

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Del 1:

Hovedrapport

Forord

Kunnskapsdepartementet ga i juli 2006 NOKUT i oppdrag å evaluere alle to- og treårige ingeniørutdanninger som følger rammeplanen. Utdanninger ved 19 høgre utdanningsinstitusjoner er evaluert: 16 statlige høgskoler inkludert tre militære, to universiteter (hvorav det ene ble godkjent som universitet tidlig i evalueringen) og en privat høgskole. Med utgangspunkt i departementets oppdragsbrev utarbeidet NOKUT høsten 2006 en plan for evalueringen. Relevante aktører i samfunnet og høgre utdanning ble invitert til å bidra både ved utviklingen av evalueringsplanen og i ulike sammenhenger i senere faser av evalueringen, slik det var oppfordret til i oppdragsbrevet.

For å gjennomføre evalueringen oppnevnte NOKUT 20 sakkyndige fra Norge, Sverige, Finland og Danmark. Fem sakkyndige tok på seg oppdraget som evalueringsledelse, med overordnet faglig ansvar og ansvar for gjennomføring og videreutvikling av prosjektet:

- Birgitta Stymne, leder, Dr.Techn., tidligere rektor ved Högskolan i Gävle
- Mads Nygård, professor, Dr.Techn., Norges Teknisk-naturvitenskapelige universitet
- Kai Borre, professor, Dr.Techn., Aalborg universitet
- Annett Lundsgaard, ingeniør/prosjektleder, Prosjekt- og teknologiledelse AS
- Sam Zarrabi, student, Høgskolen i Oslo, Studentenes landsforbund

Ytterligere ti sakkyndige ble oppnevnt til å gjennomføre en undersøkelse av det faglige innholdet og nivået i utdanningene. Fem studentsakkyndige har hatt ulike oppgaver i evalueringen (jf. kapittel 1 og vedlegg 2).

Seniorrådgiver Astrid Børsheim har ledet evalueringsprosjektet fra NOKUTs side. Flere prosjektmedarbeidere har vært inne i kortere eller lengre tid og i ulike faser: rådgiver Stein Erik Lid, rådgiver Ole Espen Rakkestad, rådgiver Sturla Berg Olsen, rådgiver Ingrid Furfjord Berglund, rådgiver Pål Bakken og seniorrådgiver Ole Bernt Thorvaldsen.

Evalueringen av ingeniørutdanningen har vært et omfattende, interessant og utfordrende prosjekt for NOKUT. Hovedmålet med evalueringen har vært å bidra til kvalitetsutvikling innenfor norsk ingeniørutdanning. NOKUT håper med dette at evalueringen vil vise seg nyttig for institusjonene, myndighetene og andre interessenter i det videre arbeidet med kvalitetsutviklingen.

NOKUT takker evalueringens sakkyndige for godt utført arbeid. Vi takker også alle andre som i ulike faser har gitt viktige innspill og bidrag til evalueringen. Spesielt vil vi trekke fram representantene for ingeniørutdanningen i Norge og takke for den innsats som er nedlagt i alle faser av evalueringen.

Oslo, 18. september 2008

Petter Aaslestad
styreleder

Oddvar Haugland
direktør



Forord fra evalueringsledelsen

NOKUTs evaluering av ingeniørutdanningen (2006 – 2008) er gjennomført på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. Bakgrunnen for oppdraget beskrives i departementets oppdragsbrev (vedlegg 1). Evalueringen skal fremskaffe best mulig kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av utdanningene. Alle relevante forhold som er viktige for kvaliteten skal vurderes.

Resultatene av evalueringen foreligger i fire rapporter:

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 1: Hovedrapport

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 2: Institusjonsrapporter

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 3: Faglig rapport

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 4: Avtakerrapport

Vurderingene i rapportene forholder seg til lov om universiteter og høyskoler og rammeplanen for ingeniørutdanning, som legger rammene for utdanningenes organisering, innhold og gjennomføring. I vurderinger av utdanningskvalitet er det innenfor disse rammer brukt sakkyndig skjønn med utgangspunkt i en omforent forståelse av hva som kreves av en god ingeniørbachelor, en ”målestokk” det er gjort rede for i kapittel 4.0 i denne rapporten. På bakgrunn av sakkyndig kunnskap om ingeniørutdanning i Norden, Europa og resten av verden er det vurdert hvorvidt ingeniørstudentene utdannes for et globalt arbeidsmarked.

Vi takker for oppdraget. Evalueringens vurderinger, konklusjoner og anbefalinger er samstemte.

Oslo, 18. september 2008

Birgitta Stymne (leder)

Mads Nygård

Kai Borre

Annett Lundsgaard

Sam Zarrabi



Innhold

1. Innledning.....	5
1.1. Oppdraget.....	5
1.2. Aktører	6
1.3. Metode og prosess.....	7
1.4. Rapportstruktur.....	9
2. Kontekst	10
2.1. Ingeniørutdanningen i Norge i et historisk perspektiv	10
2.2. Norsk ingeniørutdanning i europeisk sammenheng.....	11
3. Sammendrag av viktige konklusjoner og anbefalinger	14
3.1. Ingeniørutdanningens innhold og kvalitet.....	14
3.2. Områder med behov for spesiell innsats for å heve kvaliteten	15
3.3. Problemområder med nasjonalt perspektiv	17
3.4. Studentenes sluttkompetanse.....	18
3.5. Ingeniørutdanningenes sterke sider	19
3.6. Viktige anbefalinger	19
4. Oppdragets spesielle punkter	21
4.0. A. Oversikter over evalueringsobjektene	21
4.0. B. Evalueringsgruppens referanseramme for bedømmelse av ingeniørprogrammene	23
4.1. Institusjonenes rekrutteringsarbeid	25
4.2. Studentenes studieforutsetninger.....	37
4.3. Studentenes studieinnsats	46
4.4. Oppfølging av studentene og gjennomstrømning	49
4.5. Utdanningens organisering og faglig ledelse	61
4.6. Studentenes medinnflytelse.....	63
4.7. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	64
4.8. Faglig nivå og kvalitet: programkvalitet og kvalitet i gjennomføringen. Infrastruktur	76
4.9. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	84
4.10. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljø.....	89
4.11. Relevans i utdanningen (innbefatter også praksis).....	94
4.12. Strategi for utviklingen av faget.....	99
4.13. Studentenes sluttkompetanse.....	102
4.14. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	108
5. Synspunkter og forslag ut over oppdraget.....	116
5.1. Videreutvikling av norsk ingeniørutdanning.....	116
5.2. Kvalitetsheving av norsk ingeniørutdanning.....	117
5.3. De militære høyskolene.....	118
Appendix Figurliste.....	120
VEDLEGG 1. Oppdragsbrev datert 6. juli 2006.....	122
VEDLEGG 2. Evalueringens sakkyndige.....	124
VEDLEGG 3. Ordforklaringer og forkortelser	126
VEDLEGG 4. Tabellvedlegg	130

1. Innledning

Evalueringen inngår i NOKUTs oppdrag om å gjennomføre evalueringer av betydning for å kunne bedømme kvaliteten i høgre utdanning (Lov om universiteter og høyskoler, § 2-1 e).

Kunnskapsdepartementet kan pålegge NOKUT å gjennomføre slike evalueringer.

Utviklingsformålet med evalueringen står sentralt, noe som blant annet synliggjøres gjennom de råd og anbefalinger den munner ut i. Negative resultater er ikke forbundet med sanksjoner fra NOKUTs side. Det er primært departementet som følger opp denne typen evalueringer.

1.1. Oppdraget

Evaluering av alle to- og treårige ingeniørutdanninger som følger rammeplan ble initiert av Kunnskapsdepartementet ved brev datert 6. juli 2006 (vedlegg 1). Evalueringsoppdraget omfatter 19 institusjoner: to universiteter hvorav det ene oppnådde universitetsstatus midt i evalueringsperioden, 13 statlige sivile og tre militære høyskoler i tillegg til en privat høgskole.

Alle relevante forhold som er viktige for kvalitet skal vurderes, og det skal særlig fokuseres på forhold knyttet til utdanningens relevans og samhandling med arbeidsliv. Det forventes at sluttrapporten har et tydelig internasjonalt perspektiv.

Evalueringen skal gi et grunnlag for å vurdere dagens organisering av ingeniørutdanningene. Oppdraget er derfor å fremskaffe et best mulig kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av utdanningene, og gi god kunnskap om hvor det bør gjøres en særlig innsats for å heve kvaliteten på utdanningene.

Situasjonen ved de ingeniørfaglige utdanningene skal kartlegges på følgende hovedområder:

- Institusjonenes rekrutteringsarbeid (kvalitet og organisering)
- Studentenes studieforutsetninger
- Studieinnsats og medinnflytelse
- Oppfølging av studentene og gjennomstrømning
- Studentenes sluttkompetanse
- Ingeniørutdannelses kompetanse
- Faglig nivå og kvalitet, programkvalitet og kvalitet i gjennomføringen. Infrastruktur
- Fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljø
- FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning
- Utdanningens organisering og faglige ledelse
- Relevans i utdanningen (innbefatter også praksis)
- Strategi for utviklingen av faget
- Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Universitets- og høgskoleloven og Rammeplan for ingeniørutdanning danner utgangspunkt for vurderingene av kvaliteten i ingeniørutdanningene. NOKUTs evalueringer gjennomføres av sakkyndige (jf. Forskrift om akkreditering, evaluering og godkjenning etter lov om universiteter og høyskoler, § 1-3). Det innebærer at vurderinger av kvalitet basert på analyser av den innhentede dokumentasjonen skal ha et betydelig element av skjønn. De sakkyndiges samlede praktiske og teoretiske kunnskap om og krav til kvalitet i høgre utdanning generelt og ingeniørutdanning spesielt, utgjør dermed muligheter og begrensinger for evalueringresultatene.

1.2. Aktører

Følgende 19 institusjoner med ingeniørutdanninger som følger rammeplanene er evaluert: Høgskolen i Bergen, Høgskolen i Buskerud, Høgskolen i Gjøvik, Høgskolen i Narvik, Høgskolen i Oslo, Høgskolen i Sogn og Fjordane, Høgskolen i Sør-Trøndelag, Høgskolen i Telemark, Høgskolen i Tromsø, Høgskolen i Vestfold, Høgskolen i Østfold, Høgskolen i Ålesund, Høgskolen Stord/Haugesund, Forsvarets ingeniørhøgskole, Krigsskolen, Sjøkrigsskolen, Universitetet i Agder, Universitetet i Stavanger og Norges informasjonsteknologiske høgskole.

20 sakkyndige ble oppnevnt til å gjennomføre evalueringen, med ulike roller og oppgaver:

Evalueringsledelsen på fem personer har hatt det overordnede faglige ansvaret og deltatt i videreutviklingen av prosjektet og de fleste evalueringsaktivitetene. Evalueringsledelsen har ansvaret for de fleste resultatene.

Ti sakkyndige fikk ansvaret for en undersøkelse av faglig kvalitet og nivå i utdanningene, basert på dokumentstudier.

Fem studentsakkyndige har deltatt på ulike måter i evalueringen

De sakkyndige er listet opp nedenfor (mer om de sakkyndige i vedlegg 2).

Evalueringsledelsen

Dr. Techn. Birgitta Stymne, leder, tidligere rektor ved Högskolan i Gävle

Professor Mads Nygaard, leder 1. januar – 31. mars 2008, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Trondheim

Professor Kai Borre, Aalborg universitet

Ingeniør/prosjektleder Annett Lundsgaard, Prosjekt- og teknologiledelse AS

Student Sam Zarrabi, Høgskolen i Oslo

Av disse fem har de tre første utgjort den såkalte "kjernegruppa" med spesielt ansvar for framdrift, analyser og rapporter. Våren 2008 ble evalueringsledelsen som følge av leders sykefravær januar – mars 2008, supplert med professor Anders Axelsson, rektor ved Lunds Tekniska Högskola ved Lunds universitet. Årets tre første måneder fungerte professor Mads Nygård som leder.

Faglig komité

De ti faglig sakkyndige var fordelt på fem programkomiteer:

Bygg	Amanuensis Nils Ivar Bovim, Universitet for miljø- og biovitenskap Professor emerita Anne Marie Wilhelmsen, tidligere professor ved Chalmers Tekniska högskola
Data	Professor Kristina Lundqvist, Massachusetts Institute of Technology, nå Mälardalens högskola Professor Kajsa Sere, Åbo Akademi
Elektro	Professor Kjell Malvig, NTNU Professor Erik Bruun, Danmarks Tekniske Universitet
Kjemi	Professor Anders Axelsson, Lunds universitet Professor Leiv Sydnes, Universitetet i Bergen
Maskin	Universitetslektor Ove Isaksson, Luleå Tekniska Universitet Professor Anders Nygård, Universitetet for miljø- og biovitenskap



Studentsakkyndige

Martin Gustavsen, NTNU

Ingrid Hunstad Kalstad, NTNU

Lill Marita Kjøien, Høgskolen i Sør-Trøndelag

Astrid Elisabeth Pihl, NTNU

Thomas Hamre Wiberg, Høgskolen i Oslo

Andre medvirkende i evalueringen

I planleggingsfasen høsten 2006 deltok representanter for relevante eksterne organisasjoner som rådgivere:

Dekan Sissel Ravnsborg, nestleder i Nasjonalt råd for teknologiske utdanninger

Dekan Duy-Tho, Høgskolen i Vestfold

Prodekan Geir Anton Johansen, Universitetet i Bergen

Seniorrådgiver Helge Halvorsen, NHO

Sivilingeniør Tor Hovde, Tekna

Rådgiver Jørn Eilertsen, NITO

Representantene for arbeidslivets organisasjoner deltok i planleggingen av avtakerundersøkelsen. Per Olav Aamodt, Ellen Brandt og Clara Åse Arnesen, alle ved NIFU STEP, har gitt gode råd i ulike faser av evalueringen.

NOKUTs prosjektgruppe

I planleggingsfasen høsten 2007 deltok avdelingsdirektør Jon Haakstad, seniorrådgiver Ole Bernt Thorvaldsen, rådgiverne Ingrid Furfjord Berglund, Pål Bakken, Marit Egner, Anne Karine Sørskaar og Sturla Berg-Olsen.

Prosjektgruppa har i gjennomføringsfasen hatt følgende sammensetning:

Pål Bakken

Ingrid Furfjord Berglund

Sekretær Åse Bertheussen

Sturla Berg-Olsen (til 31 juli 2007)

Rådgiver Stein Erik Lid (fra juni 2007)

Rådgiver Ole Espen Rakkestad (fra september 2007)

Seniorrådgiver Astrid Børsheim har vært prosjektleder både i planleggingsfasen og under gjennomføringen.

1.3. Metode og prosess

Prosjektplanen ble utviklet høsten 2006 i nært samarbeid med relevante eksterne aktører. Planen ble vedtatt i NOKUTs styre våren 2007. Prosjektet startet opp med en startkonferanse for representanter for utdanningene under evaluering 1. februar 2007.

Alle evalueringsresultater er fremkommet gjennom ekstern ekspertvurdering. I informasjonsinnhenting har det vært brukt en tradisjonell evalueringsmodell med selvevaluering gjennomført av institusjonene, oppfølging gjennom institusjonsbesøk og senere intervjuer med institusjonenes ledelse ("dekanmøtene"). I tillegg har det vært gjennomført en kandidatundersøkelse av 2007-kullet, spørreundersøkelser i bedrifter og andre organisasjoner som ansetter ingeniører, samt en studie av utdanningenes faglige kvalitet og nivå basert på studier av blant annet fagplaner.

Selvevaluering

Selvevalueringen ble gjennomført av institusjonene i perioden mars – mai 2007 etter en felles mal som ble utarbeidet med tanke på å få belyst flest mulig av temaene i oppdragsbrevet. Deler av selvevalueringen ble brukt i den faglige undersøkelsen, men dannet først og fremst grunnlaget for samtalene i løpet av institusjonsbesøket.

Undersøkelse av faglig nivå

Undersøkelsen ble i perioden juni – oktober 2007 gjennomført av fem faglige komiteer, en for hvert av de tradisjonelle studieprogrammene i ingeniørutdanningen: bygg, data, elektro, kjemi og maskin. Arbeidet startet opp med et møte 12. juni 2007, og på grunnlag av føringer i møtet ble det utarbeidet en detaljplan for undersøkelsen. Komiteene ble samlet til et arbeidsmøte på 1-2 dager 16./17. august og et nytt møte med fokus på rapportenes innhold og organisering 14. september. Komiteene kommuniserte ellers via telefon og e-post. Som grunnlag for vurderinger av faglig kvalitet og nivå i utdanningene studerte komiteene fag- og emneplaner for samtlige studieretninger innenfor sitt programområde. Aktuelle deler av selvevalueringen ble gjort tilgjengelig for komiteene. Det ble hentet inn fire prosjektoppgaver for hver studieretning, samt eksamensoppgaver fra våren 2006 i en del emner etter komiteenes valg. Det ble fokusert på realfagenes status ved å innhente informasjon om organiseringen av matematikkemnene innenfor alle studieretningene/-programmene. Det foreligger en egen rapport om denne undersøkelsen, Faglig rapport.

Avtakerundersøkelser

Arbeidslivets oppfatninger av nyansatte ingeniørers samlede kvalifikasjoner ble undersøkt i to faser. Et elektronisk spørreskjema ble sendt til 439 virksomheter i mai-juni 2007. 139 (36,2 %) av disse svarte på undersøkelsen. Spørreundersøkelsen ble fulgt opp med intervjuer i 16 av disse virksomhetene. Undersøkelsen foreligger som egen rapport, Avtakerrapport.

Møter med utdanningsinstitusjonene

Institusjonsbesøkene ble gjennomført i perioden oktober – desember 2007. Evalueringens leder deltok i alle besøkene, mens evalueringsledelsen ellers deltok i 4 – 5 besøk hver. Sekretær fra NOKUT la til rette for komiteene og skrev notater. Programmene for besøkene var i samråd med institusjonene lagt på forhånd. I tillegg til relativt korte møter med ledelsen rommet besøkene intervjuer med faglærere og studenter. Besøkene varte 3 – 7 timer varierende etter utdanningens størrelse og kompleksitet. Omvisninger var konsentrert om fasiliteter spesielt beregnet på ingeniørutdanningene. Informasjonsinnhentingen tok utgangspunkt i selvevalueringene og de faglige undersøkelsene. Aktuelle problemstillinger var på forhånd oppsummert i et eget notat for hver institusjon.

I perioden 31. mars – 4. april 2008 ble den faglige ledelsen for alle ingeniørutdanningene invitert til to timers møter med evalueringsledelsen i Oslo ("dekanmøtene"). En til fire representanter for hver utdanning møtte. Før disse møtene var institusjonsbesøkene, undersøkelsen av faglig nivå og arbeidstakerundersøkelsene gjennomført og oppsummert, og analysen av grunnlagsmaterialet var påbegynt. Samtalene var fokusert på forhold som fremdeles fremsto som uavklarte, men fremfor alt på utdanningenes planer og strategier fremover.

Kandidatundersøkelse

En kandidatundersøkelse av samtlige studenter som fikk vitnemål fra to- og treårige ingeniørutdanningene våren 2007, ble bestilt hos NIFU STEP. Oppdraget inngikk i den nasjonale kandidatundersøkelsen 2007-2008. Resultater er brukt i Hovedrapport.

Undersøkelsen omfatter universitetskandidater med høyere grad, siviløkonomer fra offentlige utdanningsinstitusjoner, ingeniører og kandidater med en bachelorgrad fra universitetene i Oslo, Bergen, Tromsø og NTNU som ble uteksaminert i løpet av vårsemesteret 2007.

Opplysningene om uteksaminerte kandidater ble innhentet fra de enkelte lærestedene. 722 av de spurte kandidatene fra ingeniørutdanningene svarte, hvilket innebærer svarprosent på 52 %.

Bruk av innsamlet materiale

Et omfattende og komplekst materiale har blitt samlet inn gjennom vel et år, dette er blitt analysert i flere omganger, men i sin helhet først i forbindelse med rapportskrivningen i perioden april – medio september 2008. Underveis har noen resultater blitt presentert på delkonferanser: Delkonferanse I 16. oktober 2007 (faglig kvalitet og nivå) og delkonferanse II 10. mars 2008 (ingeniøren i arbeidslivet). Konferanseinnleggene ble lagt på NOKUTs nettsider.

Arbeidet i komiteene

Kommunikasjon og informasjonsdeling mellom de sakkyndige og sekretariatet har foregått via telefon, e-post og ved deling av filer utlagt på Fronter. Møtevirksomheten har likevel vært omfattende. Evalueringsledelsen har hatt ca. 20 dagsmøter. Det har i tillegg vært møter mellom leder for evalueringen og sekretariatet nesten hver måned. I forbindelse med den faglige undersøkelsen ble det holdt fem dagsmøter sommer og høst 2007, hvor alle de sakkyndige deltok. Institusjonsbesøkene (fire uker senhøsten 2007), intervjuene i arbeidslivet (to uker i januar-februar 2008) og dekanintervjuene (en uke vår 2008) har krevd mye av de sakkyndiges tid. De sakkyndige har dessuten vært sterkt inne i rapportskrivningen, blant annet har evalueringsleder vært sekretær for kapittel 3, 4 og 5 i hovedrapporten. De faglige komiteene skrev selv de respektive avsnitt i Faglig rapport. Professor Kjell Malvig, NTNU, har skrevet avsnittet om Bologna i kapittel 2 i Hovedrapport.

Studentene i evalueringen

En student har vært medlem av evalueringsledelsen. De studentsakkyndige har fulgt evalueringen og deltatt i utviklingen gjennom planleggingsmøter og evalueringsaktiviteter. Hvert institusjonsbesøk ble gjennomført av komiteer på tre personer hvorav en student, likeens dekanmøtene.

1.4. Rapportstruktur

Resultatene fra evalueringen er nedfelt i fire rapporter:

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 1: Hovedrapport

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 2: Institusjonsrapporter

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 3: Faglig rapport

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008. Del 4: Avtakerrapport

Alle rapportene foreligger trykt og er også tilgjengelige også på NOKUTs nettsider (www.nokut.no). De viktigste evalueringsresultatene er oppsummert i kapittel tre i denne rapporten. Kapitlet finnes også som særtrykk: Sammendrag av viktige konklusjoner og anbefalinger. Sammendraget er oversatt til engelsk.

2. Kontekst

2.1. *Ingeniørutdanningen i Norge i et historisk perspektiv*

Historien om høyere teknisk utdanning i Norge innledes på Kongsberg med "Det Kongelige Berg-Seminarium" som ble opprettet ved kongelig resolusjon og underlagt Kongsberg Sølvverk til utdanning av ledere til bergverkene i Norge. Institusjonen var et av de eldste bergakademier i Europa, enda eldre enn det tilsvarende akademi i Freiburg i Tyskland. Den eneste tekniske utdanning i Norge utenom dette var knyttet til den høyere militære utdanning gjennom "Den frie matematiske skole i Christiania", senere "Den Kongelige norske Krigsskole".

Bergseminaret ble opprettet i 1757 og var utdanningsinstitusjon fram til 1814 da det ble lagt ned og utdanningen ble flyttet til det nyopprettede universitetet i Kristiania. Da undervisningen kom i gang i 1814, ble det her opprettet et eget professorat i bergfag. Utenom medisinstudiet var bergstudiet det eneste naturvitenskapelige studiet ved universitetet frem til reallærerstudiet kom i 1851.

I 1840-årene kom den industrielle revolusjon til Norge med tekstilfabrikker, jernverksteder, møller og papirfabrikker, og behovet for personer med høyere teknisk utdanning økte. Stortinget vedtok derfor i 1854 å etablere en slik utdanning i tilknytning til Marinens virksomhet og det mekaniske verkstedet i Horten. Horten Tekniske skole startet opp i 1855. Skolen var i femten år enerådende i landet inntil Trondhjems Tekniske læreanstalt ble opprettet i 1870. I 1873 fulgte Kristiania Tekniske skole og i 1875 Bergens Tekniske skole.

De tre sistnevnte var ment å skulle dekke den tekniske mellomutdanning, og de som tok sikte på den høyeste ingeniørutdanning var henvist til å søke denne ved utenlandske, særlig tyske, vitenskapelige høgskoler. I praksis var det også som forskoler for høyere ingeniørutdanning i utlandet de norske institusjonene fungerte.

På grunnlag av et omfattende komitéarbeid vedtok Stortinget så i 1900 å opprette en teknisk høgskole på universitetsnivå – Norges Tekniske Høiskole (NTH) i Trondheim. I tiden fram mot oppstarten av NTH i 1910 ble skiftende modeller for teknisk utdanning på mellomnivå diskutert, før man i 1911 kom fram til at de eksisterende tekniske skoler skulle legges ned til fordel for nye 2-årige "Tekniske Mellemskoler", basert på folkeskolen, 6 måneders forkurs og praksis. Mellemskolene kom i gang fra 1912 i Trondheim, Kristiania og Bergen, mens Horten Tekniske skole fortsatte etter gammel modell.

I mellomkrigstida ga den raske tekniske utviklingen støtet til en rekke utredninger og komitéinnstillinger om ingeniør- og teknikerutdanningen, uten at dette avstedkom andre vesentlige endringer enn at skolene fra 1936 igjen kunne kalle seg tekniske skoler. På 50-tallet ble det etablert tekniske skoler i Stavanger og i Narvik, fra 1958 ble det åpnet for at skolene kunne være treårige, og på om lag samme tid fikk man gjennom at uteksaminerte elever fra de tekniske skolene kunne kalle seg ingeniører. Kandidater fra NTH hadde siden 1945 hatt rett til å kalle seg sivilingeniører.

Utdanningsekspløsjonen på 60-tallet førte til et sterkt press på all høyere utdanning, og ingeniørskolene ble trukket inn i diskusjonen om organiseringen av all utdanning utover videregående skole. Ottosen-komiteens forslag fra årene 1965-70 fikk betydelige konsekvenser også for ingeniørutdanningene, som fra 1977 ble oppgradert til ingeniørhøgskoler bygget på den nye videregående skolen og med fylkeskommunene som eiere. I løpet av 60-tallet hadde det dessuten kommet til ingeniørutdanninger i Kongsberg, Sarpsborg, Ålesund, Gjøvik, Grimstad og Porsgrunn.

Utover på 1970 og -80 tallet fikk ingeniørhøgskolene gradvis FoU-rettigheter og en stillingsstruktur tilsvarende universitetenes, og med Hernes-utvalgets innstilling i 1988 og høgskolereformen av 1994 kom den nåværende struktur etter hvert på plass. Norges tekniske høgskole ble i 1996 en del av det nyopprettede Norges Teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

2.2. Norsk ingeniørutdanning i europeisk sammenheng

2.2.1. Bolognaprosessen

Høyere utdanning i Europa har tradisjonelt hatt ulike strukturer og tradisjoner i ulike land. Profesjonsutdanninger som ingeniørutdanningene har hatt svært ulike løsninger når det gjelder struktur, gradsbetegnelser, studielengde, akademisk og profesjonelt faglig nivå, titler, karakterer og uttelling for studenten. Disse uoversiktlige utdanningssystemene var et hinder for fri flyt av arbeidskraft i Europa. Med dette som bakgrunn møttes 29 utdanningsministre i Bologna i 1999 for å signere en intensjonserklæring med seks punkter som skal være innført innen 2010.

Avtalepartene skal:

1. Innføre et lett forståelig og sammenlignbart gradssystem.
Målet er transparent, og som et virkemiddel skal det utarbeides et forklarende tillegg til vitnemålet (Diploma Supplement), for å styrke mulighetene for sysselsetting og lette akademisk godkjenning.
2. Innføre et gradssystem i to (senere tre) hovednivåer.
Lavere nivå, med en varighet på minimum 3 år, må være bestått for å kunne fortsette til høyere nivå. Graden som tildeles etter fullført lavere nivå, skal gi adgang til det europeiske arbeidsmarkedet og til høyere gradsstudier. Høyere grad (nivå 2) skal gi adgang til doktorgradsutdanning (nivå 3).
3. Innføre et system med studiepoeng.
European Credit Transfer System (ECTS) angir normen for systemet med studiepoeng. ECTS skal bidra til størst mulig mobilitet for studentene. Studiepoeng skal også kunne oppnås i sammenhenger utenfor høyere utdanning, i form av for eksempel realkompetanse og livslang læring, forutsatt at de blir godkjent av de mottakende høyere utdanningsinstitusjonene.
4. Fremme mobilitet for studenter og ansatte.
Mobilitet for studenter og akademisk og administrativt ansatte er grunnlaget for etableringen av et europeisk område for høyere utdanning. Hindringer for mobilitet skal fjernes. Studentene skal kunne ta med seg nasjonale lån og stipend over landegrensene. Lærere, forskere og administrativt ansatte skal få godkjenning og uttelling for perioder brukt til forskning, undervisning, praksis og utdanning i europeiske land uten at deres lovbestemte rettigheter blir forringet.
5. Fremme europeisk samarbeid om kvalitetssikring.
Det skal utvikles et omforent sett av standarder og retningslinjer for nasjonale kvalitetssikringssystemer som omfatter ansvaret til involverte organer. Det er formulert krav til prosedyrer for kvalitetssikringen av de høyere utdanningsinstitusjonene, inkludert krav om studentmedvirkning og offentliggjøring av resultater. Det skal etableres et europeisk system for akkreditering, sertifisering eller tilsvarende prosedyrer, som skal være basert på internasjonal deltakelse og samarbeid i internasjonale nettverk.

6. Fremme de europeiske dimensjoner i høyere utdanning.

Europeiske dimensjoner synliggjøres i studieinnhold og gjennom samarbeid mellom institusjoner, videre i form av utvekslingsordninger og integrerte studie-, utdannings- og forskningsprogrammer.

EU har etablert organer og prosedyrer som skal sikre iverksettingen av Bologna-avtalen. Det holdes bl.a. ministermøter annet hvert år. En Bologna Follow-up Group er etablert og i gruppens rapporter (Trends I, II, III ...) dokumenteres landenes vilje eller uvilje til endring. Antall land som slutter seg til deklarasjonen, har økt med utvidelsen av EU, og interessen fra land utenfor Europa er betydelig. I ministermøtene har det senere blitt føyd til fire punkter som omfatter: Livslang læring, høyere utdanningsinstitusjoner og studenter, styrking av tiltrekningskraften til det europeiske området for høyere utdanning og doktorgradsstudier.

Det er etablert en europeisk standard for kvalitetssikring (QA) for utdanningsinstitusjoner og QA Agencies. De deltakende land må godta et system med internasjonal anerkjennelse av hverandres QAA.

Det er utarbeidet et rammeverk for kvalifikasjoner (EQF, European Qualification Framework). Rammeverket beskriver alle typer utdanninger, med bachelor- og masterutdanninger som gradsnivå. Det er gitt nivåbeskrivelser for alle typer utdanninger. Rammeverket beskriver utkommet av en læringsprosess som en oppnådd kompetanse. Alle studieprogrammer skal gis en kompetansebeskrivelse. En utdanning er dermed både beskrevet i mengde og lengde (ECTS) og med den kompetanse den gir.

Flere systemer er utviklet for beskrivelse av oppnådd kompetanse og av læringsutbytte. Det eldste er det amerikanske ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology). Videre har vi de europeiske Dublin Descriptors, EUR-ACE (European Accredited Engineer), CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate) og "Det hollandske system". ABET og EUR-ACE er også systemer for akkreditering.

2.2.2. Ingeniørutdanningene og Bolognaprosessen

Fra utdanningssiden har flere aktører prøvd å påvirke prosessen og resultatet. EU-kommisjonen har forholdt seg til EUA (European University Association). I EUAs ledelse har det ikke vært representanter for ingeniørutdanningene. SEFI (Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs) og CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research) har i denne sammenhengen samarbeidet tett for å påvirke formuleringene slik at de fremmer ingeniørutdanningenes interesser.

Parallelt med Bolognaprosessen foregår det i en rekke land en prosess hvor ingeniørhøgskoler streber etter å bli anerkjent som universiteter. Dette fører til at studieprogrammene på bachelornivå har en tendens til å bli mer teoretisk orienterte. Samtidig er tendensen at de tradisjonelle tekniske universitetene overlater bachelorutdanning til høgskoler, slik at de selv kan opprette en vitenskapelig (mer teoretisk) bachelor som ikke utdanner for arbeidslivet, men er del av et integrert studieløp til master, enten basert på mobilitet eller kontinuitet på stedet (Bologna 2, 4).

I noen land har man nå flere ulike bachelorgrader med tilhørende titler, fra industriingeniør (praktisk) til vitenskapelig ingeniør (forskningsrettet). Den samme utviklingen ser man når det gjelder mastergraden. Begrepene 'bachelor' og 'master' er godkjent i alle land unntatt Frankrike, som ny, enerådende betegnelse eller som sideordnet med tidligere gradsbetegnelser. I mange land er den nye bachelorutdanningen noe forskjellig fra det gamle systemet, som fortsatt kan være i bruk.

Utdanningenes lengde varierer fra land til land, noe som kan ha sammenheng med nivået i den videregående skole, praktisk nivå på utdanningen eller den allerede etablerte gradsstrukturen. Noen har 3+2 som i Norge, andre har 3+1, 3 + 1,5, 4+1 eller 5. Mange har 4+2. Det er også mange som, som et supplement, vil fortsette med integrert 5-årig masterutdanning, hvorav noen etablerer en vitenskapelig bachelor underveis.

Det er grunn til å tro at Bolognaprosessen totalt sett har ført til høyere kvalitet i studieprogrammene i de fleste deltagende land. Prosessen med kompetansebeskrivelse og læringsutbytte av studieprogrammer og emner er imidlertid ennå i en tidlig fase. Fremdeles er mobiliteten lav blant europeiske bachelorstudenter.

2.2.3. Europeisk og nordisk perspektiv

Sett i Bolognaperspektiv er lengden på ingeniørutdanningen i Norge nærmest optimal. Muligheten for overgang fra bachelorutdanning til en 2-årig master er løst ved at det i tredje studieår tilbys valgfag som gir nødvendig faglig fordypning uten at det går ut over den profesjonelle kvaliteten i bachelorutdanningen. Dette er ikke tilfelle i Finland og Island hvor bachelorstudentene må bruke et ekstra semester før de får starte på en masterutdanning. Finland har en lang tradisjon for en svært praktisk 4-årig ingeniørutdanning.

Ved utdannelse av den norske ingeniøren har man tradisjonelt lagt vekt på teoretiske kunnskaper i matematikk, med like krav til pensum i alle studieprogrammer og 3MX + 2FY ved opptak. I mange land har man differensiert matematikk på de ulike studieprogrammer og ingen krav ved opptak.

I en del land er det krav om et semester ute i industrien. Finland har krav om ca 6-12 uker praksis avhengig av studieprogram. Storbritannia har helt spesielt strenge regler, men Norge er ikke alene om å ha frafalt praksiskravet.

I Norge ble vesentlige elementer i Bologna-avtalen iverksatt som del av Kvalitetsreformen i 2002 og senere lovendringer, det gjelder for eksempel nytt gradsystem, innføring av ECTS og krav om studentutveksling og internasjonalisering. Norsk lovendring i 2005 gir hjemmel for å innføre fellesgrader mellom norske og utenlandske høyere utdanningsinstitusjoner.

3. Sammendrag av viktige konklusjoner og anbefalinger

3.1. Ingeniørutdanningens innhold og kvalitet

3.1.1. Faglig innhold og kvalitet

Den faglige kvaliteten har i alle utdanninger blitt ansett å være stort sett god. Rammeplanens krav om fordeling av studiepoeng på hovedområder er oppfylt i de fleste programmene, med få unntak. Det forekommer mangler i antall studiepoeng i samfunnsfagene og også i matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsfag, spesielt i Kjemi og miljø.

Ingeniørutdanningen er en yrkesutdanning som, til forskjell fra sivilingeniørutdanningen, skal lære studentene å kombinere teoretiske og tekniske kunnskaper med praktiske ferdigheter. Arbeidsgivere og andre understreker at det er viktig i å beholde den teoretiske basen, ettersom den danner grunnlaget for en kompetanseutvikling innen de tekniske studieretningsfagene etter studietiden. Det er registrert mangler når det gjelder studentenes muligheter for å lære praktiske ferdigheter i løpet av utdanningen. I evalueringen foreslås det ikke å innføre obligatorisk praksis innenfor rammen av utdanningens 180 studiepoeng. I stedet foreslås det at undervisningen i større grad utformes slik at den legger bedre til rette for kontakt mellom studentene og relevant arbeidsliv, blant annet gjennom prosjektundervisning og ved at næringslivet engasjerer seg mer i utdanningene, f.eks. ved å tilby mentorsystem og sommerjobber.

Den tekniske utviklingen i samfunnet har vært og kommer fortsatt til å være betydelig. I denne sammenhengen kan det eksemplifiseres med informasjonsteknologiens økende betydning ikke bare for dataområdet, men også innen områder som landmåling, fotogrammetri, kjemi, bioteknikk, design og produksjonsteknikk. Innen kjemi skjer utvikling av overflate- og kolloidkjemi og innen materialområdet øker nanoteknologiens betydning. Nye fagkombinasjoner forekommer, for eksempel mekatronikk som inneholder elementer av maskin, elektro og data. Design-, miljø- og energiområdene er under sterk utvikling og den globale utviklingen gjør at ressursøkonomisering og bærekraftig utvikling kommer stadig mer i fokus for teknologiutviklingen.

Det er nødvendig at ingeniørutdanningen blir fornyet i takt med utviklingen, men uten at fundamentet uthules eller at utdanningen blir en døgnflue som ganske fort blir uaktuell. Rammeplanen gir rom for fornyelse, men evalueringen viser at institusjonene i høy grad mangler strategier for utvikling av utdanningene i dette henseende. I stedet blir utviklingen for en stor del styrt av den regionale industriens ønsker og av tilgangen på ressurser. Institusjonene fristes også til å bruke de nye moteordene i navnene på programmene for å bedre rekrutteringen. Fornyelsen må heller ikke føre til at de tekniske fagemnene svekkes til fordel for emner som for eksempel design. Nye utdanninger må ikke startes opp uten at tilstrekkelig ressurser i form av lærere, lokaler og utstyr er avsatt.

3.1.2. Utdanningens relevans

Relevant utdanning blir forstått som at studentenes sluttkompetanse er i tråd med næringslivets forventninger og oppfyller kravene for å bli tatt opp til mastergrad. Samtidig skal rammeplanens krav være oppfylt.

De deler av arbeidslivet som ansetter ingeniører, oppfatter generelt at de nyutdannede ingeniørenes faglige kompetanse er god og relevant, mens det er mangler i deres

ingeniørferdigheter. I forbindelse med utvikling og problemløsning er erfaringen at de har begrensede evner til å gjøre økonomiske og miljømessige vurderinger kombinert med de tekniske. De har også begrensede kunnskaper i prosjektledelse og prosjektstyring. Rammeplanens krav om at ingeniørene skal kunne identifisere problemer og spesifisere krav til løsninger, kan heller ikke sies å være oppfylt, så langt arbeidsgiverne har erfart det.

Utdanningens relevans forbindes ofte med studentenes praktiske ferdigheter. For større virksomheter har denne kompetansen hos nyutdannede ingeniører ingen avgjørende betydning, men den kan spille en rolle ved ansettelse når det er mange søkere. De studentene som er tatt inn via Y-veien, og altså har fagbrev, er ofte attraktive for bedriftene.

De aller fleste studiene er tilpasset fortsatte studier på masternivå, under forutsetning av at studentene gjennom valgfag kompletterer matematikken. Mangelen på forskningstilknnytning i ingeniørutdanningene medfører at studentene ikke får god nok opplæring i kritisk tenking, analyse og bruk av vitenskapelige metoder med kildekritikk.

Institusjonene foretar i svært liten grad egne systematiske undersøkelser blant tidligere studenter om utdanningens relevans.

3.2. Områder med behov for spesiell innsats for å heve kvaliteten

3.2.1. Forskningsbasert utdanning

Ingeniørutdanningen skal ifølge loven være basert på forskning. Betydningen av forskningsbasert utdanning har vært mye diskutert, men dersom begrepet tolkes som et krav om at forskerutdannede lærere skal undervise i de sentrale tekniske emnene, er det mange av utdanningene som ikke oppfyller kravet. Og om definisjonen også omfatter at det finnes et forskningsmiljø på relevant område, er det få studier som er forskningsbaserte.

For å bygge opp en forskningsvirksomhet trengs ressurser, gjennomarbeidete, godt forankrede strategier og langsiktige satsinger.

Institusjonene kan med allerede tilgjengelige ressurser gjøre en rekke tiltak for å forbedre undervisningens forskningstilknnytning, men evalueringen har vist at ressursene er for knappe til å bygge opp FoU-virksomheten. Til en viss grad kan en slik oppbygging finansieres med eksterne midler, men det er sårbart å basere seg på det. Myndighetene må sørge for at de høyere utdanningsinstitusjonene får tilstrekkelig statlige midler til å bygge opp FoU-virksomheten som grunnlag for å kunne gjennomføre sitt oppdrag i samsvar med loven. Bruken av midlene må kvalitetskontrolleres ved formalisert kontakt med relevante eksterne forskningsmiljøer. Bruken av midlene bør samordnes nasjonalt som ledd i en satsing med det formål å skape større, faglige miljøer

3.2.2. De faglig ansattes pedagogiske kompetanse

Lærere har ulike naturlige forutsetninger til å formidle kunnskaper, og studentene har varierende syn på hvordan de på beste måte skal kunne tilegne seg disse kunnskapene. Det kan derfor ikke oppstilles noen generelle regler eller krav som garanterer at læreren kan anses for å være en god pedagog. Derimot kan institusjonene stille krav til lærerne om at de skal ha gjennomført relevant pedagogisk utdanning.

Det er mangler i den pedagogiske kompetansen hos lærerne i ingeniørutdanningene. Tiltak må settes inn for å få i stand forbedringer. Nyansatte må oppfylle det eksisterende kravet om pedagogisk kompetanse og alle ingeniørutdanningsinstitusjoner må tilby et ingeniørdidaktisk kurs som skal være obligatorisk for dem som ikke allerede har tilsvarende kompetanse.

Kurset skal være tilpasset de tekniske fagene og de undervisningsmetodene som benyttes i ingeniørfagene. Ut fra et ressursynspunkt bør et slikt kurs utarbeides på nasjonalt nivå, og kompetente pedagoger må stå for undervisningen. Kurset kan med fordel bestå av en grunnleggende del som tas like etter ansettelse, og et eller flere tillegg som tas etter at læreren har fått en viss undervisningserfaring. Totalt bør kurset omfatte 30 studiepoeng. Det er viktig at lærerne senere i ansettelsesperioden gis mulighet for pedagogisk oppdatering. For lærere som har mangelfulle språkkunnskaper i norsk eller engelsk må det settes i verk individuelle tiltak.

3.2.3. Internasjonalisering

Institusjonene prioriterer generelt ikke internasjonalt samarbeid og både student- og lærerutvekslingen er lav. Institusjonenes mål og strategier for internasjonalt samarbeid er mangelfulle. Selv om en del institusjoner ser internasjonalisering som kvalitetsdrivende, er det få som utnytter internasjonalisering som et middel til å øke kvaliteten. Internasjonalisering anses ofte å være det samme som student- og lærerutveksling, og ikke engang det prioriteres høyt.

Institusjonene bør styrke den internasjonale virksomheten. Målsetningen må være at internasjonalisering skal være et ledd i kvalitetssikringen av utdanningen og også at den skal gi utdanningen internasjonal relevans med henblikk både på videre studier og jobbmuligheter. Gjennom internasjonale nettverk gis muligheter for å sammenligne innholdet i utdanningene og det faglige nivået, få informasjon om nye pedagogiske metoder, skape kontakter for samarbeid om studentutveksling og få innsikt i internasjonale trender. Ledelsen ved institusjonene bør øke sitt engasjement for internasjonalt samarbeid og utveksling, tildele nødvendige ressurser og på andre måter legge til rette for internasjonalisering av utdanningene.

3.2.4. Gjennomstrømning

Gjennomstrømningen er lav. Bare 44 % av studentene som påbegynte studiene høsten 2003 hadde fått vitnemål per 1. oktober 2006. De kunnskapene studentene tilegner seg per år, kan uttrykkes som studiepoengproduksjon per student, og den var i gjennomsnitt 45 studiepoeng av normert årsproduksjon som er 60. Den lave gjennomstrømningen skyldes dels stort frafall, dels at fremdriften er lavere enn normen.

Den lave gjennomstrømningen innebærer økonomisk tap for studenten og utdanningsinstitusjonen. Næringslivet og andre avtakere i samfunnet får ikke den kompetansen som statens investering i utdanning skulle tilsi. For studentene kan frafall også innebære menneskelige tragedier som følge av at de opplever å ha mislyktes. Institusjonene må snarest øke innsatsen for å bedre gjennomstrømningen.

Institusjonene setter av store ressurser til oppfølging av studentene, spesielt i det første studieåret. Disse må kompletteres med andre, kraftigere tiltak. Inntakskvaliteten på studentene må vies større oppmerksomhet. Institusjonene bør ha faste rutiner for å fremskaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene, og må ved lokale opptak prioritere kvalitet foran kvantitet. Utformingen og gjennomføringen av utdanningen for studenter som tas inn via TRES og Y-veien, som begge har mangler i opptaksgrunnlaget når det gjelder realfagene, må kvalitetssikres.

Det bør på nasjonalt nivå foretas en gjennomgang av innholdet i og kravene til matematikk i videregående skole. Siden det spesielt er dårlige kunnskaper i matematikk som er årsak til frafall eller forsinkelser i studiene, foreslås det at departementet setter i gang et forsøk ved et begrenset antall institusjoner, hvor det settes krav om minimumskaraktter i matematikk for opptak til ingeniørutdanning.

3.3. Problemområder med nasjonalt perspektiv

3.3.1. Organisasjon

Institusjonene vil ofte ha et bredt utdanningstilbud for å kunne imøtekomme det regionale næringslivets ønsker om kompetanse innenfor forskjellige områder, og for å få viss størrelse på virksomheten. Det begrensede antallet studenter blir da spredt på ulike programmer og studieretninger, hvilket medfører at det blir mange og små fagmiljøer. Det er nødvendig med forandringer, slik at dette mønsteret brytes.

Institusjonenes virksomhet bør samordnes for å få mer ut av de tilgjengelige ressursene til faglig aktivitet, administrasjon og utstyr. Dette kan gjøres gjennom at utdanningstilbudet på de forskjellige programområdene og innenfor regionene samordnes nasjonalt. På denne måten kan studentene tilbys sterkere faglige miljøer med høy undervisningskompetanse. En nasjonal samordning bør også gjelde oppbyggingen av forskningsmiljøer og mastergradsprogrammer.

På tross av at institusjonene betrakter seg som konkurrenter om studenter og ressurser bør de, for å heve kvaliteten, spare ressurser og redusere sårbarheten, etterstrebe mer samarbeid på flere områder. Geografisk nærliggende institusjoner bør samarbeide om lærerressurser.

Organisatoriske/faglige nettverk bør for eksempel i samarbeid kunne

- utvikle felles kriterier for vurdering av studenters sluttkompetanse
- drøfte og utvikle benchmarking av eksisterende og nye utdanninger, former for samsamarbeid, kandidatundersøkelser, kurs i studieteknikk og forskningsmetodikk, innkjøp og bruk av utstyr
- drøfte en meningsfylt integrering av emnet Kjemi og miljø i de ulike programmer og studieretninger
- forbedre studentenes forutsetninger for opptak til masterutdanninger, i samarbeid med institusjoner som tilbyr masterutdanninger.

3.3.2. Rekruttering

Tallet på søkere til ingeniørutdanningene har økt noe i senere år – likevel gir de fleste institusjonene opptak til alle kvalifiserte søkere. Ca 3000 studenter ble tatt opp høsten 2006, hvorav ca 14 % kvinner. 23 % ble tatt opp gjennom lokale opptak. Mange av institusjonene anser at de har kapasitet til økt opptak. Det lokale opptaket via TRES og Y-veien har økt i de senere år, og stadig flere høgskoler innfører et alternativt første studieår for studenter som kommer inn via Y-veien.

Hovedproblemet for rekrutteringen er at antall studenter med den kompetansen (3MX, 2FY) som kreves for opptak til ingeniørutdanning, er begrenset, og at de som fyller kravet i stor utstrekning søker seg til andre studier. Rekrutteringsgrunnlaget er blitt bredere i de senere år gjennom opptak via TRES og Y-veien, men også her er det begrensninger. Opptak via Y-veien vil ventelig øke fremover inntil tallet på aktuelle søkere blant yrkesaktive med fagbrev minker, deretter vil

søkningen stabiliseres på et lavere nivå. For å få til en ytterligere økning i rekrutteringen, er det nødvendig med innsats på nasjonalt plan for å styrke interessen for naturvitenskap og teknologi blant elever i grunnskole og videregående opplæring. Erfaringer fra de tiltak som settes i verk i Danmark og nå også i Sverige bør kunne være nyttige. Der har myndighetene sammen med organisasjoner med tilknytning til virksomheter som ansetter ingeniører, bl.a. startet en landsomfattende kampanje med det formål å endre bildet av og holdningene til ingeniøryrket.

Institusjonene må fortsette arbeidet med aktivt å rekruttere studenter. Tidligere tiltak bør i større grad evalueres, og unike utdanninger bør bli bedre markedsført nasjonalt. Bedrifter og lokale organisasjoner bør i større utstrekning delta i rekrutteringsarbeidet.

Rekruttering av kvinner bør fortsatt vies stor oppmerksomhet, og institusjonene må følge med i forskning omkring valg av utdanning. Ulike forklaringsmodeller prøver å kaste lys over norske kvinners og menns svært tradisjonelle utdanningsvalg. I den videre utviklingen av utdanningene må det faglige innholdet og undervisningsoppleggene utformes slik at begge kjønn tiltrekkes av utdanningstilbudene.

3.4. Studentenes sluttkompetanse

De sakkyndiges generelle vurdering er at studentenes sluttkompetanse er tilfredsstillende dersom de fullfører studiet med et gjennomsnittlig resultat. Vurderingen er gjort ut fra studie- og fagplaner og eksempler på eksamensoppgaver og hovedprosjekter. Sluttkompetansen måler de fagkunnskapene som studentene har tilegnet seg, men sier lite om i hvilken grad studentene har nådd rammeplanens øvrige mål for utvikling av ferdigheter og holdninger.

Institusjonenes mål for utdanningene inneholder som regel svært lite om ferdigheter og holdninger. I de tilfellene slike mål finnes, er de ikke konkretisert og synliggjort slik at studentene kan vurdere hva de innebærer. I hvilken grad denne kompetansen er oppnådd, må måles med andre metoder enn de som benyttes for å måle fagkunnskaper, men slike metoder er ikke utviklet av institusjonene.

Gjennom å gjøre undervisningen mer prosjektbasert, skapes det grunnlag for å øve opp og vurdere studentenes evner til å kommunisere, delta i tverrfaglig samarbeid og praktisere profesjonell og etisk ansvarlighet. Prosjektundervisning kan også gi øvelse i prosjektledelse og i å foreta en samlet teknisk og samfunnsvitenskapelig (inkludert økonomisk) vurdering. Utdanningenes svake forskningstilknytning vanskeliggjør mulighetene for å gi studentene kunnskaper og evne til å identifisere problemer og spesifisere krav til løsninger på problemer.

Institusjonene har i svært liten grad påbegynt arbeidet med å utarbeide beskrivelser av "learning outcomes" (læringsutbytte), som angir hvilket nivå av kunnskaper, forståelse og ferdigheter studenten skal ha oppnådd etter fullført kurs. Om utdanningen skal få internasjonal gyldighet for studentene, må arbeidet med slike beskrivelser intensiveres.

Det er en tydelig tendens til at det stilles ulike krav ved vurderingen av studentenes hovedprosjekter. En metodikk som betraktes som rutine på en institusjon, kan på en annen bli ansett som avansert teknologi. Det blir også stilt forskjellige krav ved karakterfastsettingen. Dette kan være en følge av redusert bruk av eksterne sensorer ved vurdering av eksamensoppgaver og hovedprosjekter. Resultatet kan bli at bedriftene velger å ansette søkere på bakgrunn av hvilken institusjon de har sin utdannelse fra. En slik utvikling er urovekkende og kan unngås ved at høgskolene etablerer faglige nettverk, sensursamarbeid og mer utstrakt bruk av eksterne sensorer.

3.5. *Ingeniørutdanningenes sterke sider*

3.5.1. Næringslivskontakt

Flertallet av institusjonene har et nært samarbeid med bedriftene i den omkringliggende regionen. Mange studier er utviklet med utgangspunkt i næringslivets behov, og det skjer kompetanseutveksling mellom institusjonene og bedriftene. Studentene gis muligheter til tidlig kontakt med sitt blivende yrke; utdanningene er yrkesnære.

Institusjonene har vist at det går an å forene en stabil teoretisk basis med praktiske ferdigheter i en utdanning, noe som er i samsvar med rammeplanens mål for utdanningene og som utgjør utdanningens profil og styrke i forhold til f.eks. sivilingeniøreksamen. Realiseringen av målet har vært mulig takket være det gode samarbeidet med næringslivet.

Det finnes likevel et potensial for forbedringer for mange av institusjonene. Kontaktene bør i større grad formaliseres ved å inngå langsiktige avtaler. Samarbeid i nettverk av bedrifter er mindre sårbart enn samarbeid med en bedrift. Organisert kompetanseutveksling forekommer i liten utstrekning i dag, dette kan bedres ved økt bruk av mentorsystem og gjennomføring av utdanning på oppdrag. Styreverv gir god innsikt i en virksomhet, og her bør gjensidighet etterstrebes når det etableres samarbeid mellom en høgre utdanningsinstitusjon og bedrifter i næringslivet.

3.5.2. Studiemiljø

Flertallet av ingeniørutdanningene har relativt nye og formålstjenlige lokaler med tilgang til bra bibliotek.

Små utdanningsmiljøer skaper mulighet for stor nærhet mellom studenter og lærere, og der det er aktuelt, opplever begge parter det som meget positivt. Lærerne har ofte "åpne dører" og kan være til hjelp for studentene også utenfor forelesningssalen. En fare med den store nærheten mellom studenter og lærere, er at studentenes formelle muligheter for å påvirke studiene på avdelingsnivå, nedprioriteres. Men de gode, uformelle kontaktene kan ikke erstatte, bare komplettere, de formelle kontaktene.

3.6. *Viktige anbefalinger*

Organisasjon

Det bør foretas en nasjonal samordning av utdanningstilbudet innen ulike studieprogrammer og ulike regioner. Oppbyggingen av forskningsmiljøer og masterutdanninger bør også samordnes.

To eller flere institusjoner bør i størst mulig grad samarbeide om lærerressurser, administrative ressurser og utstyr, samt om benchmarking og til en viss grad kursutvikling.

Rekruttering

Det må gjennomføres tiltak på nasjonalt nivå for å øke interessen for naturvitenskap og teknologi blant elever i grunnskole og videregående skole.

Opptak til TRES og Y-veien må kvalitetssikres, gjerne ved at de går inn i det nasjonale opptaket. Institusjonene må kvalitetssikre slike alternative opplegg.

Forskningsbasert utdanning

Departementet må gi institusjonene bedre forutsetninger for å gjøre utdanningen forskningsbasert, i første omgang ved at høyskolene tildeles midler til forskning. Bruken av midlene skal kvalitetssikres.

De faglig ansattes pedagogiske kompetanse

Det bør være obligatorisk for alle faglærere å gjennomgå et kurs i pedagogikk for ingeniørutdanning, med et omfang på totalt 30 studiepoeng. Kurset skal ha en ingeniørdidaktisk innretning og bør utarbeides på nasjonalt nivå.

Internasjonalisering

Institusjonene må i større grad prioritere utdanningenes internasjonale tilknytning gjennom å utvikle mål for internasjonalisering slik at denne virksomheten bidrar til kvalitetsutvikling og til å gi utdanningene internasjonal relevans både for videre studier og jobbmuligheter. Det må settes av tilstrekkelig ressurser til internasjonalisering. Det må legges til rette for lærer- og studentutveksling.

Gjennomstrømning

Det bør gjennomføres et forsøk med karakterkrav i matematikk for opptak til ingeniørutdanning.

Det bør foretas en gjennomgang på nasjonalt nivå av innholdet i og kravene til matematikken i videregående skole. Relevante tiltak må iverksettes.



4. Oppdragets spesielle punkter

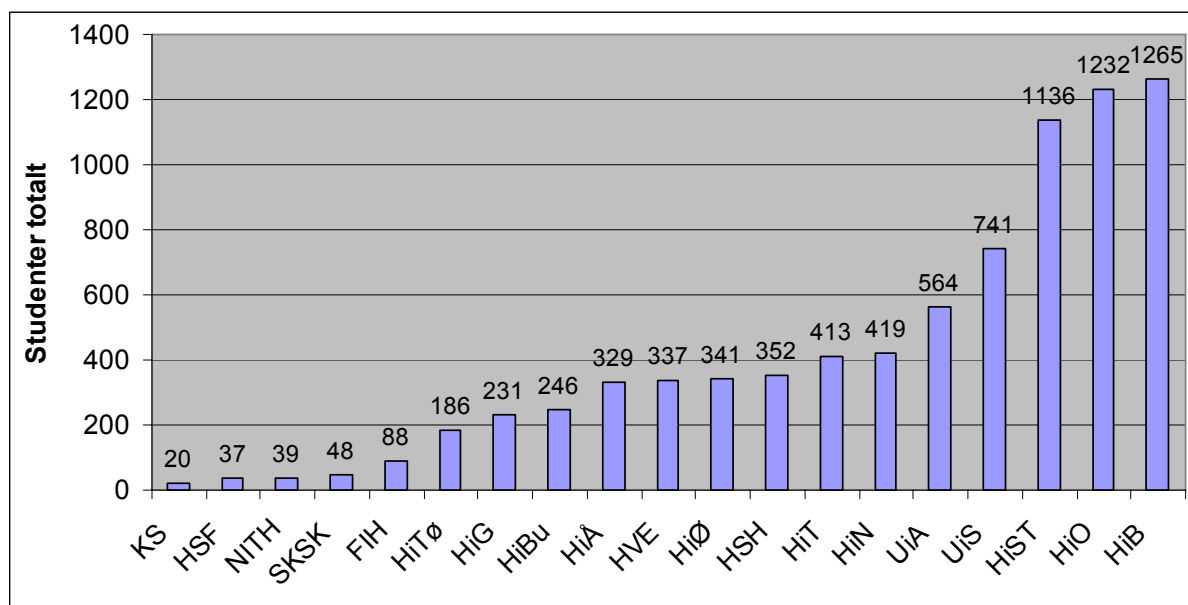
4.0. A. Oversikter over evalueringsobjektene

Undersøkelsen omfattet 137 to- og treårige studieretninger ved 19 institusjoner¹. Hver institusjon hadde 1- 5 studieprogrammer.

- Bygg: 12 institusjoner hadde til sammen 24 treårige utdanninger, hvorav fire også ble gitt som toårige tilbud. I tillegg kommer en toårig utdanning.
- Data: 12 institusjoner hadde til sammen 18 treårige utdanninger.
- Elektro: 17 institusjoner hadde til sammen 34 treårige tilbud hvorav åtte også ble gitt som toårige tilbud. I tillegg kommer en toårig utdanning.
- Kjemi: 7 institusjoner hadde til sammen 13 treårige tilbud.
- Maskin: 15 institusjoner hadde til sammen 27 treårige utdanninger hvorav tre også ble gitt som toårige tilbud. I tillegg kommer fire toårige utdanninger.

De evaluerte institusjonenes størrelse, målt i antall ingeniørstudenter høsten 2006, vises i Figur 4.0-1.

Figur 4.0-1 Ingeniørstudenter totalt, fordelt på institusjon, 2006



Kilde: Selvevaluering (de militære) og DBH (øvrige). Tallgrunnlag i vedlegg 4, tabell 1

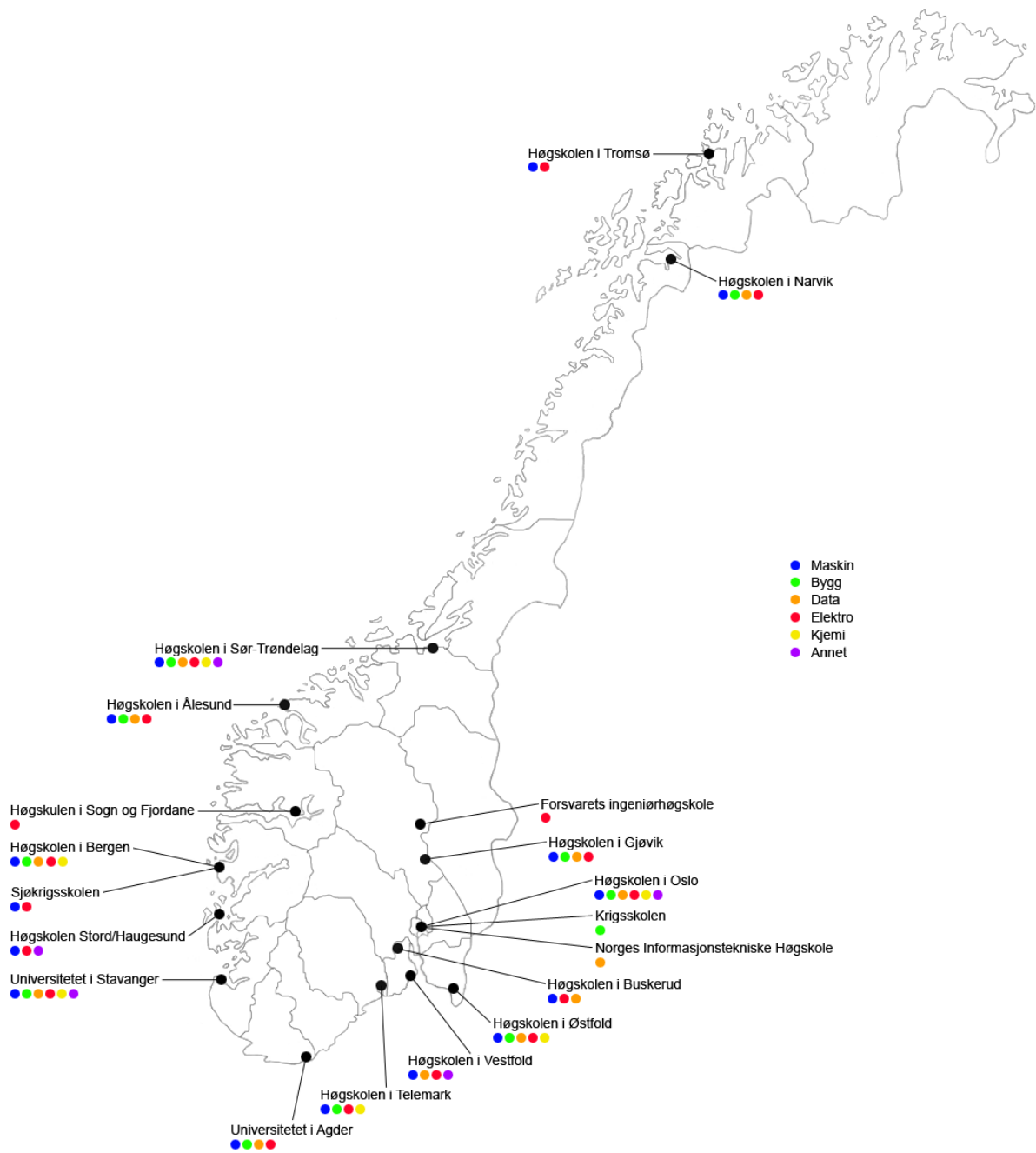
I Tabell 1 i vedlegg 4 finnes en oversikt over antall studenter, tilsatte og student per årsverk (studieåret 2006 – 2007) ved hver institusjon.

Ingeniørutdanningenes geografiske plassering går fram av kartet i figur 4.0-2 på neste side. Det er også markert hvilke studieprogrammer som tilbys på det enkelte institusjon.

¹ Antall utdanninger for studieåret 2006-2007 varierer noe i grunnlagsinformasjonen. Tallene her er hentet fra Faglig rapport.



Figur 2 Ingeniørutdanninger i Norge, med studieprogrammer



4.0. B. Evalueringsgruppens referanseramme for bedømmelse av ingeniørprogrammene

Kvaliteten på utdanningene er evaluert med hensyn til en rekke kvalitetsaspekter som er utarbeidet i samarbeid med institusjonene. For å kunne konkretisere kvalitetsaspektene ytterligere har evalueringsgruppen laget en referanseramme. Den er utarbeidet for å tydeliggjøre og tilpasse kvalitetsaspektene til de ulike ingeniørutdanningene som inngår i evalueringen. Kvalitetsnivået på utdanningene vurderes i forhold til samtlige kvalitetsfaktorer i et innbyrdes samspill.

Bedømmelsesgrunnlag

Institusjonenes rekrutteringsarbeid (kvalitet og organisering)

Institusjonene bør arbeide aktivt med rekruttering. Ulike rekrutteringsformer bør følges opp og vurderes. Innsats rettet mot kvinner og minoritetsgrupper er positivt.

Programmer med en høy andel studenter som rekrutteres via alternative opptaksveier er positivt, og det samme er programmer med høy andel nasjonal og internasjonal rekruttering.

Studentenes studieforutsetninger

Fordi utdanningene er preget av laboratoriearbeid og prosjektarbeid, bør det finnes retningslinjer for når og hvordan opptaket skal begrenses.

Når alle søkere tas opp, bør det finnes rutiner for kontroll av inntakskvaliteten og iverksetting av eventuelle støttetiltak.

Studieinnsats

Studiene er heltidsstudier der studentene bør bruke gjennomsnittlig 40 timer/uke til studier. Betalt arbeid ved siden av studiene bør ikke overstige i gjennomsnitt 10 timer/uke.

Oppfølging av studentene og gjennomstrømning

Det skal foreligge handlingsplaner for å øke gjennomstrømningen.

Det skal finnes former og rutiner for å gi studenter med dårligere studieforutsetninger bedre mulighet til å gjennomføre utdanningen. Det bør finnes kurs i studieteknikk.

Utdanningens organisering og faglige ledelse

Organiseringen bør være slik at

- den muliggjør et nært samarbeid mellom de emnene som inngår i et program
- studenter og eksterne representanter har innflytelse på utformingen av programmet
- studentene og faglærerne deltar i oppfølgingen av programmet

Studentene skal på avdelingsnivå ha formell innflytelse i spørsmål som vedrører utdanningen.

Medinnflytelse

Det skal finnes rutiner for regelmessige kvalitetsvurderinger av program-, fag- og emneplaner, samt rutiner for tiltakshåndtering.

Høgskolen bør aktivt påvirke studentene til å delta i evalueringer.

Ingeniørutdannernes kompetanse

For å oppfylle kravet om forskningstilknyttet utdanning må en viss andel av faglærerne ha forskerutdanning og drive aktiv forskning.

Det bør være minst én faglærer med førstestillingskompetanse innenfor hvert teknisk hovedemne.

Alle faglærere skal ha mulighet til å ta en pedagogisk utdanning med ingeniørdidaktisk retning. Alle lærere skal ta denne utdanningen når de ikke har tilsvarende kompetanse. Det skal gis mulighet til videreutvikling på området.

De fleste faglærerne bør ha erfaring fra arbeidslivet.

Faglig nivå og kvalitet: programkvalitet og kvalitet i gjennomføringen (inkl. infrastruktur)
Rammeplanen skal følges med hensyn til emneinnhold, struktur og organiseringsformer.

Grunnlagsemnene skal utformes etter kravene i de tekniske emnene og samfunnsfagene. Integrering av matematikk/fysikk/kjemi i de tekniske emnene er positivt.

Det skal finnes rutiner for kvalitetsgransking av emnenivå, for eksempel ved sammenligning med andre høyskoler/universiteter (benchmarking).

Navneendringer på programmer bør være relatert til en faktisk endring av innholdet eller foretas fordi navnet tydeligere angir innholdet. Endringer bør ikke gjøres for ofte.

Antall studenter per lærer kan være et mål på undervisningskvaliteten. Verdier over 10 bør vies oppmerksomhet.

Undervisningen bør ha god balanse mellom forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjektarbeid. Rammeplanens krav om å utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og problemløsning skal oppfylles.

Studentene skal ha informasjon nok til å kunne bedømme arbeidsbelastningen et semester og planlegge et eget semesterprogram.

Avdelingen/instituttet bør til enhver tid ha minst et pedagogisk utviklingsprosjekt.

Undervisningen skal være forskningsbasert, definert som at undervisningen skal være i overensstemmelse med forskningens nyeste resultater, at undervisningen skal være tilknyttet et forskningsmiljø og at fast ansatte lærere skal ha forskningskompetanse.

Det skal finnes en gjennomtenkt og realiserbar strategi for utvikling av utdanningenes forskningstilknytning.

Et bibliotek skal dekke informasjonsflyten innenfor aktuelle fagområder.

Det skal være god tilgang på arbeidsplasser til studier og gruppearbeid for studentene.

Lokaler og utstyr må dekke undervisningsbehovet, og utstyret skal være oppdatert.

Det skal legges til rette for å gi studentene et godt studiemiljø med god tilgang til lærere, lokaler og utstyr og med god informasjonsspredning.

FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Andelen årsverk til FoU-arbeid bør ikke være vesentlig mindre enn 20 %. Samtidig bør undervisningsandelen ikke være for høy og ikke vesentlig over 70 %.

Institusjonene bør arbeide aktivt for å øke ressursene til FoU. Det skal finnes planer for a) økt samarbeid, b) tilsetning av stipendiater og c) deltaking i Forskningsrådets og EUs forskningsprogrammer.

FoU-virksomheten skal ha nærhet til studentene.

Fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljøer

Det skal finnes gode og stabile kontaktformer mellom lærerne og arbeidslivet, med eksterne forskningsmiljøer og med andre høyskoler/universiteter.

Det er positivt med eksternt finansiert utdanning fordi dette ofte er en del av samarbeidet med lokalmiljøet. Omfanget av EVU (etter-/videreutdanning) og andre kurs i forhold til regulær utdanning bør imidlertid ikke være altfor stort.

Det er positivt hvis lokaler og utstyr er finansiert eksternt. Slik finansiering bør imidlertid ikke være forbundet med gjenytelser.

Relevans i utdanningen (innbefatter også praksis)

Det skal finnes rutiner for undersøkelser av arbeidslivets kompetansebehov.

Det er positivt at programmer utarbeides i samarbeid med næringslivet. Programmene bør imidlertid inngå i institusjonenes strategi og utformes etter akademiske kriterier.

Det bør foretas regelmessige, formaliserte kandidatundersøkelser.

Ifølge rammeplanen kan praksis brukes som et ledd i utdanningen. Det er positivt hvis dette gjøres. Opplegget skal følge rammeplanens krav.

Hovedprosjektet bør gjennomføres i samarbeid med en bedrift/ekstern organisasjon. Det bør tilbys kurs i prosjektarbeid.

Det skal være mulig for kandidatene å fortsette på en masterutdanning.

Strategi for utviklingen av faget

Den fullstendige studieporteføljen bør være godt motivert.

Studentenes sluttkompetanse

Sluttkompetansen skal defineres ut fra i hvilken grad de oppsatte målene er oppfylt.

Mål for sluttkompetanse skal være tydelige og målbare og dekke alle rammeplanens mål.

Det bør beskrives tydelig hvilke metoder som brukes i vurdering av måloppfyllelse.

Institusjonene skal kunne legge fram en gjennomtenkt metode/plan for å nå målet om å utdanne selvstendige og kritisk tenkende studenter.

Sensurordningen skal følge loven.

Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Definisjon og mål for internasjonalisering skal ta utgangspunkt i internasjonaliseringens rolle og betydning for utdanningen.

Fagplanene skal gjøre det mulig for studentene å studere en periode ved et utlandsk institusjon. Fagplaner og emnebeskrivelser bør finnes på engelsk.

Studentene skal kunne få godskrevet utdanning i utlandet. Lærerne bør være fortrolige med utdanningen på det utenlandske høyskolen/universitetet.

Det bør være regelmessig utveksling av studenter og lærere med høyskoler i utlandet.

4.1. Institusjonenes rekrutteringsarbeid

4.1.1. Rekruttering i tall

Antall studieplasser innenfor ingeniørutdanningene er ca. 3000 i 2008. Antallet søkere har økt de siste årene (2006–2008) etter en nedgang i perioden 2003–2005. Antall primærsøkere per

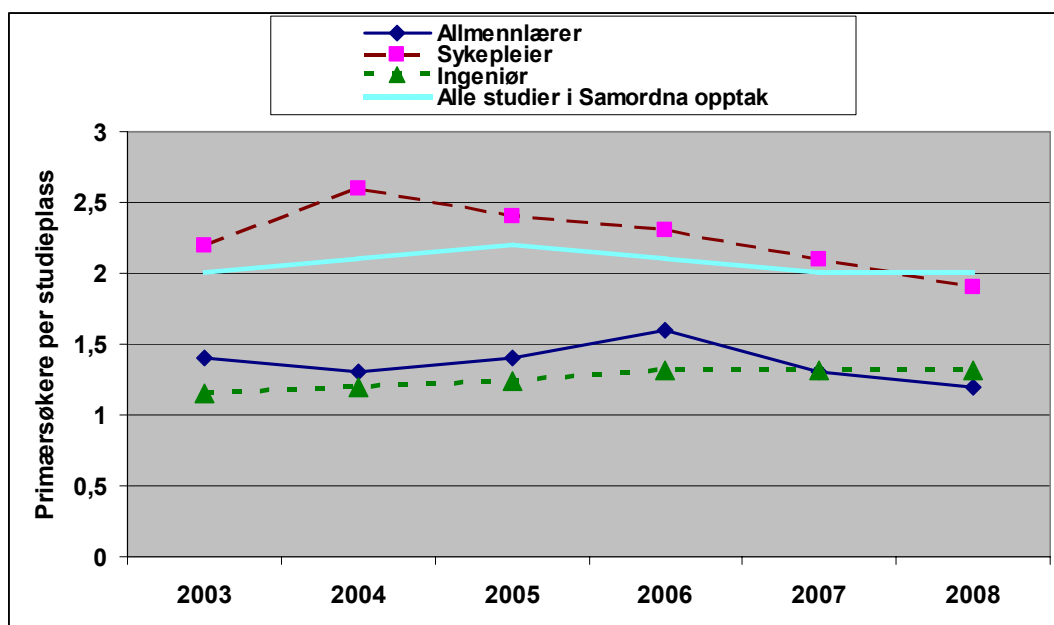
studieplass har de tre siste årene i gjennomsnitt vært 1,3. Dette utgjør en liten økning fra 2003. Figur 4.1-1 viser en interessant utvikling: Antall primærstøkere per studiepllass til sykepleierutdanning har sunket jevnt siden 2004. Allmennlærerutdanningen har hatt en tilsvarende utvikling fra 2006.

Figur 4.1-1 Utvikling i en del søkertall

Ingeniørutdanningene ²	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tilgjengelige studiepllasser	3057	2589	2541	2734	2933	2983
Søknader	18499	15402	14816	17282	19349	20640
Primærstøkere	3520	3118	3145	3596	3837	3902
Primærstøkere/studiepllass	1,15	1,20	1,24	1,32	1,31	1,31

Kilde: SO

Figur 4.1-2 Utvikling i søkertall for enkelte profesjonsutdanninger

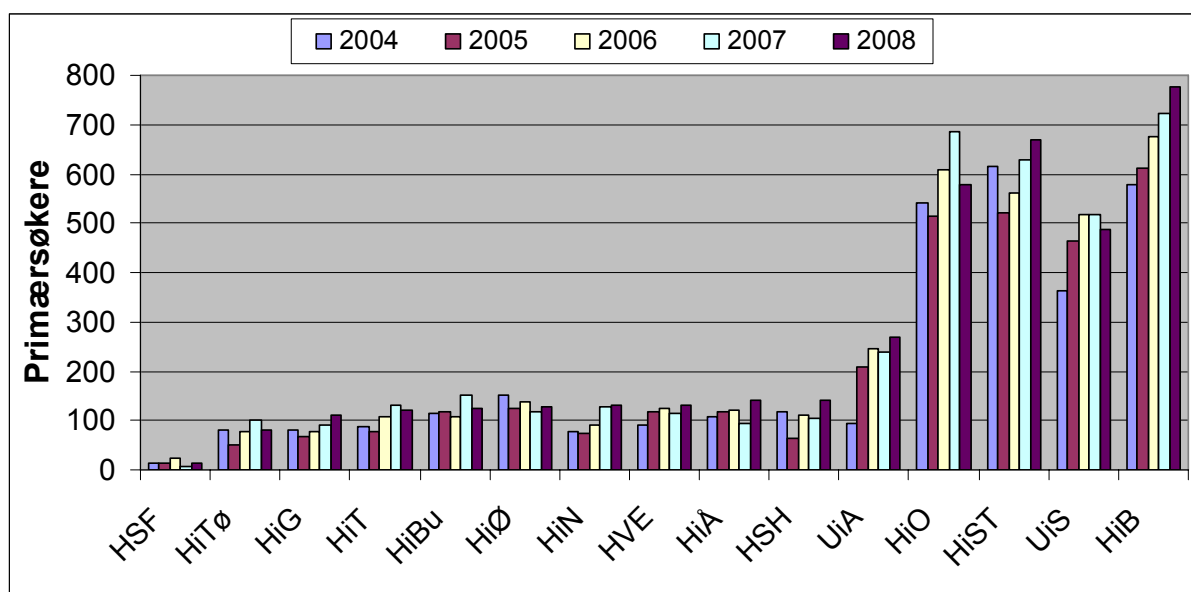


Kilde: SO

Det er institusjonene i de fire største byene som tiltrekker seg klart flest søkere. Disse, i tillegg til HiT, har også flest søkere per studiepllass.

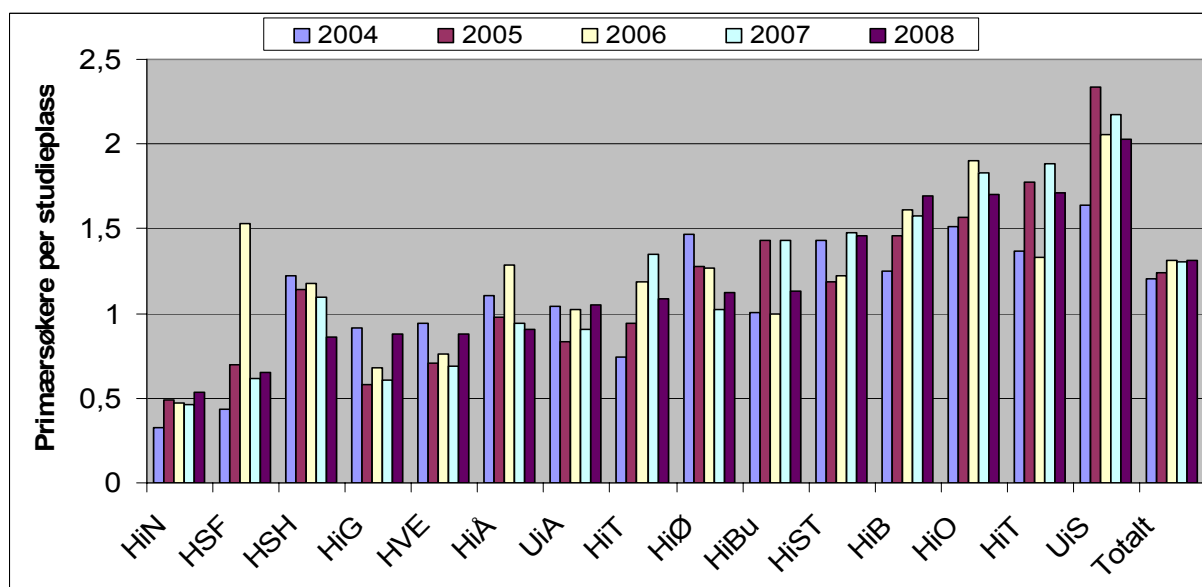
² Søkere til de militære utdanningene og NITH, samt søkere som tas opp via Y-vei og 3-semesterordning inngår ikke i statistikken.

Figur 4.1-3 Primærøkere fordelt på institusjon, 2004-2008



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 2.

Figur 4.1-4 Primærøkere per studiepllass fordelt på institusjon, 2004-2008



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 2.

Antall primærøkere per studiepllass varierer mye mellom institusjonene. UiS er den mest attraktive institusjonen med drøyt 2 primærøkere per studiepllass, mens HiN bare har 0,5. HiB har hatt en kontinuerlig økning i antall primærøkere de siste fire årene, og hadde i 2008 flest med nesten 800.

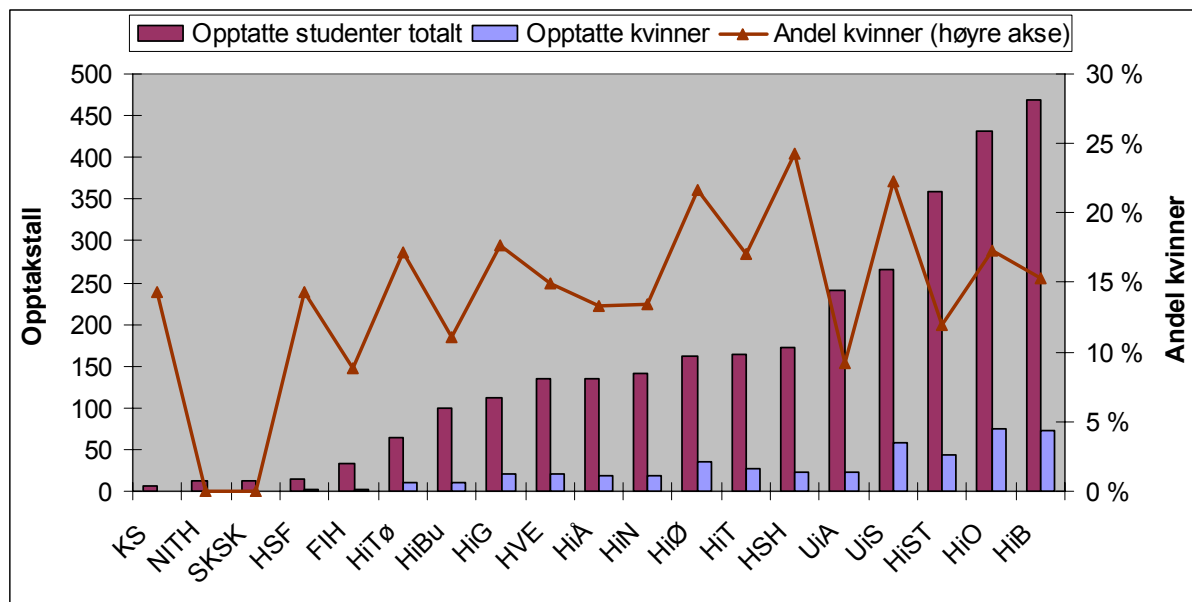
Ca. 3000 studenter ble tatt opp til ingeniørutdanningene i 2006. Av disse ble ca. 700 tatt opp via lokale opptak. De resterende, ca. 2300, ble tatt opp via SO. Antall opptatte studenter økte svakt i perioden 2003–2006.

I 2006 ble ca. 500 kvinnelige studenter tatt opp, noe som tilsvarer en kvinneandel på 15 %.

Totalt i perioden 2003–2006 var kvinneandelen blant de opptatte studentene 14 %, noe som tyder

på en svakt stigende kvinneandel. Dette samsvarer med opptakstall fra DBH, som viser en kvinneandel på 14 % i 2004 og 2005, 15 % i 2006 og 20 % i 2007.

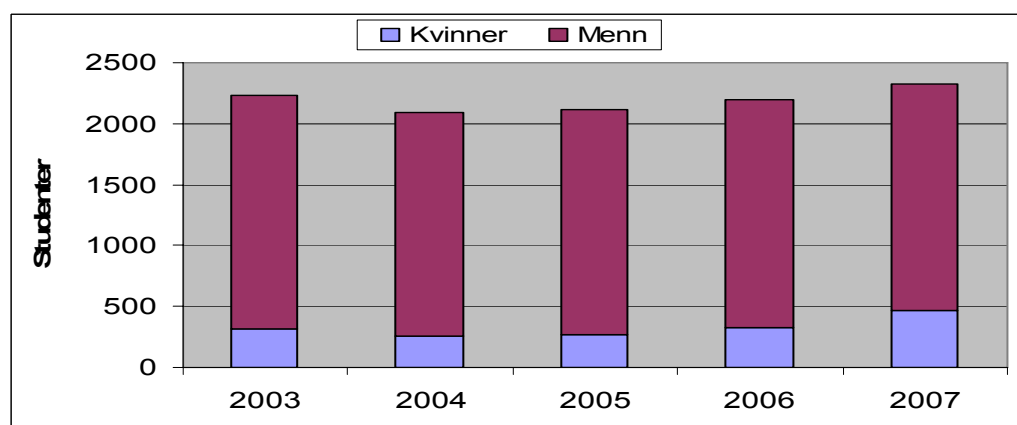
Figur 4.1-5 Førsteårsstudenter totalt og kjønnsfordelt, fordelt på institusjon, 2006³



Kilde: Selvevaluering. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 3.

I figurene nedenfor er data fra SO brukt. Dette fordi SO-data, i motsetning til data fra selvevalueringene, gir et lengre tidsspenn og fordi de bedre kan vise kjønnsfordeling. Data fra SO skiller seg noe fra data hentet fra selvevalueringene. Grunnen er at data fra SO ikke inkluderer studenter som tas opp lokalt på institusjonene, samt at de tre militære institusjonene og NITH ikke inngår i SO-data⁴.

Figur 4.1-6 Førsteårsstudenter totalt og kjønnsfordelt, 2003 - 2007⁵



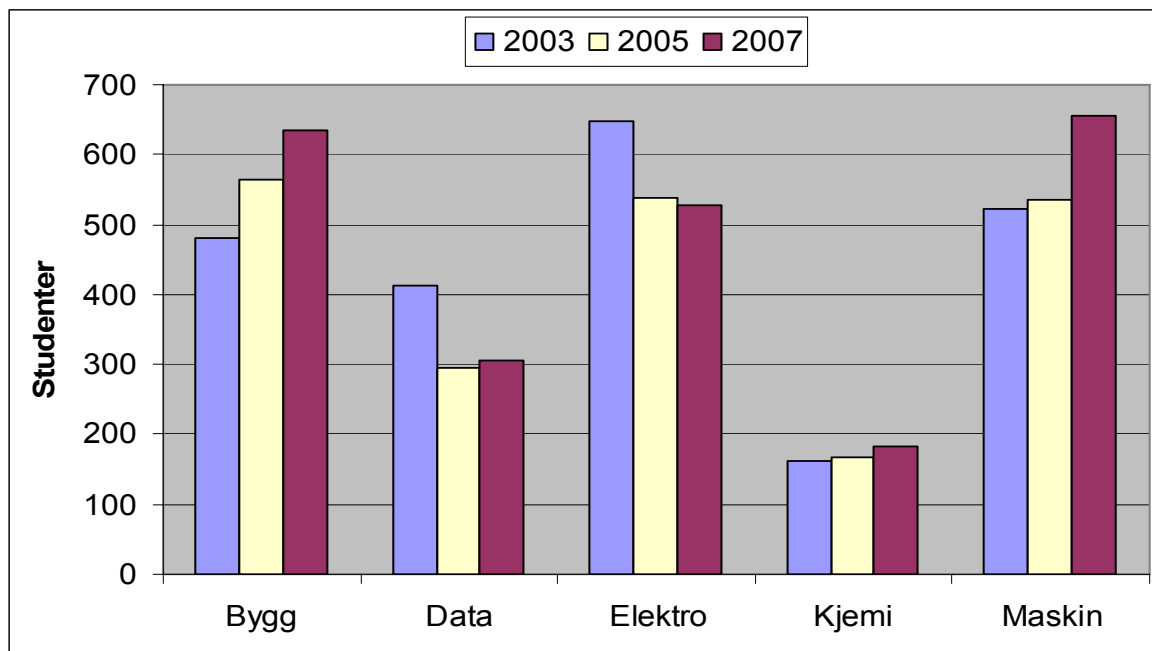
Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 4.

³ Antall registrerte studenter i første årskull per 1. oktober det aktuelle året.

⁴ Nasjonalt utgjør SOs opptakstall om lag 74 % av alle opptatte som er oppgitt i selvevalueringene, og 96 % av de nasjonalt (SO) opptatte som er rapportert i selvevalueringen.

⁵ Tallene inkluderer ikke lokalt opptak, dvs. studenter på Y-vei og TRES.

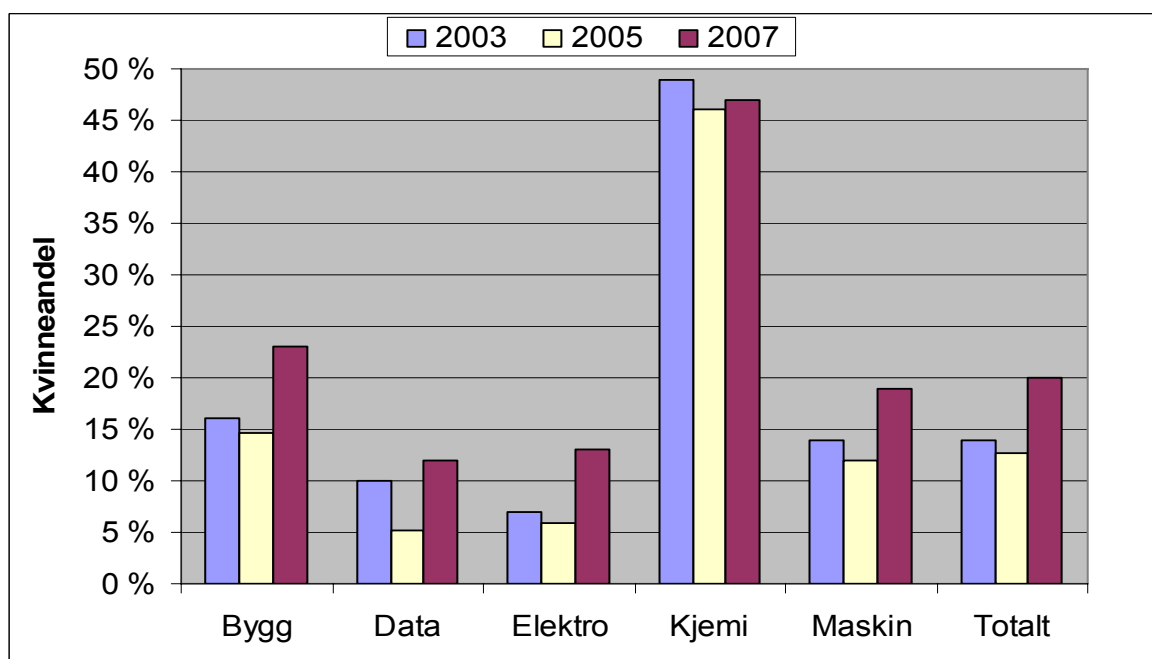
Figur 4.1-7 Førsteårsstudenter fordelt på program, 2003, 2005 og 2007



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 5 og 6.

Selv om antall studenter som ble tatt opp endret seg lite i perioden 2003–2007, har det skjedd merkbare endringer mellom de ulike studieprogrammene. Bygg, Maskin og Kjemi har opplevd en økning på henholdsvis 32, 26 og 14 %, mens Elektro og Data har hatt en nedgang på henholdsvis 19 og 26 %.

Figur 4.1-8 Kvinneandel blant førsteårsstudenter fordelt på program, 2003, 2005 og 2007

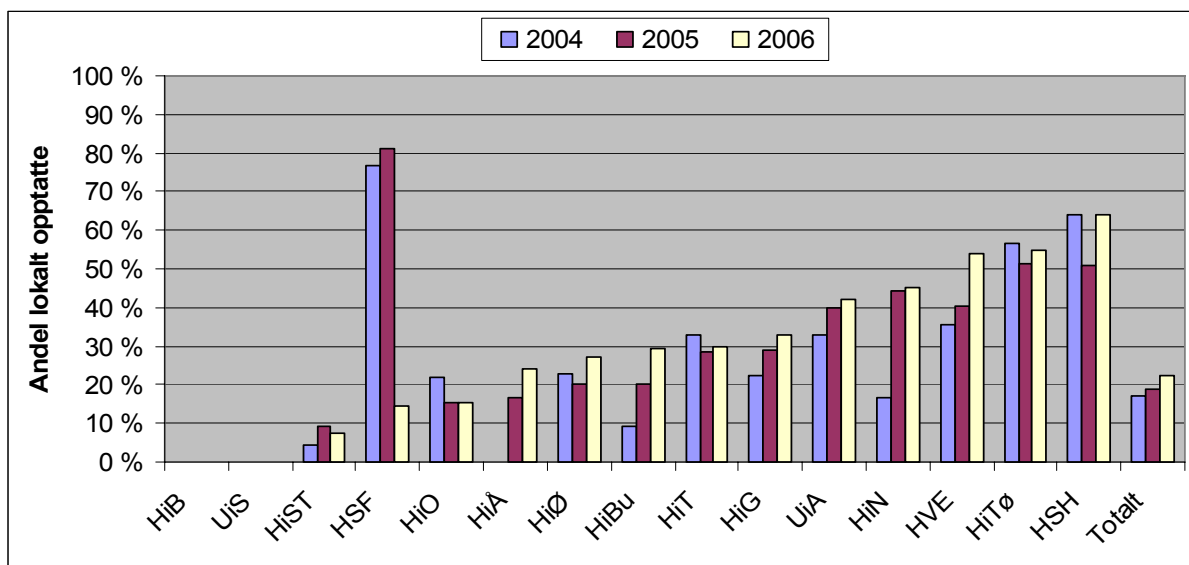


Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 5 og 6.

Andelen frammøtte kvinner var relativt konstant i perioden 2003–2006, ca. 14 %. I 2007 økte den til 20 %. I denne perioden skjedde det en økning av kvinneandelen innenfor alle studieprogrammer bortsett fra Kjemi der den sank noe. Kjemi er likevel det studieprogrammet som har størst kvinneandel. Opptaksdata fra DBH stadfester dette og viser en stigende kvinneandel fra 14 % i perioden 2003–2005 til 20 % i 2007.

23 % av studentene ble i 2006 tatt opp via lokalt opptak, dvs. via Y-veien, TRES eller gjennom institusjonenes egne, kompletterende utdanninger. De militære høyskolene og NITH har ikke opptak via SO.

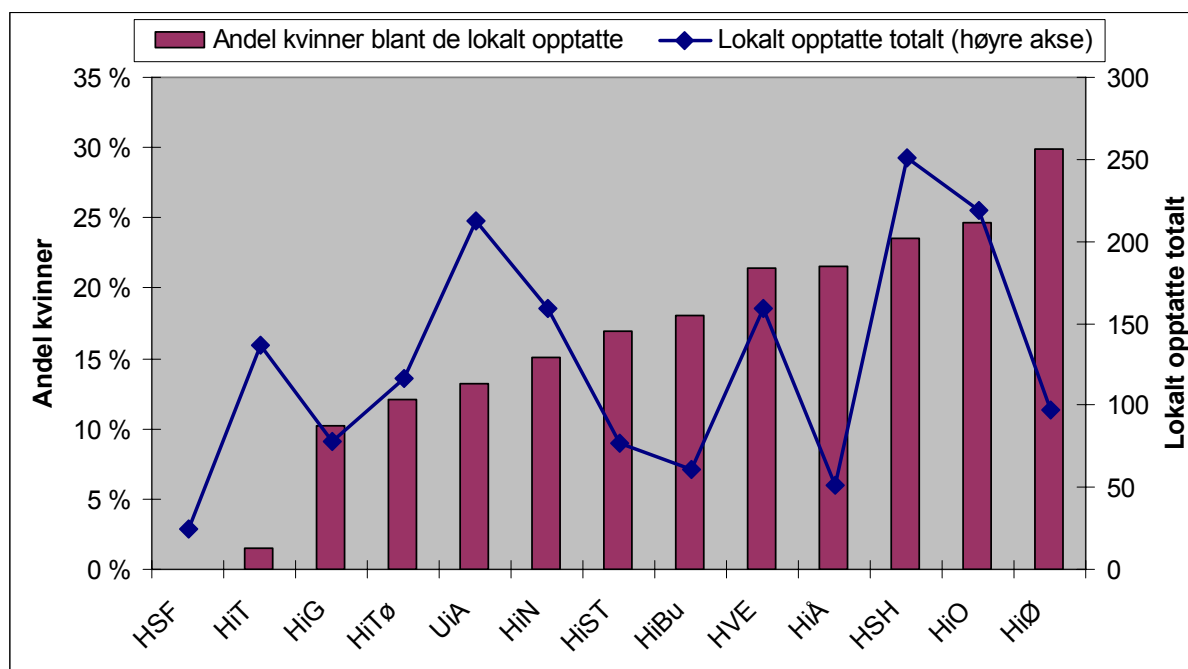
Figur 4.1-9 Andel lokalt opptatte studenter, 2004-2006



Kilde: Selvevaluering. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 3.

Som figuren viser, er det stor variasjon i andelen lokalt opptatte studenter ved institusjonene. Størst andel har HSF. UiS, HiB, HiST og HiO, som tar inn mange studenter, har derimot ingen eller få studenter fra lokalt opptak. Andelen lokalt opptatte studenter har generelt økt de siste årene. I 2006 ble 14 % tatt opp via TRES og 4 % via Y-veien.

Figur 4.1-10 Opptak av kvinner i forhold til totalt lokalt opptak i årene 2004–2006



Kilde: Selvevaluering.

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 3.

Andelen kvinner blant de studentene som ble tatt opp i lokalt opptak, skiller seg ikke så mye fra andelen som ble tatt opp via SO: I gjennomsnitt ble 17 % av kvinnene tatt opp lokalt i perioden 2004–2006, flest av disse ble tatt opp til TRES. 20 % av alle studenter som ble tatt opp til TRES var kvinner. Av de som ble tatt opp til Y-veien, var 1 % kvinner.

Variasjonen mellom institusjonene er stor. Størst kvinneandel har HiØ med 30 %, HiO med 25 % og HSH med 24 %. Ved disse institusjonene tas det opp flest kvinner på Kjemi, Brann/HMS og Industriell design.

4.1.2. Rekruttering, geografisk

Institusjonene har rapportert om nye studenters hjemfylke på ulike måter, og derfor kan det ikke gjøres detaljerte sammenligninger. For alle institusjonene gjelder det imidlertid at 70–90 % av studentene rekrutteres regionalt, dvs. fra eget fylke og nærliggende fylker. Lokalt opptak omfatter vanligvis bare studenter fra egen region, mens en større andel studenter fra andre deler av landet tas opp via SO. Enkelte utdanninger har mer nasjonal rekruttering, blant annet Sikkerhet/Brann ved HSH (37 %), Bygg ved HiG (28 %), Bygg og Kjemi ved HiO (begge 30 %), Bygg og Maskin ved UiA (henholdsvis 31 og 32 %) og Petroleumsteknologi ved UiS. Høgskolen i Telemark har inntil nylig vært alene om rekruttering via Y-veien, og dette opptaket har i større grad rekruttert nasjonalt.

Det er lite internasjonal rekruttering. Et unntak er HiN som aktivt rekrutterer studenter fra Russland og Kina. Høsten 2006 hadde HiN 45 studenter fra disse landene. Studiet Sikkerhet/Brann ved HSH har også en viss internasjonal rekruttering. UiA oppgir at 6 % av studentene kommer fra andre land, men dette gjelder studenter med utenlandsk bakgrunn som er bosatt i Norge.

4.1.3. Rekrutteringsarbeidet

De fleste høgskolene/universitetene driver systematisk rekrutteringsarbeid. Avhengig av størrelsen på høgskolen/universitetet er det en sentral funksjon, en ressurs innenfor avdelingen/fakultetet eller en kombinasjon av disse som arbeider med rekruttering.

Informasjon om utdanningene distribueres av alle høgskoler/universiteter til potensielle studenter gjennom tradisjonelle metoder som studiekataloger og annet informasjonsmaterieell, deltakelse på messer, besøk ved og av elever fra videregående skole og gjennom institusjonenes nettsider. Hver institusjon gjennomfører i tillegg ulike aktiviteter, for eksempel "leksehjelp" der elever i videregående skole får hjelp av høgskolens studenter, karrieredag der potensielle studenter får møte ulike bedrifter, og samlinger for skolens rådgivere. En del høgskoler/universiteter markedsfører utdanningene i nært samarbeid med det lokale næringslivet. Ved HSF finansieres for eksempel kampanjen "Ettertrakta" i et samarbeid mellom høgskolen og bedrifter, og ved HiBu arrangeres hvert år den to dager lange konferansen "Teknologidagene" i samarbeid med det lokale næringslivet.

Siden en betydelig del av studentene ved høgskolene/universitetene rekrutteres via alternative former for opptak, utgjør tilrettelegging av og informasjon om forkurs, TRES og Y-veien en viktig del av rekrutteringsarbeidet.

De fleste høgskoler/universiteter gjennomfører eller har gjennomført spesielle rekrutteringstiltak rettet mot kvinner. Vanligvis gjennomføres slike prosjekter ved hjelp av Renate-midler. UiA arrangerer hvert år "Jenter og teknologi", en opplevelsesdag der jenter fra ungdomsskolen får møte rollemodeller fra industri og høgskole. HiBu bruker kvinnelige mentorer i industrien. Flest tiltak er det HiST som har gjennomført. Der har de blant annet tilbudt gratis PC til alle jenter som begynner på elektroprogrammet, noe som førte til en økning av antall jenter fra tre (2006) til 17 (2007). HiST arrangerer i tillegg jentelunsjer, og studentorganisasjonen Jentenett arrangerer bedriftsbesøk.

Få av høgskolene/universitetene gjennomfører spesielle tiltak for å rekruttere studenter med minoritetsbakgrunn. HSH har invitert Skolen for fremmedspråk for å gi elevene der spesiell informasjon, og HSF har et samarbeid med NAV. Andre høgskoler, for eksempel HiO, mener at de selv uten spesielle tiltak får mange søkere med minoritetsbakgrunn. Andelen er i gjennomsnitt ca. 24 % for ingeniørprogrammene ved HiO.

4.1.4. Kommentarer – rekruttering

Landets ca. 3000 studieplasser på første studieår på ingeniørutdanningene ble fylt i 2006, men på de fleste programmene skjedde dette uten en utvelgelsesprosess, dvs. at alle kvalifiserte søkere ble tatt opp. Mange høgskoler/universiteter planlegger en økning i antall studieplasser ved å ta opp flere på eksisterende programmer eller ved å starte nye programmer. Denne utviklingen styres ofte av institusjonene i samarbeid med det lokale næringslivet som ser behov for mer arbeidskraft på kort eller lang sikt. Det framtidige behovet for ingeniører ble i en avtakerundersøkelse som ble gjennomført som del av denne evalueringen (Avtakerundersøkelse), også vurdert som stabilt eller økende.

Rekrutteringsgrunnlag – generelt

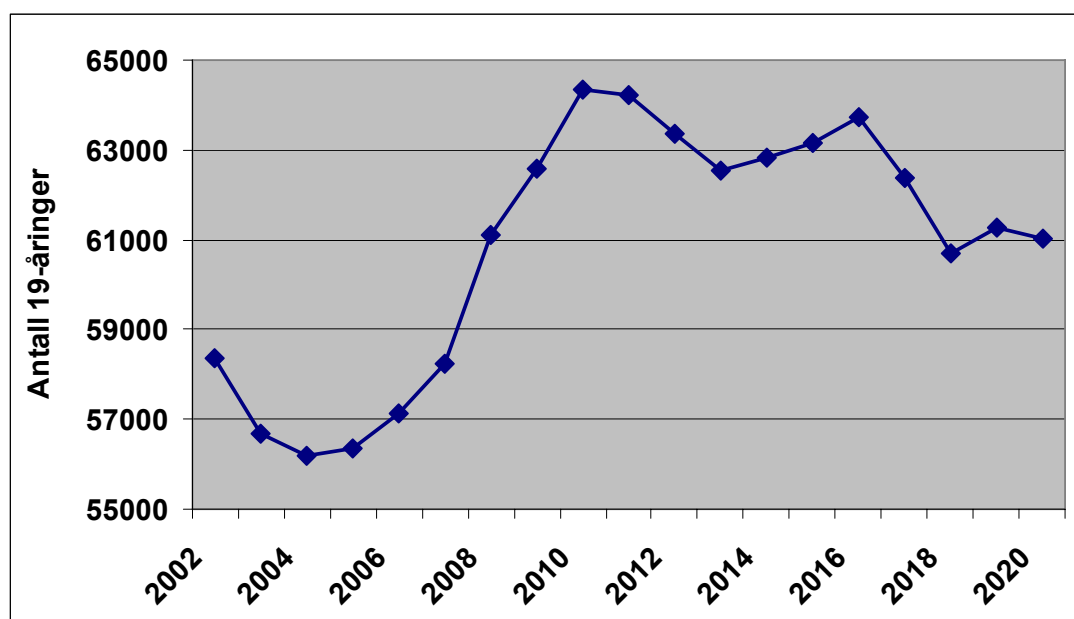
Muligheten for å kunne rekruttere til det eksisterende eller et økende antall studieplasser kan ses fra ulike perspektiver.

Hovedsakelig styres rekrutteringsgrunnlaget av ungdommenes valg av emner i videregående skoler. Av ca. 90 000 ungdommer som søker opptak til høyere utdanning årlig, tas ca. 40 000

opp. Av disse har bare 4300⁶ den kompetansen som kreves for opptak til ingeniørutdanning (3MX, 2FY). Den samme kompetansen kreves til flere prestisjefylte utdanninger, som for eksempel medisin, tannlegeutdanning og sivilingeniørutdanning, med et samlet opptak på ca. 3300 studenter per år. Ingeniørutdanningene må under disse omstendigheter konkurrere om ca. 1000 søkere med spesiell studiekompetanse fra videregående skole.

Som figuren nedenfor viser, vil antall 19-åringer øke de nærmeste årene, og vil i en 10-årsperiode framover være høyere enn i 2008. Dette bør kunne gjenspeiles i antall søkere til høyere utdanning, også til ingeniørutdanning.

Figur 4.1-11 Utviklingen i antall 19-åringer i perioden 2002–2020



Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Hvordan elevene i lavere skoleslag i større grad enn i dag skal få interesse for de emnene som kvalifiserer dem til ingeniørstudier på høyskole/universitet, er et spørsmål som ikke faller innenfor rammene av denne evalueringen, men som vi likevel gjerne vil ta opp.

Problemstillingen har ofte vært nevnt av institusjonene, og den kan oppsummeres med et sitat fra et av intervjuene: "Det er forferdelig vanskelig å forstå ungdommen". Institusjonene gjør en innsats lokalt. Høgskolen i Østfold har for eksempel etablert Østfold Vitensenter for å stimulere interessen for realfag og ingeniørutdanning i samfunnet med tilbud for skoleklasser på alle grunnskoletrinn. UiA har utviklet ParAbel, et femårig, nettbasert prosjekt som har som mål å utvikle interessen for realfag i videregående skole (nettverktøy i matematikk og fysikk), og KappAbel, som tar sikte på å stimulere realfagsinteressen i ungdomsskolen.

Problemet må imidlertid gis en bredere behandling, også på nasjonalt nivå. I Sverige har et globaliseringsråd som er opprettet av regjeringen, nylig gjort oppmerksom på at det etter deres mening vil oppstå mangel på ingeniører. De foreslår tiltak for å øke ungdommens interesse for teknologi. Slike tiltak er allerede gjennomført i Danmark. Der har regjeringen sammen med organisasjoner med tilknytning til avtakersiden blant annet satt i gang en landsomfattende

⁶ I årene 2004, 2005 og 2006 gikk det hvert år ut om lag 4 300 elever med slik kompetanse. Kilde: SSB rapport 2007/30.

kampanje med det formål å endre inntrykket av og holdningene til ingeniøryrket. Denne kampanjen har bidratt til økt interesse for ingeniørutdanning blant ungdom.

Kompletterende utdanninger

Rekrutteringsgrunnlaget kan også økes ved å videreutvikle muligheten for kompletterende utdanning, noe som innebærer at studentene kan styrke kunnskapene sine i matematikk og fysikk gjennom forkurs, TRES, Y-veien eller på andre måter. Lokalt opptak har et visst potensial for å kunne øke. Institusjonene bør imidlertid sikre seg at det er god kvalitet på studentene som tas opp, slik at støttetiltakene under utdanningen ikke blir altfor omfattende og kostnadskrevenne.

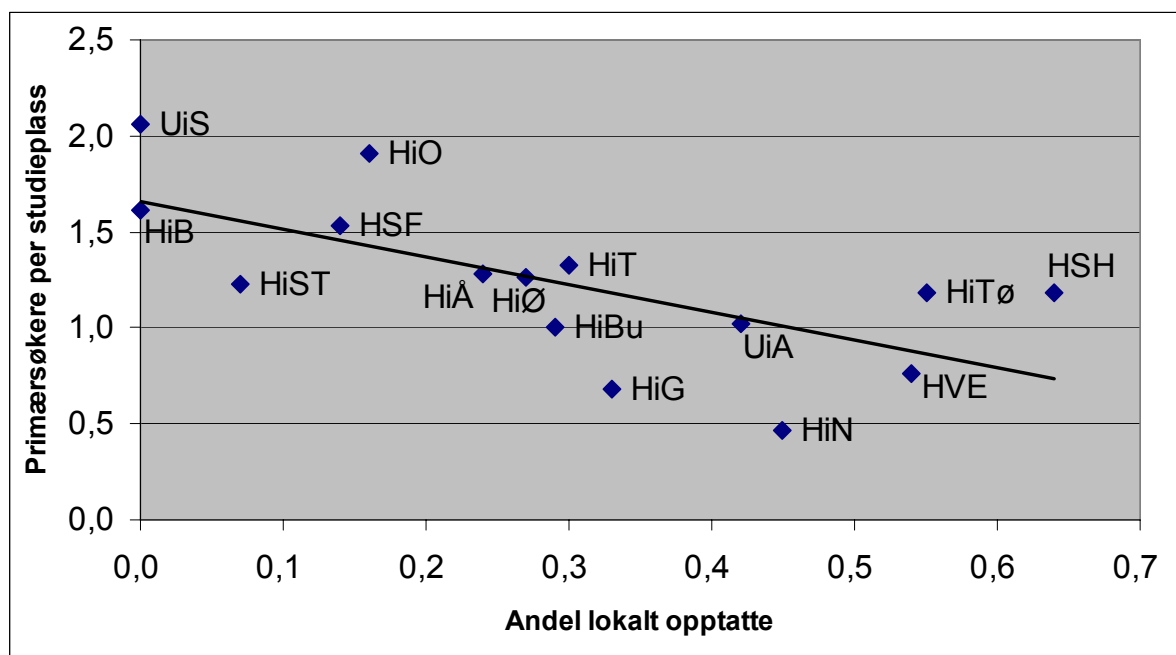
Y-veien som opptaksform begynte som en forsøksordning innenfor elektroutdanningene ved Høgskolen i Telemark i 2002. Studentene, som har yrkesfaglig studieretning fra videregående skole, bruker de to første årene på høgskolen til å styrke kunnskapene sine i matematikk og fysikk, samtidig som de fritas fra enkelte tekniske emner som de antas å ha kunnskaper om allerede (30 studiepoeng). Etter at forsøksordningen ble avsluttet, ble det tillatt å bruke denne opptaksformen ved alle institusjoner, og høsten 2006 hadde i tillegg til HiT også UiA (Mekatronikk), HiÅ (Data og automatisering) og HiTø (Elektro) innført ordningen. Flere høgskoler/universiteter planla å innføre den allerede i 2007.

Forsøksordningen ved HiT har vist at studenter som ble tatt opp via Y-veien ikke skiller seg fra andre studenter når det gjelder gjennomstrømning og sluttkompetanse. Tvert imot er de svært motivert for høyere utdanning. Elever fra yrkesfaglig studieretning i videregående skole bør derfor i økende grad kunne inngå i rekrutteringsgrunnlaget. Det stiller imidlertid spesielle krav til institusjonene når det gjelder utforming av studiene og oppfølging av studentene. Det må også tas hensyn til at elevene fra yrkesfaglig studieretning har ulike kunnskaper i matematikk og fysikk avhengig av fagområde. Antall studenter som kan tas opp på denne måten er begrenset. Hvis vi anslår at 10 % av elevene velger å studere videre på denne måten, gir det høyst 500 studenter på maskin og 300 på elektro hvert år. Selv om personer som har vært yrkesaktive i noen år, også rekrutteres til Y-veien, er dette rekrutteringsgrunnlaget begrenset, og det bør skje en samordning høgskolene/universitetene imellom, slik at gruppene ikke blir for små.

En annen mulig målgruppe for rekruttering er allerede yrkesaktive (og som ikke har gått på yrkesfaglig studieretning), som vil øke sin kompetanse eller ønsker å skifte yrke. For disse utgjør ofte både økonomi og geografisk avstand hindre. Enkelte institusjoner har løst dette problemet ved å tilby en fleksibel utdanning med fjernundervisning (HiG) og/eller utdanning over fire år, der det siste ordinære studieåret tilbys på halv tid over to år (HVE).

Erfaringene så langt er at studenter som tas opp til TRES hovedsakelig rekrutteres lokalt/regionalt. Y-veien har i forsøksperioden rekruttert mer nasjonalt, men tendensen er større lokal rekruttering også her. Det vi da kan forvente, er en negativ sammenheng mellom primærøkere per studieplass og omfanget av lokalt opptak. Data fra 2006 vises i figuren nedenfor.

Figur 4.1-12 Andel lokalt opptatte, målt opp mot primærstøkere per studiepllass 2006



Kilde: Selvevalueringer og SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 2 og 3.

Sammenhengen er ikke entydig, men det er tendens til en negativ sammenheng (korrelasjon - 0,67). En slik utvikling er ikke ønskelig, siden mulighetene til utvelgelse av studenter blir mindre.

Kvinneandel

Det økte opptaket av kvinner i 2007 er positivt og forhåpentligvis varig. Det er for tidlig å trekke konklusjoner om mulige årsaker til økningen, men rekrutteringstiltak rettet mot kvinner og endring i utdanningstilbudet er trolig medvirkende.

For høyskoler/universiteter med kjemiutdanning er andelen kvinner generelt høyere enn gjennomsnittet på 20 %. Av institusjoner uten Kjemi er det bare UiA som har en like stor andel kvinnelige ingeniørstudenter, noe som kan henge sammen med at utdanningen i Mekatronikk trekker kvinnelige søkere. Lavest kvinneandel har HiBu med 10 %.

Anbefalinger

- Det må gjøres en innsats på nasjonalt nivå for å øke interessen for naturvitenskap og teknikk blant elever i grunnskole og videregående skole. Erfaringene fra tiltakene som gjennomføres i Danmark, og nå også i Sverige, bør kunne gi relevant informasjon.
- Opptak via kompletterende utdanninger som TRES og Y-veien bør i større grad kvalitetssikres.
- Institusjonene bør i større grad satse på å rekruttere fra hele landet, og gjøre et utvalg blant søkerne.

4.1.5. Kommentarer – rekrutteringsarbeidet

Alle deltakende høyskoler/universiteter har en et godt fungerende rekrutteringsarbeid. Krigsskolen og Forsvarets ingeniørhøgskole har begrensede muligheter til selv å styre arbeidet, siden det skjer gjennom Forsvarets mediesenter.

For at flere ungdommer skal bli interessert i ingeniørstudier, kreves det mye arbeid av alle berørte parter: politikerne, som har politisk og økonomisk makt; skolen, der lærerne skal opprettholde eller skape interesse for realfag blant elevene; næringslivet og høyskolene/universitetene.

Høyskolenes/universitetenes rolle er viktig, men begrenset, ikke minst av økonomiske årsaker. Det er komiteens oppfatning at alle høyskoler/universiteter har iverksatt mange relevante tiltak for å informere om og markedsføre utdanningene, og at arbeidet er hensiktsmessig organisert. Det finnes eksempler på gode rekrutteringstiltak i samarbeid med bedrifter eller andre lokale organisasjoner. Komiteen støtter denne måten å arbeide på, og vil oppfordre de øvrige høyskolene/universitetene til å undersøke mulighetene for lignende ordninger.

Rekruttering av kvinner til ingeniørutdanning er viet oppmerksomhet i flere land og over lengre tid, og det er iverksatt mange tiltak for å øke kvinners interesse for utdanningene.

Gjennomsnittsandelen kvinner innenfor høyere teknisk utdanning i EU-landene er på 24 %, og Norge ligger på dette nivået. Andelen er høyere i blant annet Danmark (32 %), Sverige (28 %), Italia og Spania, begge med 28 %.

Den økningen som har skjedd innenfor de norske ingeniørutdanningene, er svært positiv, særlig siden den gjelder for alle teknologiområdene, og ikke bare for Kjemi, der det allerede var en høy kvinneandel. Økningen har imidlertid skjedd i 2007 og det er for tidlig å si om den vil vare.

Institusjonenes tiltak overfor kvinner er i stor grad finansiert av Renate-midler. Ettersom bruken av disse midlene årlig rapporteres til myndighetene, har ikke komiteen gått nærmere inn på temaet. Flere høyskoler/universiteter understreker betydningen av kvinnelige rollemodeller, noe komiteen støtter. Vi forventer at det også vil resultere i en økning i antall kvinnelige lærere i ingeniørutdanningene.

Erfaringen viser at kvinner har en annen tilnærming til studieprogrammet enn menn. Kvinner foretrekker mer tverrfaglige utdanninger og prosjektbasert undervisning. Gass- og energiteknologi ved HiT og Sikkerhet (Brann/HMS) ved HSH er eksempler på programmer med relativt høy kvinneandel. Komiteen mener at det bør være mulig for institusjonene å utvikle slike programmer i større omfang enn i dag.

Anbefalinger

- Rekruttering av kvinner bør fortsatt vies stor oppmerksomhet, både på nasjonalt nivå og ved institusjonene. Tidligere tiltak bør vurderes, og nye/reviderte tiltak iverksettes.
- Bedrifter og lokale organisasjoner bør ta større ansvar for rekrutteringen av studenter.

4.2. Studentenes studieforutsetninger

4.2.1. Opptaksmåter

Studentene tas opp dels gjennom Samordna opptak (SO) og dels gjennom lokalt opptak. Gjennom SO tas det opp studenter fra videregående skole som har spesiell studiekompetanse, og studenter som har komplettert studiene sine gjennom forkurs.

Forkurs tilbys av flertallet av høgskolene/universitetene som inngår i denne evalueringen. Forkurset er 1-årig og inneholder fagene matematikk, fysikk, kjemi, norsk, samfunnsfag og engelsk. HiØ koordinerer forkursene nasjonalt på oppdrag fra Nasjonalt råd for teknologisk utdanning (NRT). Minst 20 % av alle studieplasser til norsk ingeniørutdanning reserveres for kandidater fra forkurs, og det tas inn til disse plassene etter poengberegning basert på resultater fra bestått forkurs. De fleste som gjennomfører fullt forkurs og kommer inn på forkurskvoten, har yrkesfaglig bakgrunn.

Ved det lokale opptaket tas det opp studenter som mangler realfagsfordypning og kompletterer dette gjennom realfagskurs eller tresemesterordning (TRES), og studenter med fagbrev som tas opp via Y-veien. Realfagskurset er for søkere med generell studiekompetanse, men uten 2FY/3MX. Den er ½-årig og finnes ved fem av institusjonene (HiB, HSH, HiST, HVE og UiA). Komplettering via TRES innebærer at den manglende matematikken og fysikken tas sommeren før studiestart og i løpet av det første studieåret. Det første ingeniørmatematikkeknet tas påfølgende sommer.

Studenter som tas opp via Y-veien, har en annen studieplan enn de ordinære studentene i første og deler av andre studieår. De får da mer matematikk, fysikk, norsk og engelsk (totalt 30 studiepoeng) på bekostning av tekniske emner, der de forventes å ha kompetanse fra tidligere arbeid.

4.2.2. Inntakskvalitet – nasjonalt opptak (SO)

Innledning og definisjoner

Nasjonalt utgjør SOs opptakstall 74 % av alle opptatte studenter oppgitt i selvevalueringen. Kvantitative data innhentet fra SO mangler informasjon om de lokalt opptatte studentene. Informasjon om opptakspoeng fra SO dekker omtrent alle som ble tatt opp gjennom det samordna opptaket, og som møtte opp til studiene. Dermed kan data for konkurranse- og karakterpoeng brukes i våre analyser, med det forbeholdet at på skoler med en stor andel lokalt opptatte studenter sier disse tallene lite om den totale studentgruppen (det gjelder spesielt UiA, HiN, HiT, HiTø, HSH og HVE).

Tallene som brukes, er vektet i forhold til antall frammøtte per studium. Dette er gjort for at de enkelte studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut fra sin størrelse målt ved antall frammøtte.

Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de frammøtte studentenes skoleflinkhet og viser karakternivået fra videregående skole. En søker med 40 karakterpoeng har et gjennomsnitt på karakteren 4 fra videregående skole.

Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de frammøtte studentenes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, realfagspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

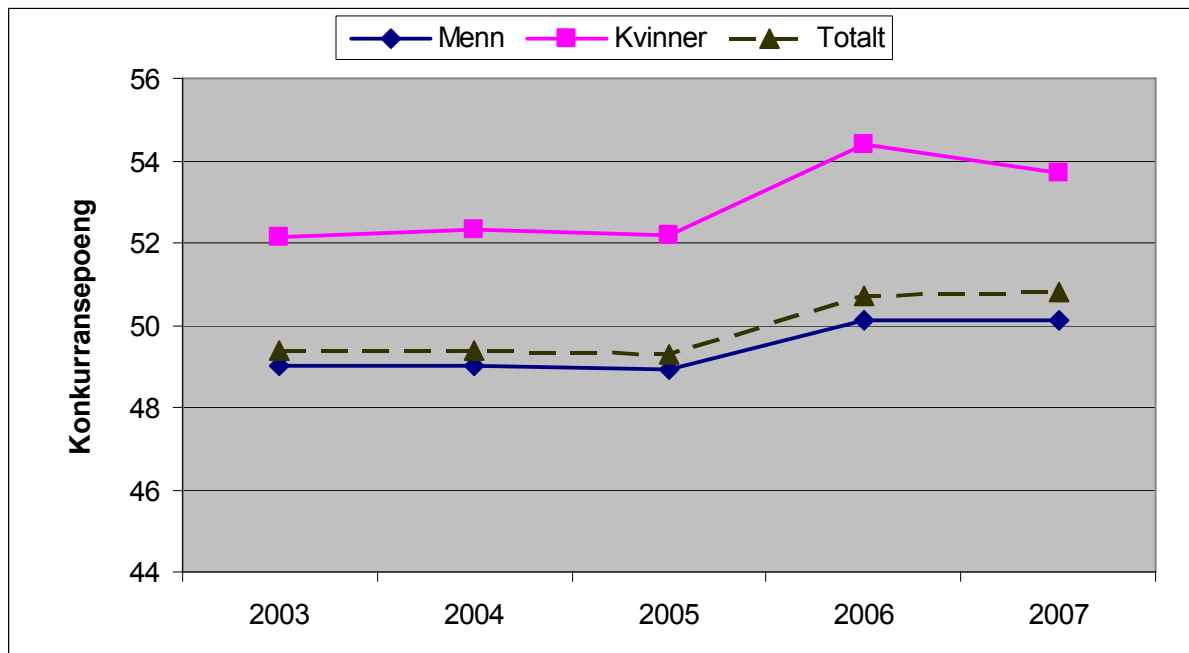
Nasjonale totaltall, 2003–2007

Figur 4.2-1 og 4.2-2 nedenfor viser

– at kvinner som tas opp til ingeniørutdanningene, i gjennomsnitt både har høyere konkurranse- og karakterpoeng enn menn. Forskjellen var henholdsvis 8 og 7 % i 2007 og har vært omtrent uendret de siste årene.

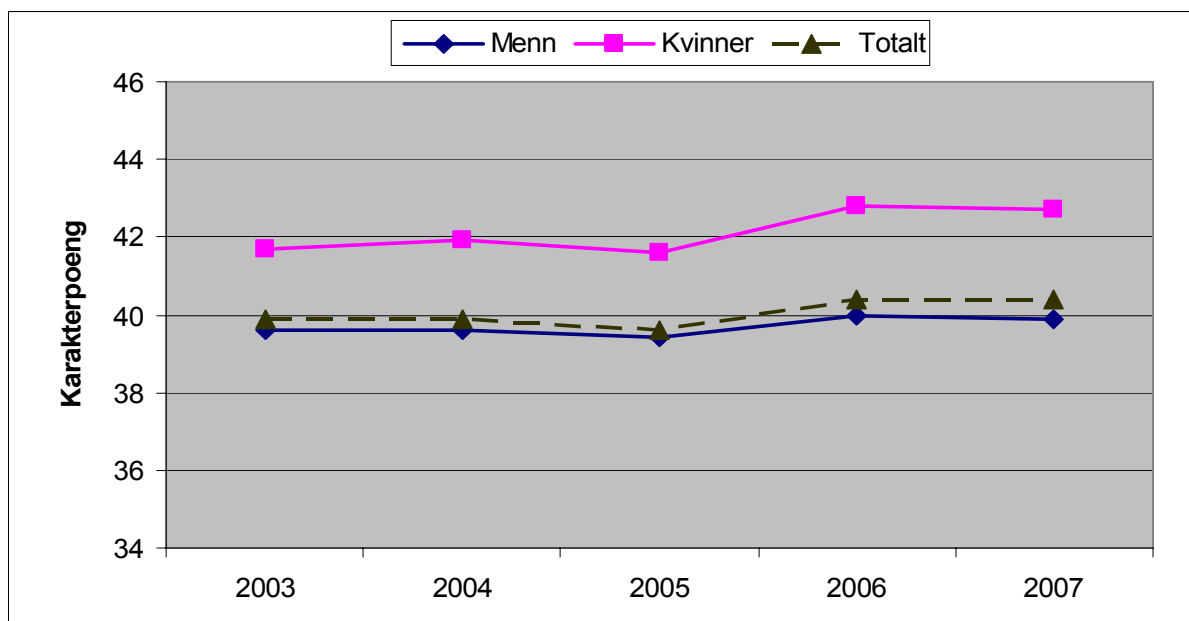
– at gjennomsnittlig poengsum har økt noe i perioden: gjennomsnittet av karakterpoeng økte fra 39,9 til 40,4, mens gjennomsnittet av konkurransepoeng økte fra 49,4 til 50,8.

Figur 4.2-1 Utviklingen i gjennomsnittlig konkurransepoeng, kjønnsfordelt



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 7.

Figur 4.2-2 Utviklingen i gjennomsnittlig karakterpoeng, kjønnsfordelt



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 7.

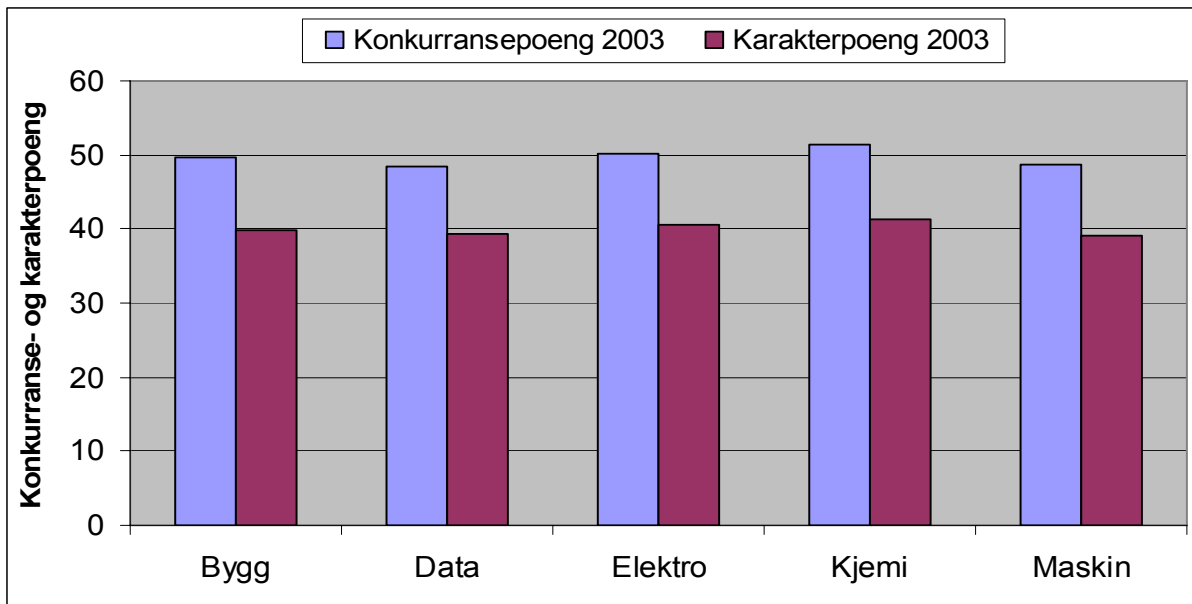
Programvise forskjeller, 2003 og 2007

Figur 4.2-3 og 4.2-4 viser

– at gjennomsnittet av karakter- og konkurransepoeng for de som ble tatt opp i 2003, var svært likt mellom de ulike programområdene, men noe lavere for Maskin og Data.

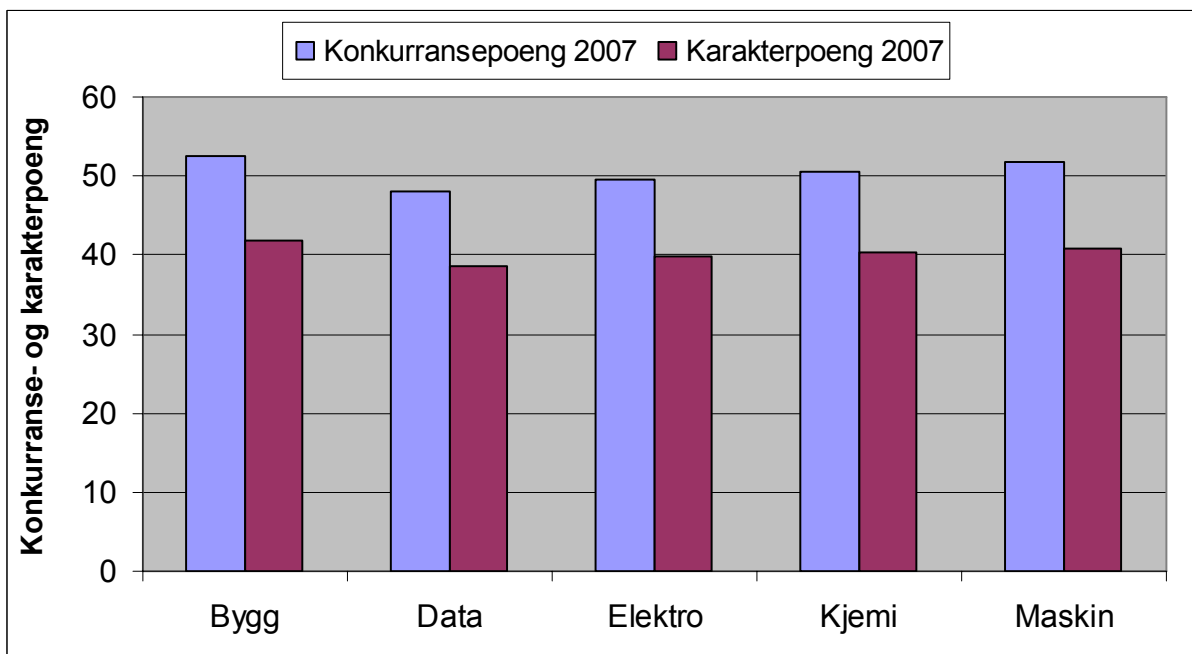
– at gjennomsnittet av karakter- og konkurransepoeng for de som ble tatt opp i 2007, har økt noe for Bygg og Maskin sammenlignet med 2003.

Figur 4.2-3 Opptakspoeng for de tradisjonelle studieprogrammene, 2003



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 7.

Figur 4.2-4 Opptakspoeng for de tradisjonelle studieprogrammene, 2007

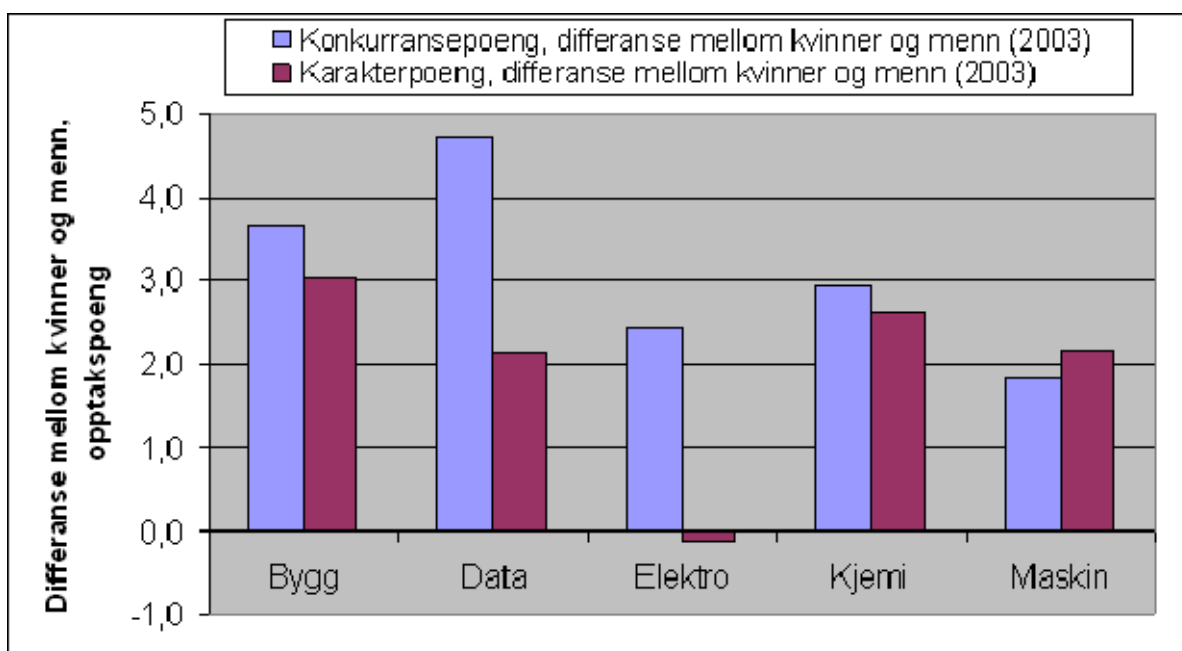


Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 7.

Kjønns- og programfordelte data, 2003 og 2007

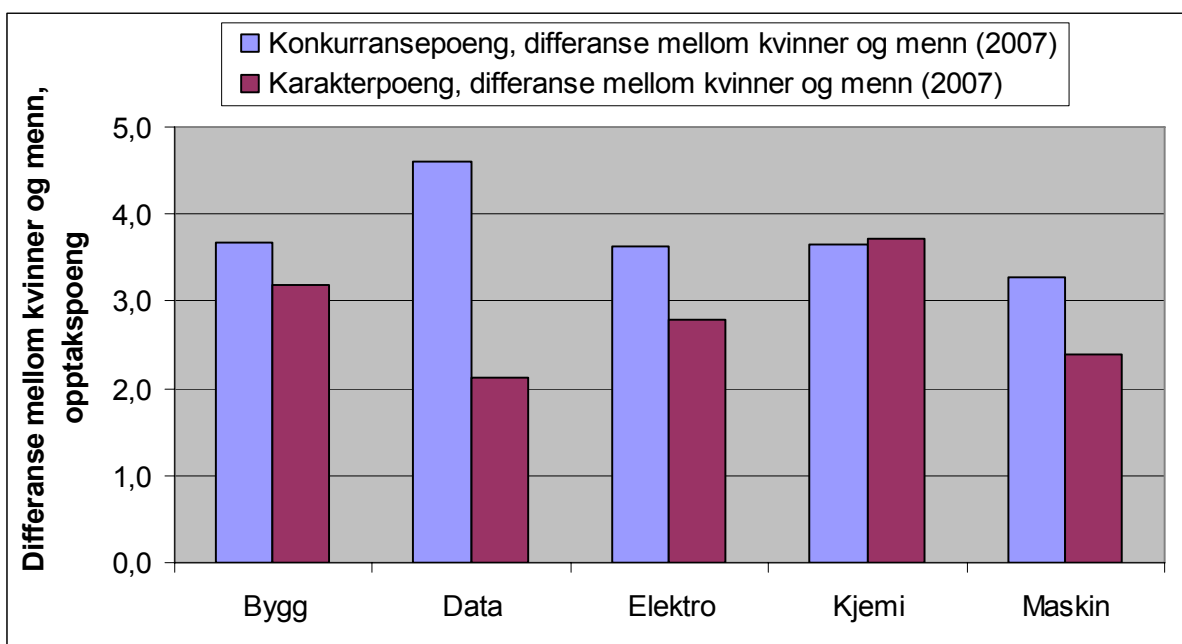
Figur 4.2-5 og 4.2-6 viser de kjønnsvise forskjellene i karakter- og konkurransepoeng, fordelt på alle programområdene. Figurene viser bare *differansen* i opptakspoeng mellom kjønnene, altså ikke de absolutte verdiene for opptakspoeng.

Figur 4.2-5 Poengdifferanse for kvinner og menn i de tradisjonelle studieprogrammene, 2003



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 7.

Figur 4.2-6 Poengdifferanse for kvinner og menn i de tradisjonelle studieprogrammene, 2007



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 7.

Figur 4.2-1 og 4.2-2 viste at kvinner har stabilt høyere konkurranse- og karakterpoeng enn menn. Figur 4.2-5 og 4.2-6 viser at kvinner har de høyeste gjennomsnittlige poengsummene på Bygg, Data, Kjemi og Maskin i 2003, og på alle programmer i 2007. Størst differanse i kvinners favør er det på Data, der kvinner i gjennomsnitt har nesten fem konkurransepoeng mer enn menn, både i 2003 og i 2007. Størst differanse i karakterpoeng er det på Bygg og Kjemi, der kvinner i gjennomsnitt har ca. tre karakterpoeng mer enn menn.

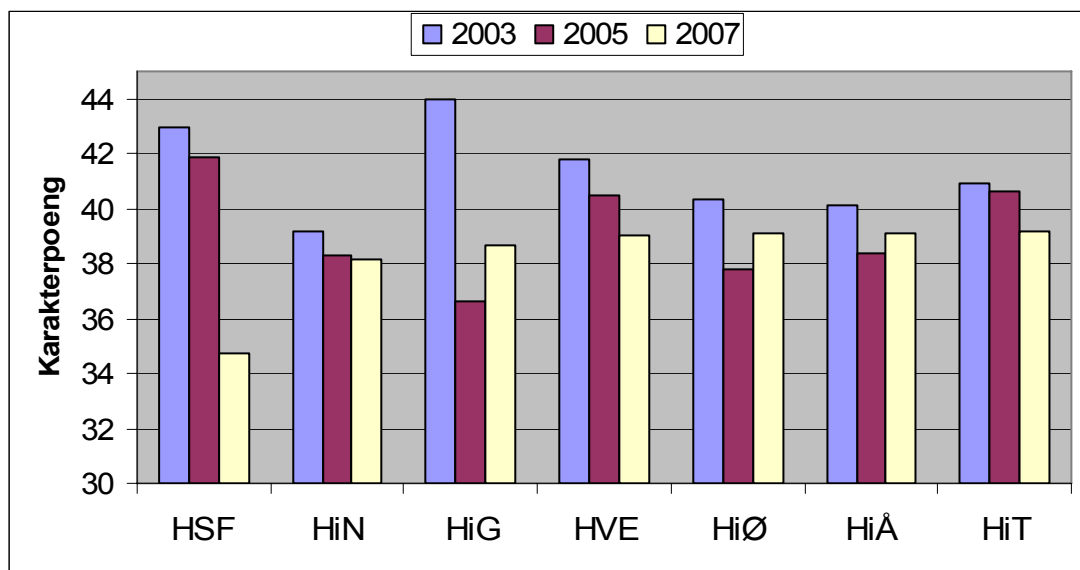
Som figurene viser, er kjønnsdifferansen når det gjelder konkurransepoeng jevnt over større enn kjønnsdifferansen når det gjelder karakterpoeng. Dette innebærer at kvinner i tillegg til å ha bedre karakterer enn menn fra videregående skole, oppnår flere tilleggs-poeng enn menn. Kvinner får to ekstra kjønns-poeng i alle fagområder unntatt Kjemi, noe som bidrar til å forklare deler av denne differansen. På den annen side får en ganske stor andel av mennene et tilleggs-poeng for gjennomført førstegangstjeneste. På Kjemi er også kvinneandelen klart størst. Derfor kan differansen mellom konkurranse- og karakterpoeng på Kjemi forventes å være minst. Dette bekreftes i figurene.

Data per institusjon

Nedenfor vises gjennomsnittet av karakterpoeng og gjennomsnittet av konkurransepoeng fordelt på institusjonene. Figurene er sortert etter minkende og økende gjennomsnitt av karakter- og konkurransepoeng. Data fra enkelte høyskoler/universiteter påvirkes sterkt av lavt antall registrerte studenter, dette gjelder spesielt HSF. For å kompensere for dette brukes i slike tilfeller gjennomsnittlige verdier for tre år.

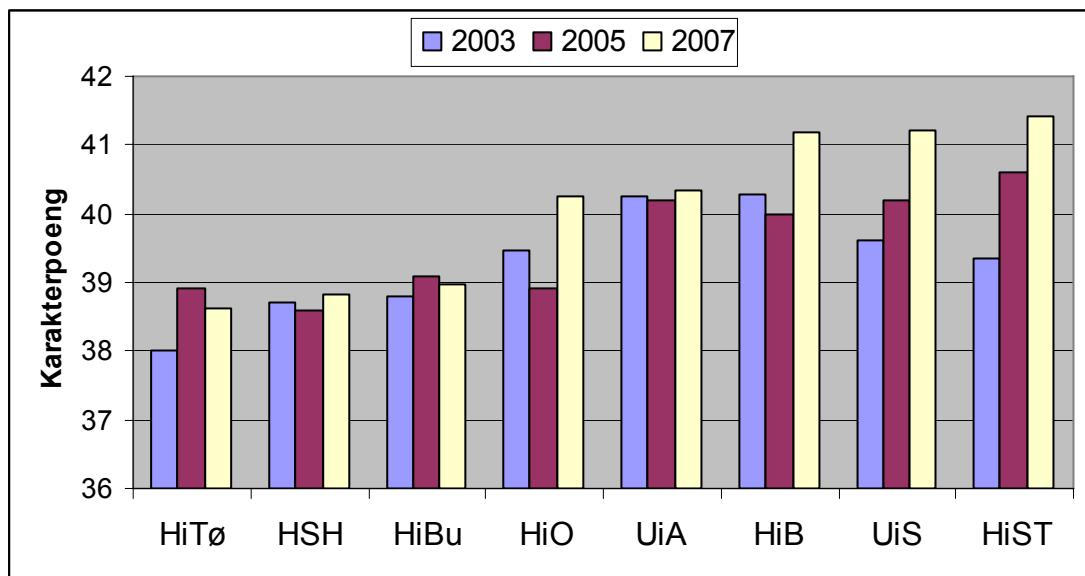
Figur 4.2-7 og 4.2-8 viser at HiST, UiS, HiB, UiA og HiO har høyest karakternivå i 2007. Nivået for HVE, HiT og HSF, var like høyt eller høyere enn for de fem nevnte i 2005. I 2003 var bildet noe annerledes, her finnes ingen klare forskjeller mellom institusjonene i de største byene og andre høyskoler/universiteter. Det er derfor interessant at institusjonene i de fire største byene (HiST, UiS, HiB, HiO) hadde klart best utvikling i 2003–2007. Det er verdt å merke seg HiGs høye tall for 2003.

Figur 4.2-7 Karakterpoeng for høyskoler/universiteter med negativ utvikling i 2003, 2005 og 2007



Kilde: SO.

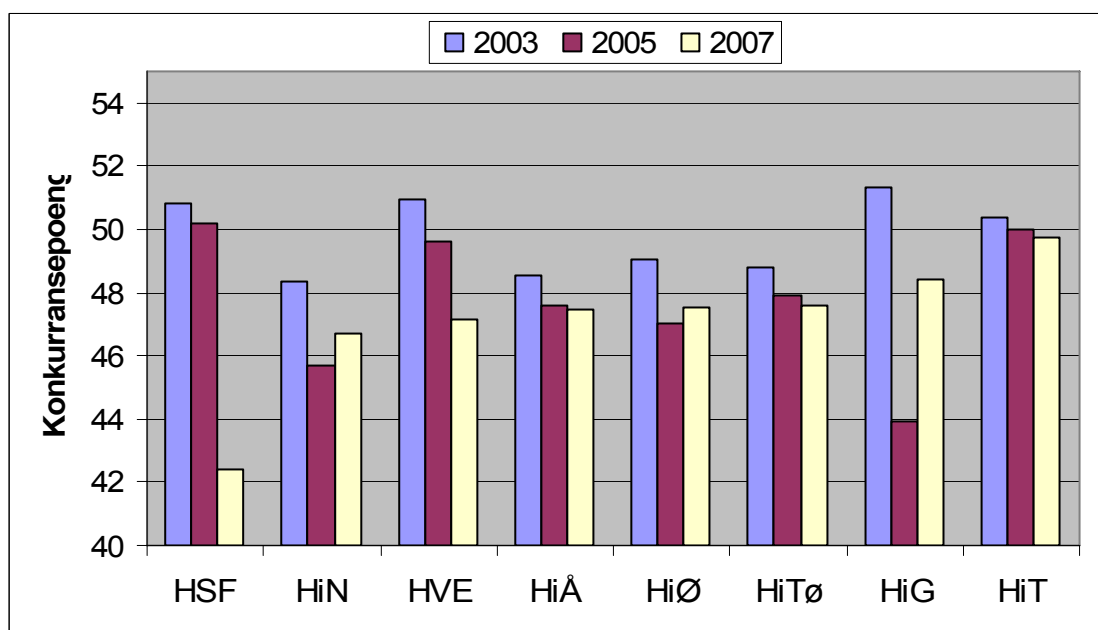
Figur 4.2-8 Karakterpoeng for høyskoler/universiteter med positiv utvikling i 2003, 2005 og 2007



Kilde: SO.

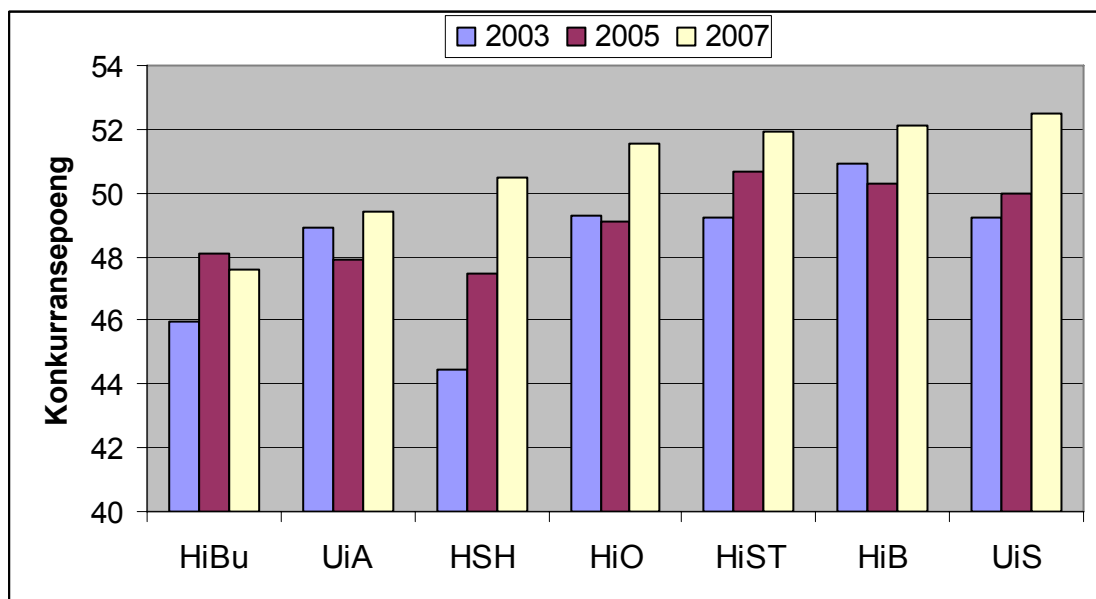
Figur 4.2-9 og 4.2-10 viser at institusjonene i de fire største byene (HiST, UiS, HiB, HiO) samt HSH hadde høyest konkurransepoengnivå i 2007. I 2005 hadde også HiT og HSF (lave tall) høye tall. I likhet med tallene for karakterpoeng var det et mer sammensatt bilde 2003. Også når det gjelder konkurransepoengene er det institusjonene i de største byene samt HSH og HiBu som har hatt best utvikling. Særlig merkbar er den positive utviklingen for HSH.

Figur 4.2-9 Konkurransepoeng for høyskoler/universiteter med negativ utvikling i 2003, 2005 og 2007



Kilde: SO.

Figur 4.2-10 Konkurranspoeng for høyskoler/universiteter med positiv utvikling i 2003, 2005 og 2007



Kilde: SO.

Realkompetanse

Det er svært få som tas opp på bakgrunn av realkompetanse, mellom 1,4 % og 3,0 % av totalt opptak de aktuelle årene, av disse er ca. 8 % kvinner. Det tas opp søkere med realkompetanse på alle studieprogrammer. HiB tar opp flest: ca. 8 hvert år i perioden 2003–2007.

Totalt antall søkere i årene 2003–2007, inkludert kvinneandel, finnes i vedlegg 4, tabell 7.

4.2.3. Inntakskvalitet – lokalt opptak

For de studentene som tas opp gjennom realfagskurs (½-årig forkurs for søkere med generell studiekompetanse, men uten 3MX/2FY), TRES og Y-veien, finnes det ingen regulære former for registrering av opptaksdata i form av studiepoeng eller annet. For de fleste institusjonene gjelder det at alle kvalifiserte søkere tas opp til utdanningene, noe som innebærer at det i alminnelighet ikke foretas noe utvalg basert på poeng. I HiTs prøveår med opptak via Y-veien var det imidlertid mange søkere, og derfor ble det satt en opptaksgrense for de såkalte rangeringspoengene.

4.2.4. Oversikt over inntakskvaliteten

Opptak til de militære ingeniørutdanningene skjer gjennom spesielle opptakstester, delvis fordi utdanningen samtidig er en offisersutdanning, og delvis fordi studentene (kadettene) får lønn under utdanningen. Utover kunnskapstester utføres det psykiske og fysiske tester og helseundersøkelser. Disse høyskolene skaffer seg på denne måten god oversikt over inntakskvaliteten på hver student.

Andre høyskoler/universiteter mangler i hovedsak systematisk oversikt over de nye studentenes kvalifikasjoner. Disse institusjonene har heller ikke de samme motivene for dette som de militære, men som offentlige høyskoler/universiteter har de et ansvar for å forvalte tilgjengelige ressurser på best mulig måte, noe som i denne sammenhengen betyr å utdanne ingeniører med

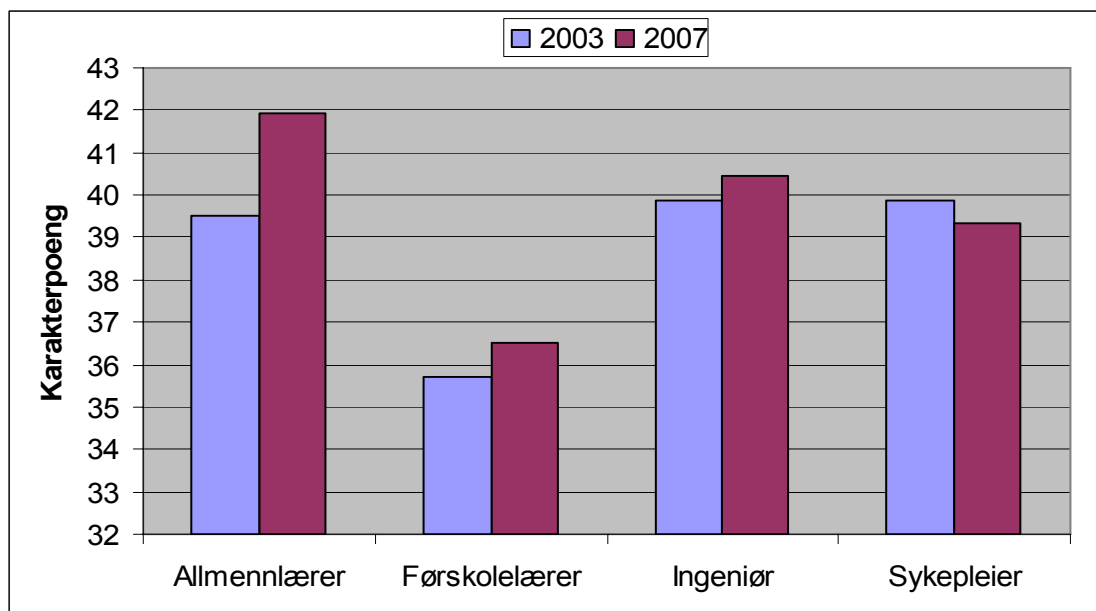
høy kvalitet på en ressurseffektiv måte. Institusjonene oppgir som regel dårlige forkunnskaper som årsaken til for lav gjennomstrømning, mens administrative vanskeligheter oppgis som en årsak til at det ikke finnes oversikter over inntakskvaliteten. I tillegg oppgis det at studentenes mangler likevel fanges opp på grunn av nærheten mellom studenter og lærere. Aktuell informasjon om inntakskvalitet er knyttet opp mot poengsum fra videregående utdanning og annen bakgrunn som allmennfaglig studieretning, teknisk fagskole eller forkurs. Noen høgskoler oppgir at de planlegger å ta i bruk opplysninger med større detaljgrad.

Inntakskvaliteten på studentene uttrykkes hovedsakelig – som ovenfor – i form av målt kunnskap, men omfatter naturligvis også andre egenskaper og annen erfaring som er vanskeligere å måle. En del av disse inkluderes i konkurransepoengene. Yrkeserfaring vurderes for de studentene som har fått generell studiekompetanse gjennom 23/5-regelen, og for de som er tatt opp via Y-veien. Institusjonene understreker ofte motivasjonens betydning for om den enkelte studenten lykkes med studiene eller ikke, en egenskap som er vanskelig å måle og enda vanskeligere å bruke som utvalgsriterium. I dette tilfellet kan det imidlertid være nyttig å ta del i erfaringer fra de militære høgskolene.

4.2.5. Kommentarer – inntakskvalitet

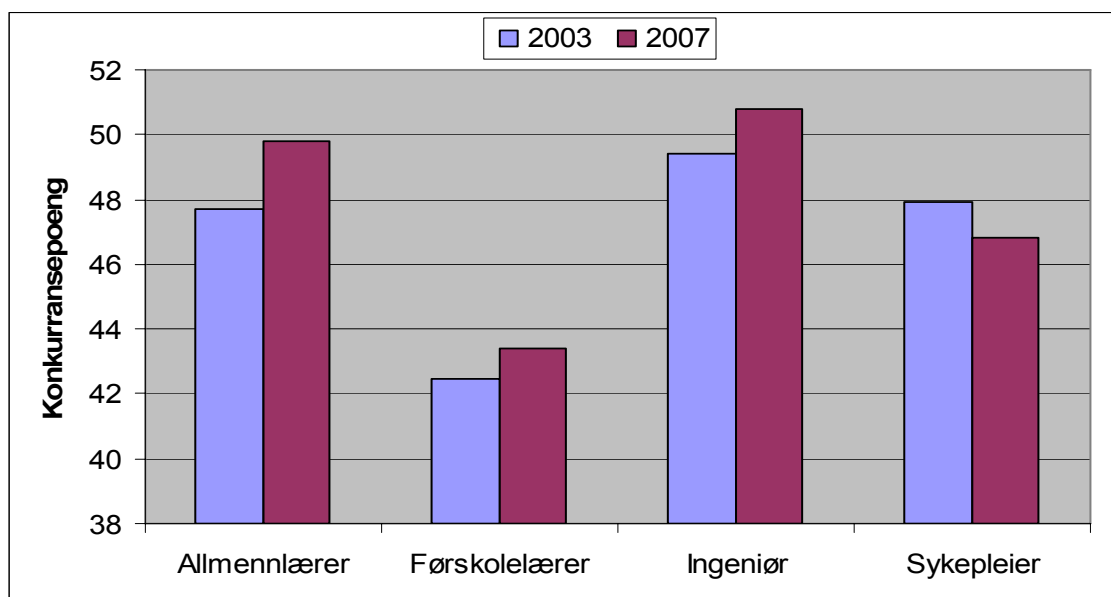
Det er positivt at opptakspoengene ved SO-opptaket i gjennomsnitt har økt fra 2003 til 2007, selv om økningen ikke er stor – de gjennomsnittlige karakterpoengene har økt fra 39,9 til 40,4, en økning på 1,3 %. For konkurransepoeng (50,8 i 2007) har den tilsvarende økningen vært på 2,8 %. I figur 4.2-11 og 4.2-12 sammenlignes endringen i opptakspoeng til ingeniørutdanning med andre yrkesutdanninger.

Figur 4.2-11 Karakterpoeng for noen yrkesutdanninger i 2003 og 2007



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 9.

Figur 4.2-12 Konkurranspoeng for noen yrkesutdanninger i 2003 og 2007



Kilde: SO. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 9.

Allmennlærer- og ingeniørutdanningene har høyest opptakspoengsum av de fire yrkesutdanningene. Karakterene fra videregående er noe lavere for ingeniørstudentene enn for allmennlærerstudentene, mens bildet for konkurranspoeng viser det motsatte.

Ingeniørutdanningen har høyest gjennomsnitt når det gjelder fordypningspoeng. Utviklingen i de angitte årene har vært den samme for lærer- og ingeniørutdanningene, opptakspoengsumne har økt.

Økningen i opptakspoeng for Bygg- og Maskin i 2007, som vises i figur 4.2-3 og 4.2-4, gjenspeiler den økende interessen for disse programmene. Det kan også konstateres at kvinner har høyere opptakspoeng enn menn, forskjellen er størst innenfor Bygg og Kjemi.

Økningen i opptakspoeng de siste årene er ikke så stor at den nødvendigvis gjenspeiles i en høyere gjennomsnittlig kvalitet i den opptatte studentgruppen. Andelen som tas opp lokalt er nemlig økende, og i stor grad tas de fleste søkere opp. Det kan derfor ikke antas inntakskvaliteten øker vesentlig som følge av løkale opptak. En mulighet er derimot at utviklingen kan føre til en økt spredning av studentenes kunnskapsnivå og at gruppene blir mer heterogene.

Mange av institusjonene har i sine selvevalueringer eller i intervjuene lagt fram synspunkter på at de nyopptatte studentenes kunnskaper i matematikk generelt sett er for svake. Hovedproblemet er at kravene som stilles i grunnskolen og videregående skole, er for lave. Opptakskvaliteten ville blitt betraktelig høyere hvis nivået på matematikkunnskapene ble hevet i grunnskolen og videregående skole, et tiltak som imidlertid først får innvirkning på høgskolestudiene på lengre sikt. Et alternativ er å innføre et karakterkrav i matematikk for opptak til ingeniørutdanningene.

Problemet med studentenes dårlige forkunnskaper i matematikk må løses, siden det har stor betydning for deres evne til å gjennomføre studiene. Svake forkunnskaper medfører også at institusjonene må avsette store ressurser til ulike støttetiltak. Det er fare for at nyutdannede ingeniører vil ha dårligere matematikkunnskaper enn tidligere. Det siste er ikke en ønskelig utvikling, siden avtakerne tydelig understreker betydningen av at ingeniører har gode kunnskaper i grunnlagsemnene (jf. Avtakerrapport).

Det anbefales en løsning på flere plan. Myndighetene på nasjonalt nivå bør få ansvaret for å undersøke innholdet i og kravene til matematikkundervisningen i videregående skole. Ved tegn på at innhold og/eller kunnskapskravene reduseres, må det iverksettes tiltak.

Det bør gjennomføres en forsøksperiode med et minste karakterkrav ved opptak. Følgene av et slikt tiltak blir trolig at færre studenter kan tas opp, men også at gjennomstrømningen øker, og at det blir behov for færre ressurskrevende støttetiltak i løpet av utdanningen. Erfaringer fra NTNU bør brukes, og institusjonene som berøres, bør få økonomisk kompensasjon i forsøksperioden.

Anbefalinger

- Det bør foretas en undersøkelse av innholdet i og kravene til matematikkundervisningen i videregående skole på nasjonalt nivå. Det må iverksettes relevante tiltak.
- Det bør gjennomføres en forsøksperiode med minste karakterkrav i matematikk ved opptak til ingeniørutdanning.

4.2.6. Kommentarer – oversikt over inntakskvaliteten

Med noen unntak gjelder det at alle kvalifiserte søkere tas opp til programmene. Dette, sammen med det faktum at det finnes flere opptaksveier, fører til at klassene kan bli svært heterogene når det gjelder forkunnskaper. For å få større enhetlighet uten altfor mye frafall må institusjonene bli flinkere til å iverksette relevante tiltak. Til dette kreves det rutiner for å skaffe en systematisk oversikt over studentenes forkunnskaper. I tillegg til grundig dokumentasjon av den enkeltes opptaksgrunnlag må faglærerne også kjenne til karakternivået i sentrale realfag som matematikk, fysikk og kjemi.

Ved lokalt opptak har institusjonene ansvar for kontroll av inntakskvaliteten. Dette gjelder særlig når studentene ved opptak til en kompletterende utdanning også garanteres en plass på ingeniørutdanningen. Opptak via TRES innebærer i tillegg at studentene bare har gjennomført en del av kompletteringen før ingeniørutdanningen starter, og det kreves da særskilte vurderinger av studentenes forutsetninger for å klare studiene. Institusjonene bør i større grad enn i dag utarbeide rutiner for kontroll av inntakskvaliteten ved det lokale opptaket og prioritere kvalitet foran kvantitet.

Anbefalinger

- Det bør være faste rutiner for å hente fram en systematisk oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene.
- Ved det lokale opptaket bør institusjonene i større grad enn i dag utarbeide rutiner for kontroll av inntakskvaliteten og prioritere kvalitet foran kvantitet.

4.3. Studentenes studieinnsats

4.3.1. Studieinnsats – institusjonenes undersøkelse

For å få en noenlunde realistisk oppfatning av hvor mye tid studentene bruker på studiene per uke, bad vi institusjonene om å gjennomføre en spørreundersøkelse blant studentene. Vi ønsket å finne ut hvor mange timer per uke studentene i gjennomsnitt 1) tilbrakte på

høgskolen/universitet, 2) brukte på studiene og 3) hadde betalt arbeid ved siden av studiene. Svarene ble gitt på ulikt detaljeringsnivå og hadde generelt stor spredning. Noen høgskoler/universiteter hadde ikke gjennomført spørreundersøkelsen, og flere hadde lav svarfrekvens. Vi kan imidlertid trekke noen konklusjoner.

Tabell 1 i vedlegg 4 inneholder en oppsummering av resultatene. Basert på de oppgitt tall kan det anslås at studentene tilbringer knapt 30 timer i uken ved høgskolen/universitetet, og at de bruker totalt 30–35 timer i uken på studiene. For de institusjonene som rapporterer om en total studieinnsats på over 40 timer i uken, varierer andelen studenter mellom 14 og 36 %.

Det finnes større avvik. Et par av institusjonene rapporterer om at studentene i gjennomsnitt tilbringer bare 20–24 timer der, og ved et par andre bruker nesten 20 % av studentene under 20 timer i uken på studiene.

Andelen studenter som har betalt arbeid ved siden av studiene, er generelt lav. Det finnes imidlertid høgskoler/universiteter der mange arbeider mer enn 10–12 timer i uken.

4.3.2. Studieinnsats – kandidatundersøkelsen 2007

I kandidatundersøkelsen ble ingeniørene bedt om å ta stilling til fem utsagn om hvordan de bedømte sin egen innsats i studietiden. Svaralternativene var på en skala med fem trinn, fra helt uenig til svært enig.

72 % av ingeniørene mente at de deltok aktivt i undervisningen, noe som omtrent tilsvarende gjennomsnittet for de tre kandidatgruppene som inngår i kandidatundersøkelsen (jf. avsnitt 3.1). Gruppene ga også relativt like svar på spørsmålet om det først og fremst var eksamen som avgjorde hva de konsentrerte seg om i studiene: 64 % av ingeniørene oppga at eksamen styrte innsatsen deres.

42 % av ingeniørene mente at de forberedte seg godt til undervisningen, en betydelig lavere andel enn for de andre gruppene. Det var også en lavere andel ingeniører som var enige i at de ofte arbeidet med fagstoff som ikke var pensum – bare 25 %. At kontakten med faglærerne er god, viste svarene på spørsmålet om de hadde kontaktet faglærere for å klargjøre faglige spørsmål: 76 % av ingeniørene hadde gjort det, noe som er en høyere andel enn hos de andre gruppene.

4.3.3. Kommentarer – studieinnsats

I studietiden forventes det at studentene følger forelesninger og tilhørende øvinger, og i tillegg utfører laboratoriearbeid, prosjekter og innleveringsoppgaver. Forelesninger og øvinger er vanligvis frivillige, mens de øvrige oppgavene er obligatoriske. Utdanningene gjennomføres som heltidsstudier.

Studentene har ulike forutsetninger for å klare studiene. Dette gjelder spesielt første studieår. Ulikheter i bakgrunn, kunnskapsnivå og evner innebærer at det varierer hvilken innsats som kreves av studentene for at de skal klare studiene. Faktorer som undervisningens utforming og lærernes pedagogiske evner har også betydning. Det er derfor ikke relevant å pålegge hver enkelt student en bestemt studieinnsats. I stedet kan det gis retningslinjer i form av gjennomsnittlige verdier.

Institusjonenes undersøkelser viser at mange studenter bruker mindre enn full tid, dvs. 40 timer i uken, på studiene. Institusjonene bør være oppmerksomme på dette i arbeidet med å øke gjennomstrømmingen. Selv om studentene har ansvar for egen gjennomføring av studiene, både

kan og bør institusjonene stimulere dem til aktivitet. Solid pedagogikk samt et godt og inspirerende studiemiljø er viktige faktorer. Prosjektundervisning og andre undervisningsformer med gruppearbeid og presentasjon av resultater, har også vist seg som viktige bidrag til økt interesse for studiene og dermed økt studieinnsats.

Kandidatundersøkelsen viser også at studentene har ulike forutsetninger for å klare studiene på normert tid. Av ingeniørene som deltok i undersøkelsen, mente 28 % at de ikke deltok særlig aktivt i undervisningen, mens bare 14 % hadde brukt mer enn normert tid for å oppnå en grad. Vi bør derfor være forsiktige med å anbefale et bestemt tidsforbruk på studiene. Undersøkelsen viser også at innholdet i pensum i stor grad avgjør hvordan studentene legger opp studiene, og det ser ikke ut til at studentene på eget initiativ bruker tid på annet fagstoff. Studentene kan også i mye større grad forberede seg til undervisningen. Basert på disse resultatene mener vi det virker rimelig at studieinnsatsen i gjennomsnitt bør være 40 timer i uken.

Det kan være ulike årsaker til at en del studenter velger å ha betalt arbeid ved siden av studiene. En del studenter har ikke avlagt nok studiepoeng til å oppnå lån i Lånekassen, noe som gjør at de kommer inn i en ond sirkel. For at de skal kunne fortsette å studere, må de arbeide ved siden av, og dette fører igjen til at de ikke kan følge undervisningen i det omfanget som kreves. Andre studenter, som tidligere har vært yrkesaktive, fortsetter å jobbe deltid og beregner helt fra begynnelsen å bruke mer enn tre år på studiene.

Tilgang til passende jobber har betydning. Undersøkelsen viser at det er vanlig å arbeide ved siden av studiene i de større byene Oslo, Bergen og Stavanger. Ved flere av de mindre studiestedene rekrutteres studenter i større grad blant yrkesaktive, og da kan forklaringen være at de velger å beholde arbeidet sitt på deltid mens de studerer.

Institusjonene har fått spørsmål om hvilken betydning kvalitetsreformen har hatt for studieinnsatsen, og om den har ført til tettere oppfølging av studentene. Den generelle oppfatningen er at den ikke har ført til større endringer, siden det innenfor ingeniørutdanningene allerede før reformen var tradisjon for tett oppfølging med obligatoriske arbeidskrav og individuelle utdanningsplaner. Noen høyskoler/universiteter understreker imidlertid at innføringen av mappeevaluering har medført tettere kontakt med og oppfølging av studentene.

Det er bare noen få høyskoler/universiteter som gjennomfører regelmessige undersøkelser av studieinnsatsen. Siden disse opplysningene er viktige for organisering og planlegging av undervisningen, bør undersøkelser av studieinnsats gjøres rutinemessig.

For de militære høyskolene er forutsetningene annerledes enn ved øvrige høyskoler/universiteter. Skolen er studentenes arbeidsplass og de er forpliktet til å ha full arbeidstid. En slik ordning stimulerer til innsats, men den hindrer samtidig at det utvikles tillit til studentenes egen evne til å ta ansvar for studiene.

Selv om institusjonene kan iverksette flere tiltak for å engasjere studentene, må det understrekes at studentene har et stort ansvar for egne studier. Uten en slik bevissthet kan ikke studentene anses som skikket til å utøve ingeniøryrket.

Anbefalinger

- Institusjonene bør gjennomføre regelmessige undersøkelser av studieinnsatsen.
- Undervisningen bør planlegges og gjennomføres på en måte som stimulerer studentenes motivasjon og engasjement.
- Utdanningene forutsettes å være heltidsstudier, noe som innebærer at studentene i gjennomsnitt bør bruke ca. 40 timer i uken på studiene.

4.4. Oppfølging av studentene og gjennomstrømning

4.4.1. Oppfølging

Institusjonene følger opp studentene i ulik grad og på delvis ulike måter. Tilpassede tiltak forekommer først og fremst ved studiestart og i første studieår.

Institusjonene tilbyr gjerne sosiale aktiviteter ved studiestart for at de nye studentene skal trives og bli kjent. For å utvikle et jevnere kunnskapsnivå blant de nye studentene, tilbyr noen høyskoler/universiteter (HiST, UiS) en introduksjonsuke før studiestart der blant annet matematikken fra videregående skole friskes opp. HiST bruker også denne uka til faglige prosjekter som skal gi studentene innblikk i faget de har valgt og motivere dem til innsats. Studentene får også innføring i studieteknikk og får presentert foredrag fra næringslivet.

Matematikken er en spesielt stor utfordring, og i dette emnet gir institusjonene ulike former for støtteundervisning og/eller gjør pedagogiske tilpasninger. Til støtteundervisningen brukes det studieassistenter som ofte er studenter fra høyere årskurs, hvilket vurderes som en god ordning.

Den vanligste formen for personlig oppfølging i første studieår er utdannings- og veiledningssamtaler. Disse initieres på ulike måter, noen ganger tar lærer/studieveileder kontakt med studenter som ser ut til å ha behov for det, mens det andre ganger er studenten selv som tar kontakt. Ved noen institusjoner finnes det en organisert fadderordning der eldre studenter tar seg av de nye. HiBu bruker eksterne mentorer fra industrien med godt resultat.

For å sikre at de nye studentene er aktive helt fra studiestart, har en del institusjoner gjort økt bruk av innleveringer og underveivurderinger. Prosjektbasert undervisning anses som en effektiv læringsform som også virker motiverende på studentene.

Av økonomiske grunner gjennomføres ofte undervisningen i realfagene felles for flere studieprogrammer. Resultatet blir store grupper hvor det er vanskelig å bruke andre undervisningsmetoder enn tradisjonelle forelesninger med tilhørende øvinger, og individuell oppfølging vanskeliggjøres. Systemet innebærer også at det i realfagene ikke kan brukes eksempler som er relevante for et bestemt fagområde. Flere høyskoler/universiteter har latt de pedagogiske fordelene veie tyngre og underviser realfagene i grupper satt sammen av studenter fra et program/en studieretning.

Noen studenter slutter i løpet av eller etter første studieår fordi studiet oppleves som vanskeligere eller annerledes enn de hadde forventet. Noen høyskoler/universiteter forsøker å motvirke dette ved å forbedre informasjonen til potensielle studenter og/eller tilby kurs i studieteknikk.

I kandidatundersøkelsen svarte 27 % av ingeniørene at de ikke var fornøyd med tilbakemeldinger og veiledning fra undervisningspersonalet, mens 45 % var fornøyd. Vurderingen var omtrent den samme mellom de ulike faggruppene og mellom de ulike institusjonene.

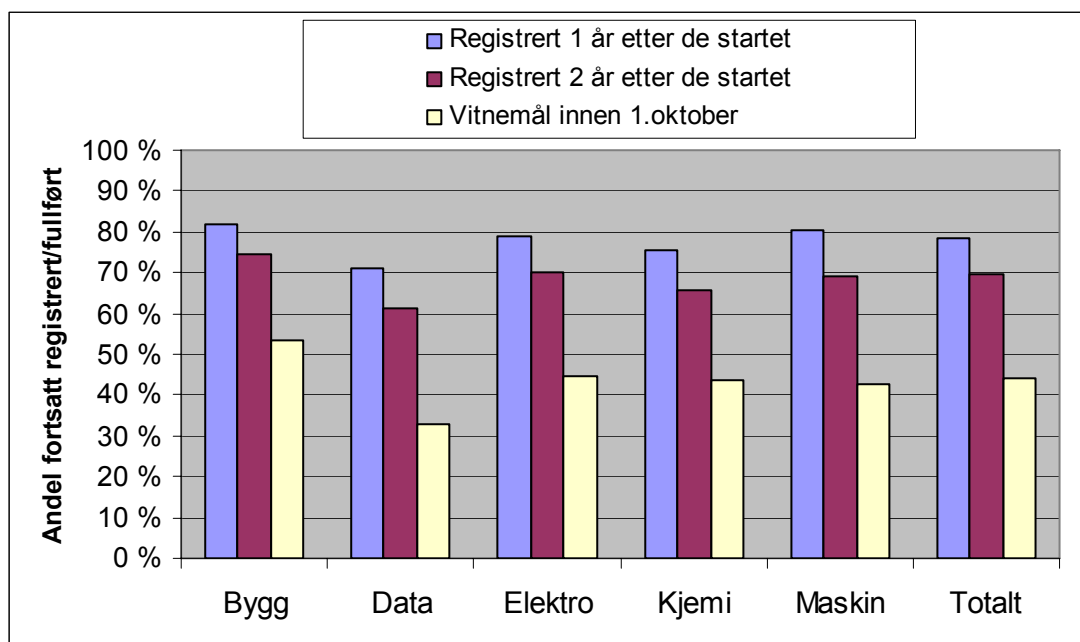
4.4.2. Studentgjennomstrømning

Totalt og per programområde

Institusjonene ga i selvevalueringene opplysninger om tallet på studenter som ble tatt opp i 2003 og som var registret 1. oktober samme år. Det ble også oppgitt hvor mange av disse som fremdeles var registrert ett og to år etter, og hvor mange som fullførte på normert tid, målt ved

utskrevet vitnemål per 1. oktober 2006. Figur 4.4-1 og 4.4-2 nedenfor viser resultatene fordelt på henholdsvis programområde og kjønn⁷.

Figur 4.4-1 Opptaket 2003. Frafall og gjennomstrømning. Fordelt på program



Kilde: Selvevaluering (vektede data)⁸. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 10.

I gjennomsnitt slutter 20 % av studentene etter første år og ytterligere 10 % etter andre år. Knappt 44 % får vitnemål etter 3 år. Studentene på Data har dårligst gjennomstrømning, 30 % som har sluttet etter første år og bare 33 % som får vitnemål etter 3 år. Bygg har den høyeste gjennomstrømningen med 54 %.

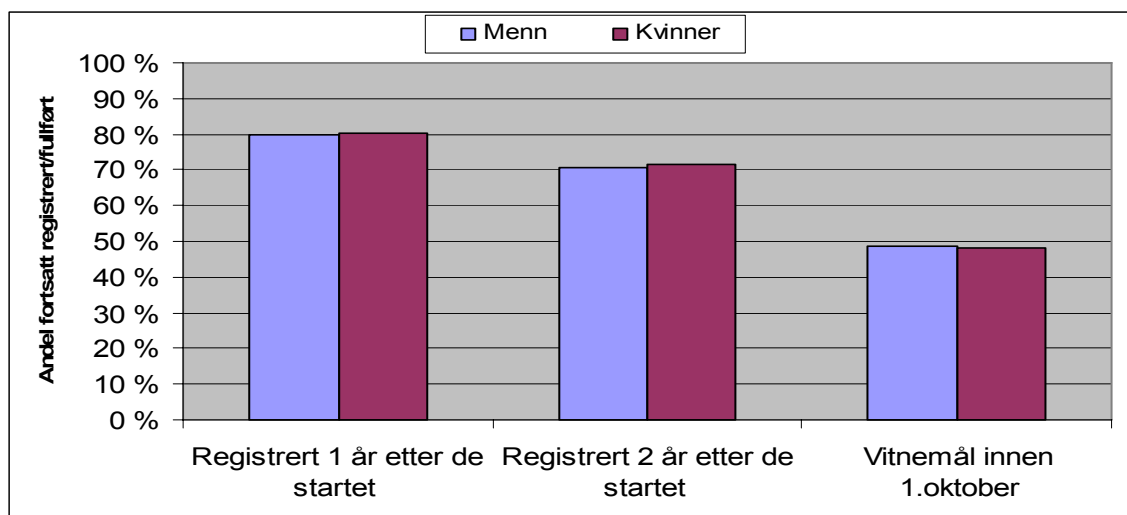
Kjønnsmessig fordeling

Det er generelt liten forskjell på menn og kvinner når det gjelder gjennomstrømning, jf. figur 4.4-2. Drøyt tre år etter påbegynte studier har 49 % av de mannlige og 48 % av de kvinnelige studentene fått vitnemål (tallene i figur 4.4-2 skiller seg noe fra tallene i figur 4.4-1 fordi de er beregnet ut fra uvektede tall.)

⁷ Data gjelder 2003-kullet for 3-årige studier, 2003- og 2004-kullet for 2-årige studier.

⁸ Vektingen innebærer at enkeltstudienes tall, som ligger til grunn for gjennomsnittstallene, påvirker gjennomsnittene forholdsvis ut fra sin størrelse målt i antall studenter.

Figur 4.4-2 Opptaket 2003. Frafall og gjennomstrømning. Fordelt på kjønn

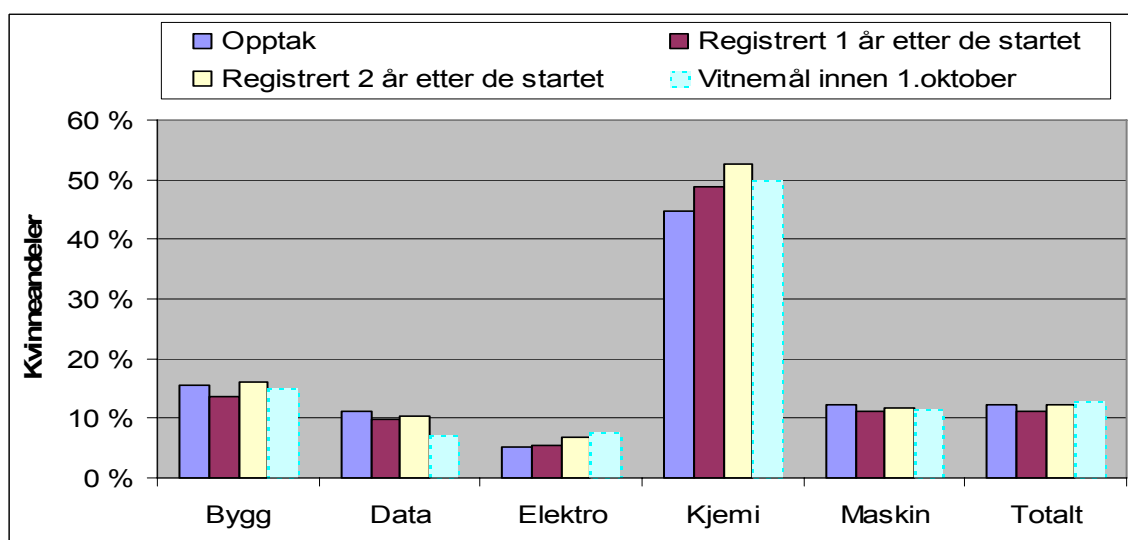


Kilde: Selvevaluering (uvektede⁹ data). Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 10.

Figur 4.4-3 viser hvordan kvinneandelen varierer innenfor de ulike programområdene.

- Kvinneandelen er 12 % ved opptak på alle programmer, 11 % etter 1 år, 12 % etter 2 år og 13 % blant de som får vitnemål innen 3 år. Gjennomstrømningen er ganske lik for begge kjønn.
- Andelen kvinner på Kjemi viser en økning fra 45 % ved opptak til 53 % etter 2 år. 50 % får vitnemål innen 3 år.
- Det er lavest kvinneandel på Elektro, der 5 % av de som tas opp er kvinner. Blant de som får vitnemål etter normert tid er 8 % kvinner.
- På Maskin og Data reduseres kvinneandelen i løpet av studietiden, mens den øker på Kjemi og Elektro. Vektete (og mer presise) data for opptak og vitnemål viser samme tendens.

Figur 4.4-3 Kvinneandel blant studentene i ulike faser av studieløpet. Fordelt på program



Kilde: Selvevaluering (uvektede data, se fotnote 9). Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 10.

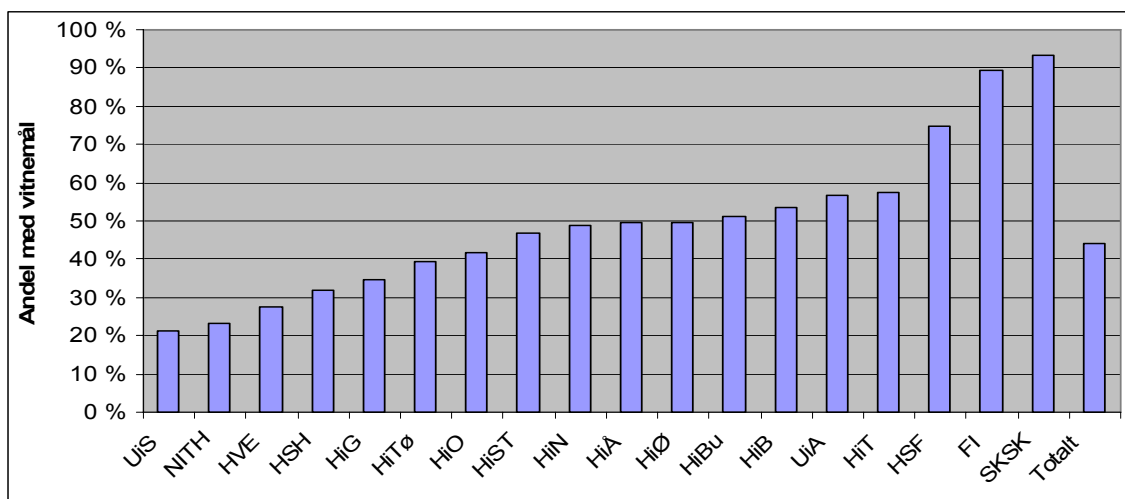
⁹ Uvektede tall er beregnet ved at "rene" gjennomsnitt av alle studieprogrammernes prosentandeler er brukt. Kjønnfordelte, vektete tall kunne ikke framskaffes.

Institusjonsvis fordeling

Figur 4.4-4 viser hvor stor andel av studentene som startet på 3-årige utdanninger i 2003 som fikk vitnemål etter normert tid (vitnemål utstedt innen 1. oktober), per høyskole/universitet. Figuren inneholder også data for noen 2-årige studier med opptak i 2004 (inngår i 2003-kullet for dette formål.) Det fremgår at

- de militære høyskolene har markant høyere gjennomstrømning, noe som kan forklares med den grundige opptaksprosessen. I tillegg til de to militære skolene i figuren hadde Krigsskolen 88 % av sine studenter igjen etter 2 år, noe som er klart høyere enn gjennomsnittet.
- HSF har høye gjennomstrømningstall, men det lavt studenttall gjør målingen utsatt for tilfeldige variasjoner.
- UiS, NITH, HVE, samt HSH og HiG har de største negative avvikene fra gjennomsnittet.

Figur 4.4-4 Andel av 2003-kullet med vitnemål etter normert studietid, utstedt innen 1. oktober 2006



Kilde: Selvevaluering¹⁰. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 11.

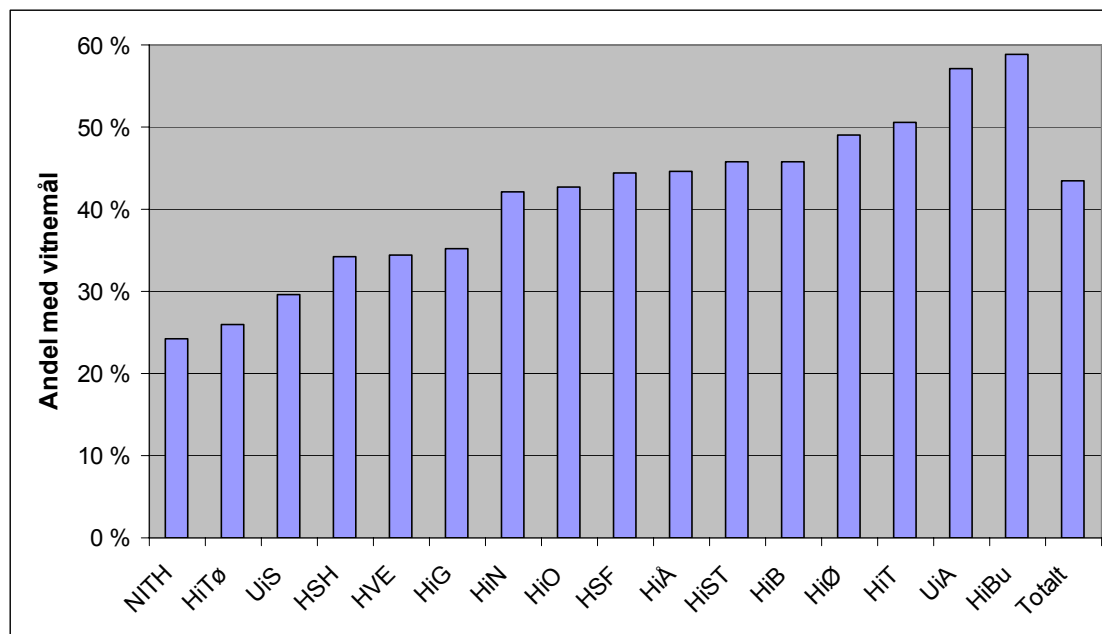
Figur 4.4-2 og 4.4-3 viser at gjennomstrømningen er omtrent lik for menn og kvinner. Det finnes kjønnsfordelte tall for gjennomstrømningen per institusjon, men de kan ikke brukes til nærmere analyser ettersom de er usikre på grunn av det lave antallet kvinner. Når det gjelder de store institusjonene er gjennomstrømningen omtrent lik for menn og kvinner ved HiO og HiB, mens kvinner har bedre gjennomstrømning enn menn ved HiST (60 % mot 45 %). Ved HiØ og HiBu har menn høyere gjennomstrømning enn kvinner.

¹⁰ Krigsskolen hadde ikke opptak i 2003 og dermed ingen med vitnemål 3 år etter.

4.4.3. Gjennomstrømning, sammenligningsdata

For å få opplysninger om gjennomstrømningen for flere år brukes DBH-data. Figur 4.4-5 nedenfor viser hvor stor andel av studentene som fikk vitnemål innen 3 år i årene 2003–2007.

Figur 4.4-5 Andel ingeniørstudenter som fullførte på normert tid - alle årene 2003–2007



Kilde: DBH¹¹.

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 12.

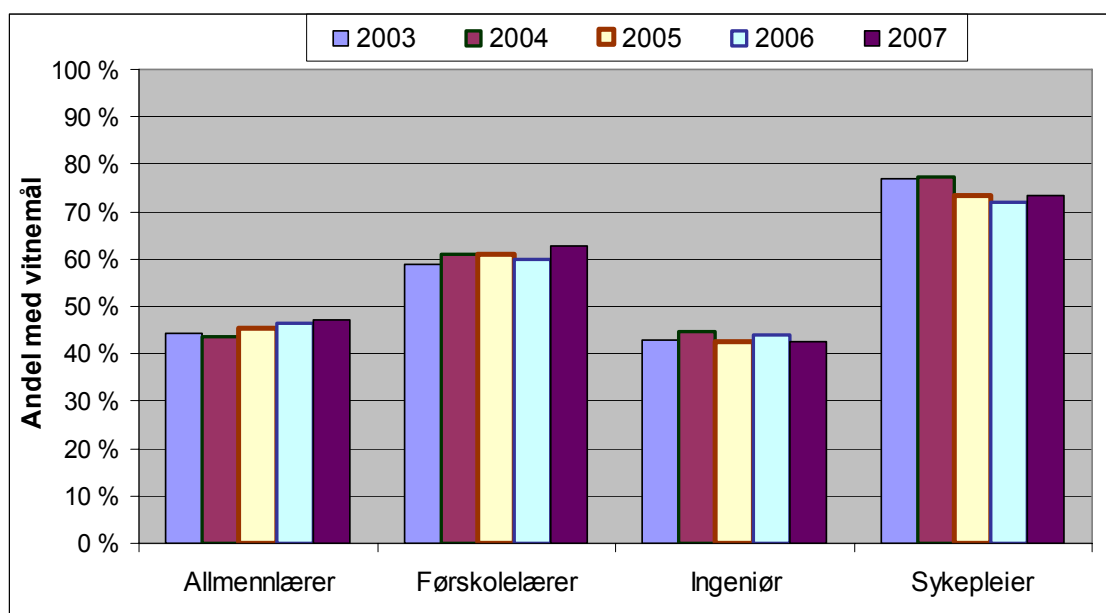
Gjennomstrømningen er i gjennomsnitt nesten den samme som vist i figur 4.4-4, dvs. 44 %. Av større avvik kan bemerkes: HiTø har i denne mer omfattende studien bare 25 % gjennomstrømning, sammenlignet med 40 % i figur 4.4-4. UiS og HiBu har derimot høyere verdier enn i figur 4.4-4.

Det er interessant å sammenligne gjennomstrømningen innenfor ingeniørutdanningen med andre yrkesutdanninger. Dette kan gjøres ved hjelp av DBH-data. Figur 4.4-6 viser antall studenter på sykepleie-, allmennlærer-, førskolelærer- og ingeniørutdanning som fullførte på normert tid i årene 2003 - 2007. Figuren omfatter ikke de militære høyskolene.

¹¹ For høyskolene i Tromsø, Narvik og Oslo inngår ikke 2003-data



Figur 4.4-6 Fullføring på normert tid 2003-2007. Profesjonsutdanninger



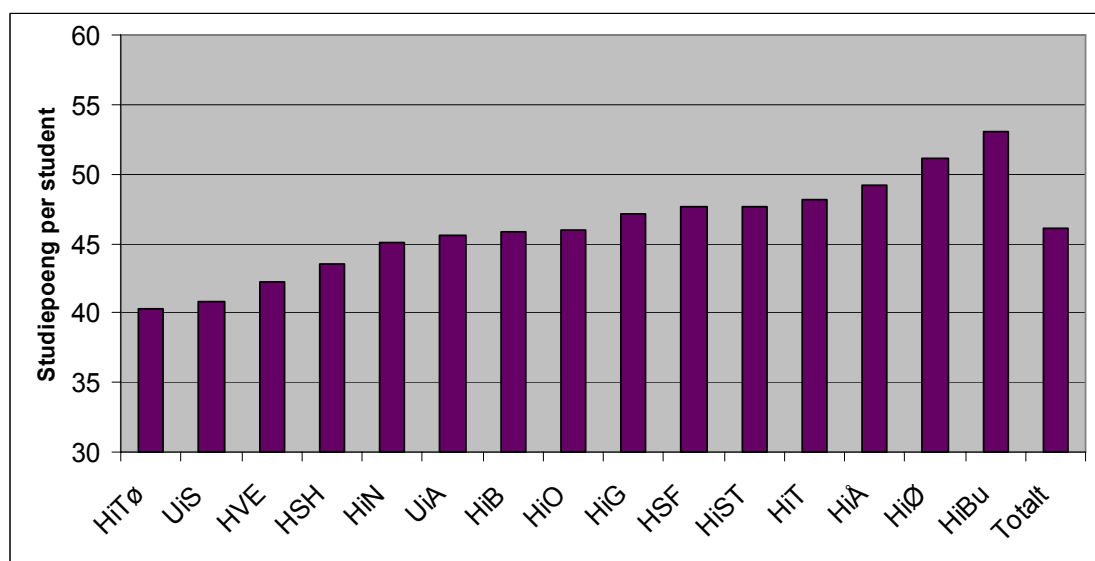
Kilde: DBH.

Som figuren viser er det stor forskjell på utdanningene. Sykepleierutdanningen har 25–30 % høyere gjennomstrømning enn ingeniør- og allmennlærerutdanningene. I tillegg til at studentene kan ha ulike studieforutsetninger i forhold til utdanningenes vanskelighetsgrad, kan en årsak være at ingeniørstudenter får relevante jobbtillbud før de er ferdige.

4.4.4. Studiepoeng

Et mer nyansert bilde av kunnskapsproduksjonen i ingeniørutdanningen får en ved å se på antallet studiepoeng studentene avlegger hvert år. Figur 4.4-7 gir en grafisk framstilling med gjennomsnittsberegning av årene 2004–2007 (studiepoeng per student).

Figur 4.4-7 Studiepoeng per student, gjennomsnitt 2004–2007

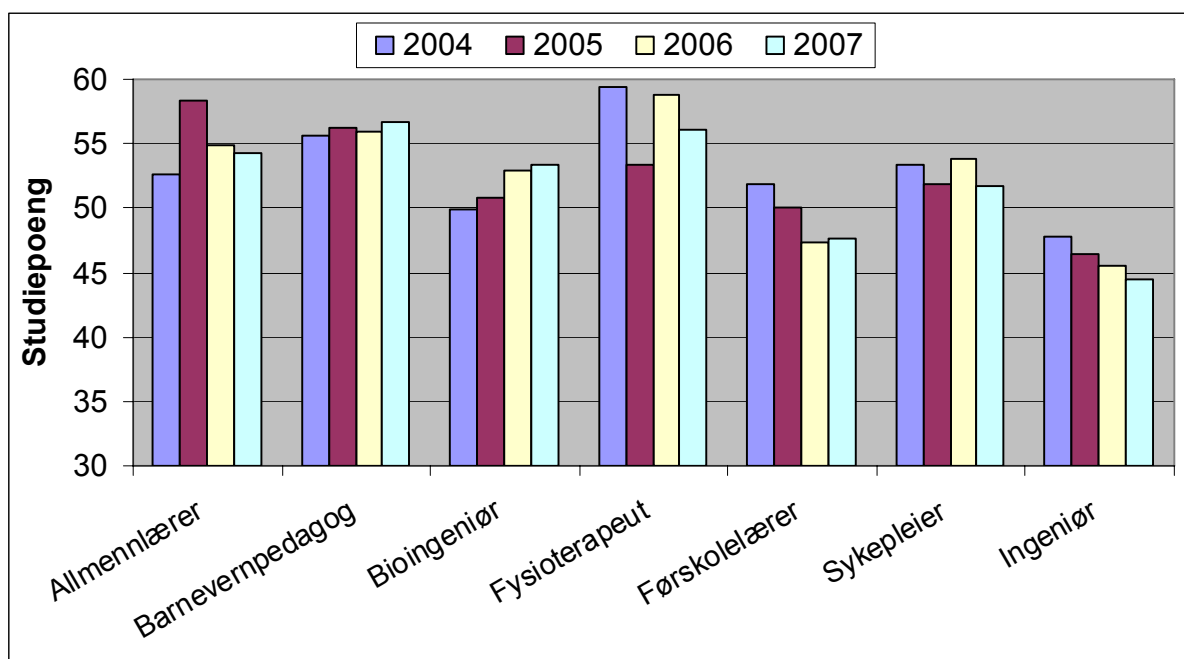


Kilde: DBH¹².

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 13.

I likhet med fullføringsgraden varierer den årlige studiepoengproduksjonen mellom institusjonene. I gjennomsnitt produserer hver student 46 studiepoeng per år (av 60 mulige), dvs. en prestasjonsgrad på 77 %. Høyest produksjon har HiBu, HiØ, HiÅ og HiT, mens HiTø, UiS, HVE og HSH har de laveste verdiene. En sammenligning med fullføring på normert tid (figur 4.4-5), viser at de to metodene for å vise produksjonen slår relativt likt ut for institusjonene. UiA bryter dette mønsteret med en relativt lav gjennomsnittlig poengproduksjon og høy andel uteksaminerte. Forklaringen kan være at de aktive studentene ved UiA går opp til eksamen i større grad enn ved de andre institusjonene.

Figur 4.4-8 Poengproduksjon per student ved ulike yrkesutdanninger



Kilde: DBH.

I likhet med gjennomstrømningen er poengproduksjonen ved ingeniørutdanningene betydelig lavere enn ved andre yrkesutdanninger som sykepleier- og allmennlærerutdanningene.

4.4.5. Korrelasjon fullføring – inntakskvalitet

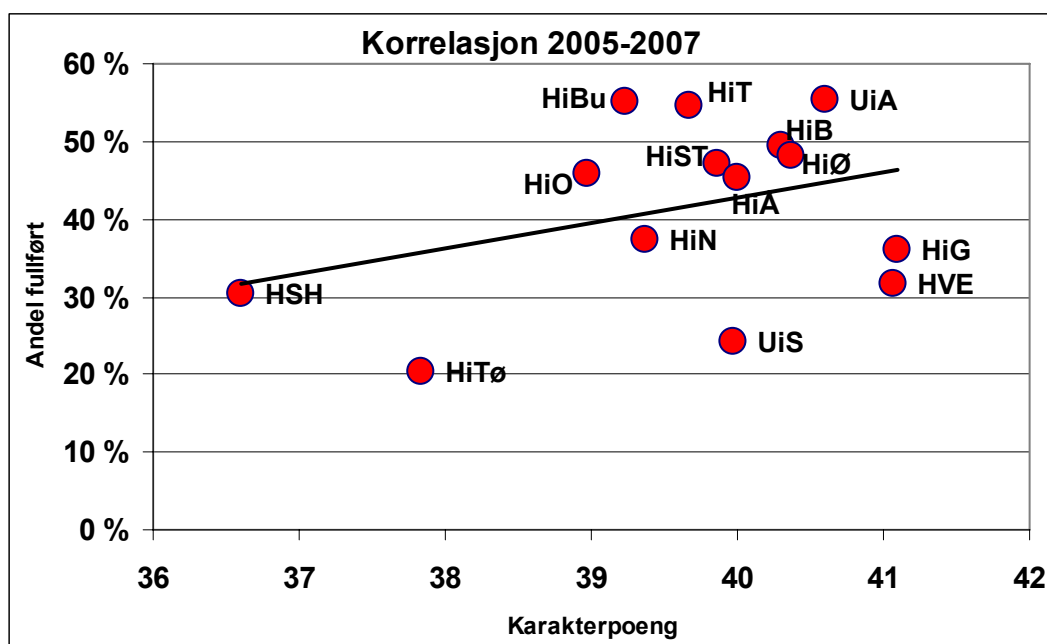
Fullføring – opptakspoeng

Ettersom gjennomstrømningen kan antas å være avhengig av inntakskvaliteten, er det interessant å se på korrelasjonen mellom graden av fullføring og studentenes opptakspoeng. Figur 4.4-9, 4.4-10 og 4.4-11 viser slike korrelasjoner for de studentkullene som fullførte studiene på normert tid i 2005, 2006 og 2007. HSF og NITH er utelatt på grunn av lave studenttall.

¹² NITH inngår ikke pga få studenter



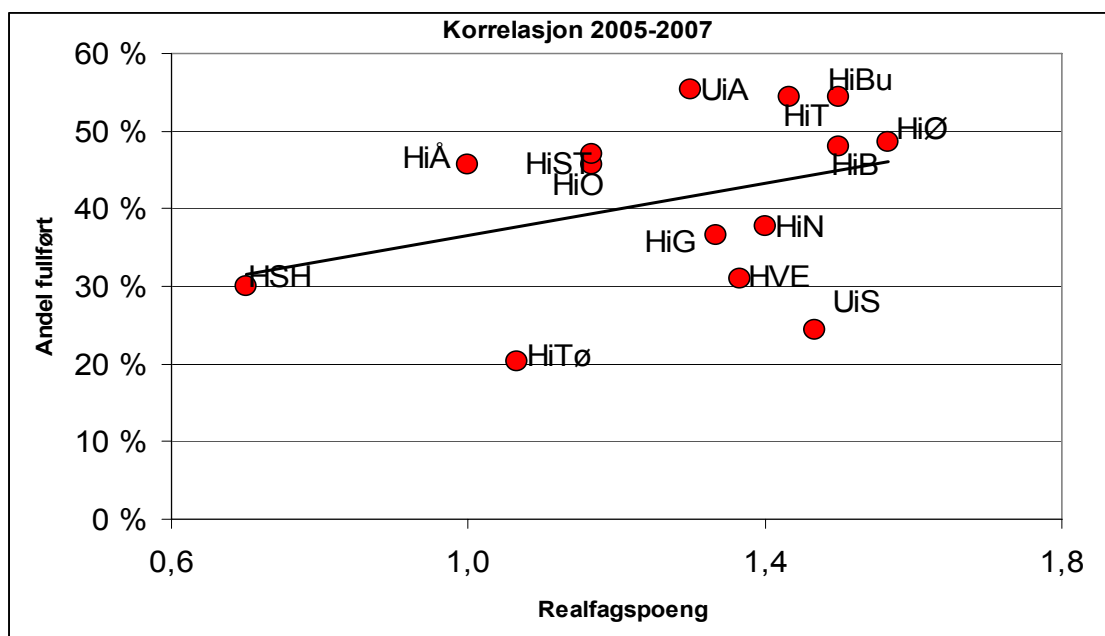
Figur 4.4-9 Gjennomstrømning i forhold til gjennomsnittlig karakterpoeng ved opptak



Kilde: DBH. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 12.

Korrelasjonen for gjennomsnittsverdiene for 2005–2007 er ca. 0,35. Den varierer fra år til år og er 0,64, 0,10 og 0,45 for henholdsvis 2005, 2006 og 2007.

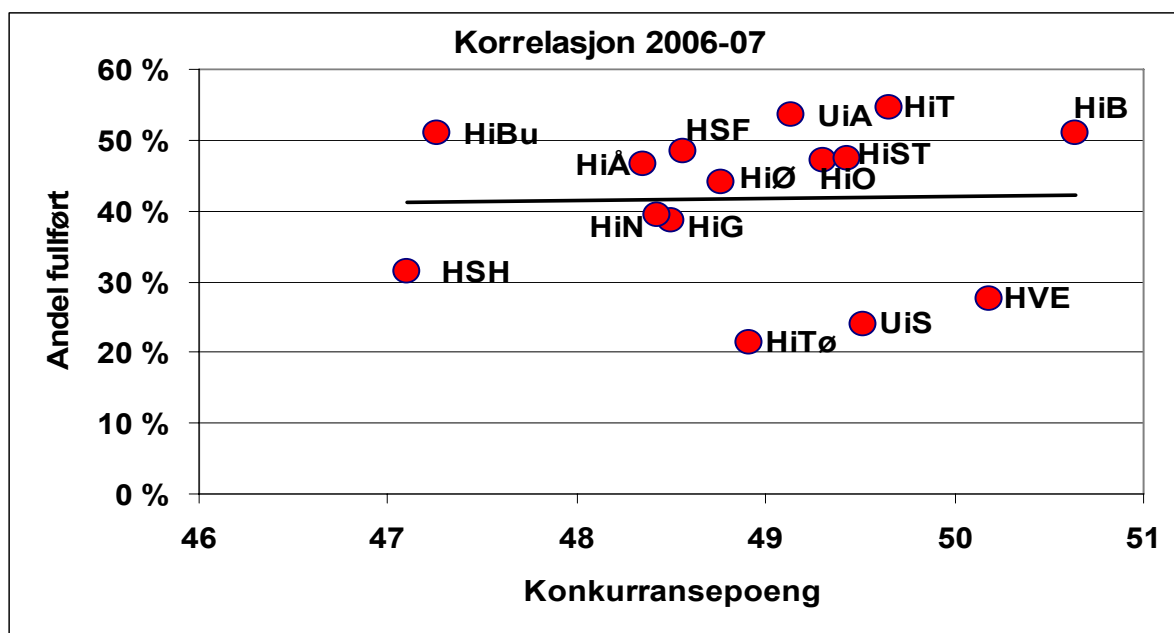
Figur 4.4-10 Gjennomstrømning i forhold til gjennomsnittlig realfagspoeng ved opptak



Kilde: DBH. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 12 og 14.

Korrelasjonen for gjennomstrømning i forhold til realfagspoeng er 0,35, men varierer også fra år til år som i figur 4.4-9.

Figur 4.4-11 Gjennomstrømning i forhold til gjennomsnittlig konkurransepoeng ved opptak



Kilde: DBH og SO (konkurransepoeng). Tallene er gjennomsnittlige verdier for studentkullene i 2006–2007. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 12 og 14.

Korrelasjonen er 0,05, noe som betyr at det ikke finnes noen sammenheng. Tallene for de to årene er henholdsvis 0,00 og 0,02.

Datagrunnlaget for figurene 4.4-9, 4.4-10 og 4.4-11 er relativt lite, og man må trekke slutninger med en viss forsiktighet. For å kontrollere påliteligheten er det beregnet korrelasjoner også for studiepoengproduksjon. Resultatene stemte godt overens med resultater for fullføringsgrad.

Figurene viser at det finnes en viss positiv sammenheng mellom gjennomstrømning og karakterdata fra videregående skole, mens det ikke finnes noen sammenheng mellom gjennomstrømning og konkurransepoeng. Realfagenes betydning bekreftes av at det finnes omtrent samme korrelasjon mellom gjennomstrømning og karakterdata som mellom gjennomstrømning og realfagspoeng.

Selv om korrelasjonsgraden mellom fullføring og karakterpoeng er lav, kan man merke seg enkelte ting:

- UiS, HVE og HiG har på tross av høye karaktermiddelverdier, svært lav eksaminasjonsgrad.
- HiBu og HiT har høy eksaminasjonsgrad i forhold til karaktermiddelverdien.

Fullføring – opptaksvei

Ingen av institusjonene presenterer noen inngående analyse av opptaksveienes betydning for gjennomstrømningen, men nøyer seg med generelle observasjoner.

Studenter med forkurs eller realfagskurs klarer seg like bra som de ordinære studentene. Årsaken er at de har etablert gode arbeidsvaner og har tilegnet seg gode studieforutsetninger og samarbeidstrening. Av de institusjonene som har lagt fram opplysninger, er det bare UiS som har motsatt erfaring.

For studenter som tas opp via TRES, er erfaringene mer varierte, men flertallet mener at de klarer seg like bra som ordinære studenter.

Institusjoner som har tatt opp studenter med fagskole-/ realkompetansebakgrunn har varierende erfaring, men et flertall mener å se en tendens til større frafall i denne studentgruppen. HiT og HiN oppgir at studenter som er tatt opp via Y-veien klarer seg svært bra. Grunnen er trolig studentenes kombinasjon av yrkeserfaring og forståelse for fagfeltet kombinert med god oppfølging av faglærerne i fag som anses å være spesielt krevende for disse studentene.

Fullføring – etnisitet

Institusjonene har ikke kunnet legge fram opplysninger om hvordan studentenes etniske bakgrunn påvirker gjennomstrømningen, fordi tallene er små. HiN har erfaring med studenter fra Kina, og de kinesiske studentene sliter mer enn norske studenter på grunn av kultur- og språkbarrierene. Også andre institusjoner har erfart at mangelfulle norskkunnskaper øker frafallet.

4.4.6. Resultater fra kandidatundersøkelsen i 2007

I kandidatundersøkelsen ble det stilt spørsmål om grunnene til at deltakerne brukte mer enn normert tid på studiene, og de fikk velge et eller flere av svaralternativene: arbeid (heltid/deltid) ved siden av studiene i hele eller deler av studietiden, ønske om mer faglig fordypning / bedre karakterer, forsinkelser av faglig karakter (stryk, for høyt faglig nivå, for høyt tempo eller lignende), forsinkelser av privat karakter (omsorgsforpliktelser, sykdom, utenlandsopphold osv.) og annet.

Drøyt halvparten av ingeniørene oppga at forsinkelsen hadde faglige årsaker, 40 % var forsinket på grunn av arbeid ved siden av studiene og 30 % var forsinket av private årsaker. I de andre kandidatgruppene som deltok i kandidatundersøkelsen var det færre som oppga at det var faglige grunner til forsinkelse, de fleste oppga betalt arbeid ved siden av studiene som hovedårsak. Høyere grads kandidater og universitetsbacheloroppgav oftere enn ingeniørene at årsaker av privat karakter var grunnen til forsinkelsen.

4.4.7. Kommentarer – oppfølging

Institusjonene iverksetter mange tiltak for å støtte og følge opp studentene, også tiltak som er ressurskrevende. Etersom gjennomstrømningen er lav på tross av slike tiltak, er det god grunn til å foreta kvalitetsvurderinger, analyser og omvurderinger. Også resultatet fra kandidatundersøkelsen taler for dette, der en fjerdedel av ingeniørene oppga at de var misfornøyd med veiledningen.

Frafallet blant studentene (20 %) viser at mange studenter har kompetanse for opptak, men ellers ikke de rette forutsetningene for å klare studiene. Markedsføring av og informasjon om studiene til de potensielle studentene må være utformet slik at de får et riktig bilde av studiets innhold og av de krav som stilles. En introduksjonsuke før semesterstart der slik informasjon legges fram, kombinert med en oppfrisking av matematikkunnskapene, bør kunne gi god uttelling.

Et obligatorisk kurs i studieteknikk er et annet forslag til frafallsforebyggende tiltak. Både dette kurset og et repetisjonskurs i matematikk kan med fordel arrangeres i et samarbeid mellom flere institusjoner.

De støttetiltakene og de nye pedagogiske formene som brukes, samt de utdannings- og veiledningssamtalene som gjennomføres, må i større grad enn i dag vurderes og relateres til virkningen på gjennomstrømningen. I denne sammenhengen kan det være grunner til å behandle ulike teknikk- og emneområder forskjellig. Et eksempel er Data, som i gjennomsnitt har lavest

gjennomstrømning, og der studiene delvis drives på en annen og mer ubunden måte enn på de andre studieprogrammene.

I gjennomsnitt har også 20 % av studentene som var registrert etter to år, ikke fått vitnemål etter normert tid. Institusjonenes holdning er at disse studentene kommer til å bli ferdige, og iblant har studentene også regnet med fire års studietid for å kunne arbeide deltid ved siden av. Problemet har ikke fått særlig stor oppmerksomhet. Også her bør det foretas undersøkelser. Riktignok finnes det sannsynligvis mange slike studenter som frivillig forlenger studietiden, men det finnes også andre studenter som det er viktig å fange opp før de forsvinner fra institusjonene av andre grunner. En stor del av datastudentene som ikke har tatt eksamen, hører sannsynligvis til denne gruppa.

Studenter som er i sluttfasen av studiene sine kan stimuleres til å fullføre dem på normert tid gjennom å skape sterkere motivasjon. På institusjonsnivå kan dette for eksempel oppnås gjennom felles visnings-/utstillingsmuligheter for hovedprosjektene, eller felles eksamensfeiring.

Anbefalinger

- Institusjonene må på en bedre måte informere om og forberede potensielle studenter på de kommende studiene, hva de inneholder og hvilke krav som stilles. Forslag til tiltak er en introduksjonsuke og bedre webinformasjon.
- Et kurs i studieteknikk bør være obligatorisk for alle studenter.
- Støtte- og oppfølgingstiltak bør vurderes regelmessig.
- Det bør iverksettes spesielle tiltak for at studenter i tredje studieår skal fullføre studiene på normert tid. Disse studentene bør få større oppmerksomhet og også på andre måter motiveres bedre.

4.4.8. Kommentarer – gjennomstrømning

Gjennomstrømningen er for lav, og det må iverksettes tiltak. Den lave gjennomstrømningen innebærer økonomiske tap for studentene og høyskolene/universitetene. Næringslivet og andre avtakere i samfunnet får lavere kompetanse i forhold til ressursene som staten har satset. Også studentene vil ofte oppleve det som en personlig skuffelse å ikke lykkes.

Fullføring – opptakspoeng

Som vist i figur 4.4-9 har inntakskvaliteten, uttrykt i karakterpoeng, betydning for gjennomstrømningen. Figur 4.4-10 viser at studentenes realfagspoeng påvirker evnen til å klare studiene. Inntakskvaliteten er behandlet i avsnitt 4.2, og anbefalingene som gis der, bør gi ønsket effekt. Det bør være av interesse for institusjonene å foreta individbaserte analyser slik det er vist i figurene 4.4-9 - 4.4-11.

Fullføring – opptaksvei

Studentene rekrutteres i stadig større grad gjennom lokale opptak, via TRES og Y-veien. Det er ikke foretatt inngående og systematiske studier av hvordan disse studentene klarer studiene, med unntak av HiTs forsøksperiode med Y-veien. Dette kan delvis skyldes at mange av institusjonene har begynt å bruke disse opptaksformene først de siste årene, og at det da ikke har foreligget et tilstrekkelig analysegrunnlag. Ettersom disse opptaksformene bør anses som et viktig supplement til SO-opptaket, har institusjonene et stort ansvar for både utforming og gjennomføring av studiene og oppfølging av studentene.

Kravene til studentene som tas opp via TRES er store det første studieåret, siden de i tillegg til ingeniørstudiene også må ta kvalifiseringskurs. Gjennomføringen av TRES skjer på ulike måter, for eksempel:

- 2MX leses seks uker den første sommeren. 3MX og 2FY leses det første studieåret på bekostning av et emne innen ingeniørmatematikken. Dette emnet flyttes til sommeren mellom første og andre studieår (UiA, HiO, HiG)
- bare et 6-ukerskurs sommeren før ingeniørstudiene, uten eksamen (HVE)
- 2MX og 3MX gis i løpet av sommeren før første studieår. 2FY gis i løpet av høsten første studieåret (HiÅ, HiØ)

De store forskjellene i utformingen av kompletteringsutdanningen gir studentene svært ulike forutsetninger for å klare studiene og gir risiko for senking av kunnskapskravene. Det er god grunn til å undersøke disse forholdene.

Opptaket til Y-veien har så langt vært vellykket ved at studentene har god gjennomstrømning og at de er ettertraktet i næringslivet når de har tatt eksamen. Erfaringene er imidlertid begrensede, og det er et stort ansvar for institusjonene å bevare dette gode ryktet i den framtidige utviklingen. Det må tas hensyn til at realfagskompetansen er ulik fra videregående skole innenfor ulike teknikkområder, at studie- og fagplaner utformes slik at man oppnår det nødvendige realfaglige kompetansenivået, og at studentene og studiene krever spesielt tilsyn og oppfølging de første årene.

Fullføring – kjønn

Det ble tatt opp ca. 400 kvinner til ingeniørutdanningene hvert år i perioden 2003–2006. Om lag halvparten av kvinnene som ble tatt opp i 2003 fikk vitnemål, omtrent samme andel som for menn. Kvinnenes høyere konkurranse- og karakterpoeng i forhold til menn (avsnitt 4.2, figur 4.4-5 og 4.4-6) ved opptaket gjenspeiles dermed ikke i gjennomstrømningen. Ettersom antallet kvinner på hver institusjon er lavt, kan man ikke få pålitelige opplysninger om eventuelle avvik for gjennomstrømningsdata per institusjon.

Studiepoengproduksjon

Studiepoengproduksjonen per student og år er i gjennomsnitt 46 av 60, noe som tyder på at studentene presterer bedre enn det fullføringsgraden gir inntrykk av. Den lave fullføringen krever likevel analyse og overveielse ved de enkelte høgskoler/universiteter. Opplysningene viser at produksjonene i form av fullføring og poengproduksjon kan forbedres ved mange høgskoler/universiteter, blant annet gjennom en bedre oppfølging av studentene i tredje studieår.

Kandidatundersøkelsen

Undersøkelsen bekrefter at det faglige nivået i utdanningen er høyt i forhold til studentenes forutsetninger, og at dette er den viktigste årsaken til at studietiden blir lengre enn normert. Dette resultatet understreker hvor viktig det er at støtte- og oppfølgingstiltak ikke bare finnes i første studieår, men tilbys regelmessig og kanskje i andre former i de etterfølgende årene.

Anbefalinger

- Institusjonene må snarest øke innsatsen for å forbedre gjennomstrømningen.
- Utforming og gjennomføring av de kvalifiserende utdanningene TRES og Y-veien må kvalitetssikres.

4.5. Utdanningens organisering og faglig ledelse

Institusjonene som inngår i denne evalueringen, er hovedsakelig statlige høyskoler og universiteter som er underlagt lov om universiteter og høyskoler, men også tre militære høyskoler, som ikke er underlagt lovens regler om styringsorganer ved institusjonene. Evalueringen omfatter også en privat høyskole, NITH. Informasjonen i dette avsnittet gjelder (om ikke annet er angitt) bare de institusjonene som er underlagt lov om universiteter og høyskoler.

4.5.1. Institusjonenes organisering og faglige ledelse

Beslutninger om opprettelse og nedlegging av utdanninger, om målsetting og økonomi tas av institusjonenes styre. Spørsmål som gjelder utdanningstilbudet kan være delegert til studienemnda. Institusjonene er organisert i fakulteter/avdelinger som ledes av dekan. I noen tilfeller er instituttet neste nivå under styret, med instituttsjef som leder. Det er som oftest én, men av og til flere, slike organisatoriske enheter som har ansvaret for ingeniørutdanningene. Dekan/instituttleder har det faglige og administrative ansvaret for utdanningene. Ofte finnes det et råd eller et utvalg ved enheten med en rådgivende funksjon for dekan/instituttsjef, eller et styre som etter delegering fra høyskolens styre er beslutningstaker også i strategiske og økonomiske spørsmål vedrørende utdanningene.

Faglærerne knyttes til institutter, studielederområder eller fagteam. Det operative ansvaret for utdanningene håndteres av en eller flere studieledere på avdelingsnivå (én for hvert studieområde/fagområde). På dette nivået vil organisasjons- og ansvarsfordelingen være noe ulik fra sted til sted, men for hvert fag finnes det som regel en programansvarlig eller fagansvarlig.

4.5.2. Kommentarer – institusjonenes organisering og faglige ledelse

Institusjonenes organisering er delvis ulike, men synes gjennomgående å gi gode forutsetninger for god ledelse og styring av ingeniørutdanningene. Det kan imidlertid gjøres en rekke forbedringer med tanke på hvordan disse mulighetene anvendes.

Organisering – styring

Den strategiske tenkningen rundt utdanningene er et viktig ansvar for høyskolens ledelse og styre. Studieprogrammer og studieretninger kan innrettes etter regionens næringsliv eller ut fra enkeltlæreres ønsker og kompetanse. Dette behøver ikke å være negativt, men utviklingen må forankres i en uttalt strategi fra høyskolens side. Resultatet av en utvikling uavhengig av eller bare løst knyttet til høyskolens strategiske mål kan blant annet observeres ved en del institusjoner med et svært bredt programtilbud i forhold til størrelse og antall studenter. Strategiske overveielser er ikke minst viktig når forskningen skal bygges opp rundt utdanninger der det må foretas en avveining mellom dybde og bredde.

Fordeling av budsjettet ser ut til å skje noe tilfeldig på mange av institusjonene. Enkelte høyskoler/universiteter øremerker imidlertid midler på sentralt nivå for en viss FoU-oppbygging, i tråd med en besluttet strategi. På andre høyskoler/universiteter skjer en intern omfordeling av de statlige midlene, i noen tilfeller til ingeniørutdanningenes fordel. Både den strategiske og den økonomiske styringen kan forbedres ved mange av institusjonene.

Organisering – samarbeid

Organisasjonen bør være utformet på en slik måte at lærerne innenfor hvert studieprogram kan samarbeide med hverandre. I ingeniørutdanningen bør lærerne i tekniske fag samarbeide med lærerne i de grunnleggende realfagene og de samfunnsvitenskapelige fagene. Emneintegrering over fagområder er viktig både ut fra et pedagogisk perspektiv og fordi den tverrvitenskapelige profilen i utdanningen styrkes. I nær tilknytning til en ingeniørutdanning skal det være mulig å ta masterutdanning, eventuelt en PhD., og det skal finnes muligheter for å forske.

Flertallet av institusjonene tilbyr realfag ved samme fakultet/avdeling/institutt som de tekniske fagene. Mulighetene for samarbeid er imidlertid ikke alltid ivaretatt. De militære høgskolene Krigsskolen og Forsvarets ingeniørhøgskole har en spesialordning der realfagene i det første studieåret tas ved henholdsvis HiO og HiG. Dette bør imidlertid ikke hindre denne typen samarbeid, ettersom vertshøgskolene også tilbyr utdanning innen de aktuelle tekniske emnene (henholdsvis elektronikk og bygg).

Ved flere høgskoler/universiteter skjer oppbyggingen av masterutdanninger og FoU-virksomhet uten større samordning med ingeniørutdanningene, noe som også gjenspeiles i organisasjonen. Det kan således på sentralt nivå finnes særskilte råd/utvalg og personer med ansvar for FoU, uten at disse har organisert kontakt med tilsvarende organ/ansvarlige personer i grunnutdanningen. I slike tilfeller er det naturlig og ønskelig med en samordning.

Ifølge rammeplanen bør det "åpnes for at studentene kan velge fag fra andre avdelinger på høgskolen enn de ingeniørfaglige". Avtakerne ønsker at de nye ingeniørene skal ha bedre kompetanse innen økonomi og forretningsforståelse samt prosjektledelse/-styring (jf. Avtakerundersøkelse), fag som studentene skulle kunne tilbys som valgfrie emner. Men av organisatoriske og geografiske årsaker er det ofte ikke mulig for studentene å ta annet enn tekniske og matematisk-naturvitenskapelige fag som valgfrie emner. Dette er en svakhet som institusjonene i størst mulig grad må fjerne.

Organisering – medvirkning

Institusjonene skal, i tråd med loven og grunnleggende demokratiske vurderinger, styres i samarbeid mellom alle berørte parter. Ifølge loven skal studentene ha minst 20 prosent av medlemmene i alle kollegiale organer som tildeles beslutningsmyndighet. Denne typen organer finnes hovedsakelig på institusjonsnivå. Medvirkningsmulighetene på avdelings-/instituttnivå bestemmes på institusjonsnivå eller neste nivå, og vil dermed variere. Dekan bør ha et rådgivende eller besluttsende organ der viktige spørsmål rundt utdanningen kan behandles, og der både lærere og studenter er representert.

Avtakerne av de nyutdannede ingeniørene, det vil si næringslivet og andre organisasjoner, er svært viktige samarbeidspartnere for institusjonene. De fleste institusjonene har også nær kontakt med næringslivet. Kontaktene er som regel uformelle og ofte personlige. For å oppnå bedre kvalitetssikring og kontinuitet i slike eksterne nettverk, bør avtakerne være representert i et formelt organ på avdelingsnivå. Det finnes eksempler på høgskoler/universiteter som har sett verdien av en slik ordning. HiO har eksternt leder for avdelingsstyret, og HiST har eksterne medlemmer i avdelingsstyret.

Anbefalinger

- Styringen av utdanningen må skje ut fra en tydelig strategi og samordnes med den økonomiske styringen. Ledelsen har derfor et særskilt ansvar.

- Utdanningen skal være organisert slik at det legges grunnlag for samarbeid mellom fagene som inngår i utdanningen og mellom utdanning og forskning. Studentene skal kunne ta valgmenner fra andre avdelinger/fakulteter på høgskolen/universitetet.
- Organiseringen på fakultets-/avdelings-/instituttnivå bør være slik at studenter, lærere og representanter for næringslivet får mulighet til formell medvirkning.

4.6. Studentenes medinnflytelse

4.6.1. Former for medinnflytelse

Studentene skal gis mulighet til å påvirke studiene, dels ved å formidle synspunkter i forbindelse med utforming, evaluering og endring av studiene, og dels ved å formidle synspunkter underveis og i etterkant av emner og utdanninger.

Den første formen for medinnflytelse utøves ved at studentene er representert i beslutningstakinge organer og/eller organer som legger grunnlaget for beslutninger om studienes mål, studieplaner og fagplaner. Høgskolestyret, eventuelt delegert til institusjonens studienemnd, foretar beslutninger om opprettelse og nedleggelse av studier og større endringer av eksisterende studier. I begge disse organene har studentene lovfestet representasjonsrett. Beslutninger om mindre endringer av studieplaner og fagplaner delegeres som regel til avdelings- eller instituttnivå. Studentenes mulighet til å ha formell medinnflytelse på beslutninger på lavere nivåer varierer med lærestedets organisasjonsstruktur (avsnitt 4.5).

Institusjonene har som regel utviklet formelle og uformelle rutiner for å innhente studentenes synspunkter på utdanningen både i løpet av og etter gjennomføringen av et emne eller en hel utdanning, i noen tilfeller også årstrinn. Evalueringene kan være skriftlige og gjennomføres for eksempel i forbindelse med forelesninger, og de kan være muntlige eller nettbaserte. Det finnes ulike rutiner for tilbakemeldinger og oppfølging av evalueringene.

4.6.2. Kommentarer – former for medinnflytelse

Siden større og gjennomgripende beslutninger om utdanningene tas av høgskolestyret og dermed langt fra den enkelte ingeniørstudent, bør det finnes muligheter for studentene til å påvirke prosessen i et tidligere ledd, det vil si på avdelings-/instituttnivå. Dette er mulig på høgskoler/universiteter som har besluttsende avdelingsstyrer, men også på høgskoler/universiteter der beslutninger tas av dekan, bør det finnes rådgivende organer hvor studentene er representert.

Både studenter, lærere og ledelse har mange og varierende synspunkter på hvordan emne- og utdanningsevalueringer fungerer. Det har vært framsatt mange klager på at de ikke fungerer tilfredsstillende. Det er også ulike oppfatninger av årsaken til dette. Et tilbakevendende klagemål er at evalueringsskjemaer som er felles for ulike typer utdanninger på høgskolen, fungerer mindre bra. Slike skjemaer bør være spesifikke for ingeniørutdanningen. Videre har engasjementet fra både lærere og studenter stor betydning. Inntrykket er at skriftlige evalueringer som er lagt til en forelesning, gir best svarprosent.

Alle evalueringer skal følges opp, og eventuelle tiltak skal iverksettes. Evalueringresultatene bør gjøres tilgjengelige for studentene, og tilgangen til slik informasjon nevnes ofte som en viktig motivasjonsfaktor for å delta i evalueringene. Institusjonene iverksetter oftest de tiltak som de anser for å være gjennomførbare, men det finnes sjelden noen systematisk oversikt over de tiltak som i årenes løp er blitt gjennomført. Det er derfor vanskelig for nye studenter å få innsikt i

evalueringer og endringer som er gjort. Oversikter av denne typen er til god støtte for både lærere og studenter.

Studentenes interesse for å delta i evalueringer er laber, sett i forhold til at de i andre sammenhenger gjerne framsetter både positive og negative synspunkter på utdanningen og undervisningen. Det kan være vanskelig å forstå hvordan studentene kan forvente seg endringer til det bedre hvis de ikke kommer med sine synspunkter når de har muligheten til det. Institusjonene kan blant annet gjennom tiltak som beskrevet over, utforme og gjennomføre evalueringer på en slik måte at studentenes motivasjon økes. Men her kreves det også at studentenes engasjement blir større.

Anbefalinger

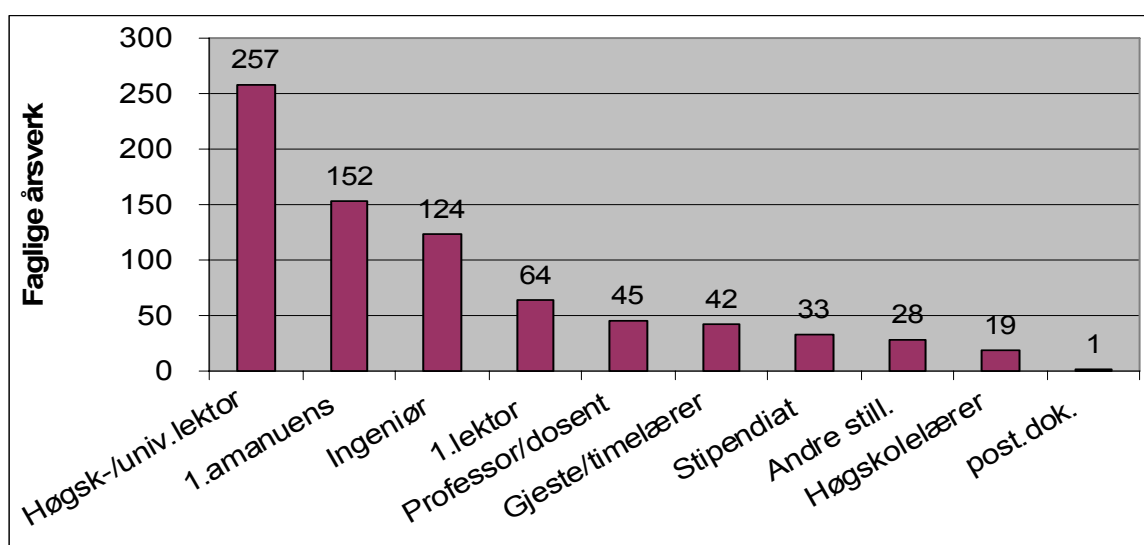
- Studentene bør ha formelle muligheter til medinnflytelse på utformingen av målene for utdanningen og på studie- og fagplaner, gjennom å være representert i styrer eller rådgivende organer på avdelings-/instituttnivå.
- Institusjonene bør i samråd med studentene utforme og gjennomføre evalueringer av utdanningen på en måte som anses som verdifull for alle parter.
- Resultatene av kursevalueringer og gjennomførte tiltak bør gjøres lett tilgjengelige.

4.7. Ingeniørutdannernes kompetanse

4.7.1. Faglig kompetanse

I studieåret 2006/2007 ble det brukt faglige ressurser tilsvarende 764 årsverk på de totalt 8000 studentene på ingeniørutdanningene. Figur 4.7-1 viser at 1/3 av disse er høgskolelektorer, 1/3 er lærere med førstestillingskompetanse (professor/dosent, førsteamanuensis og førstelektor) og 1/3 er andre ressurser, hvorav halvparten er ingeniører. I dette kapitlet inneholder kategorien høgskoleleærer også amanuensis og forsker.

Figur 4.7-1 Faglige årsverk – fordelt på stillingskategori

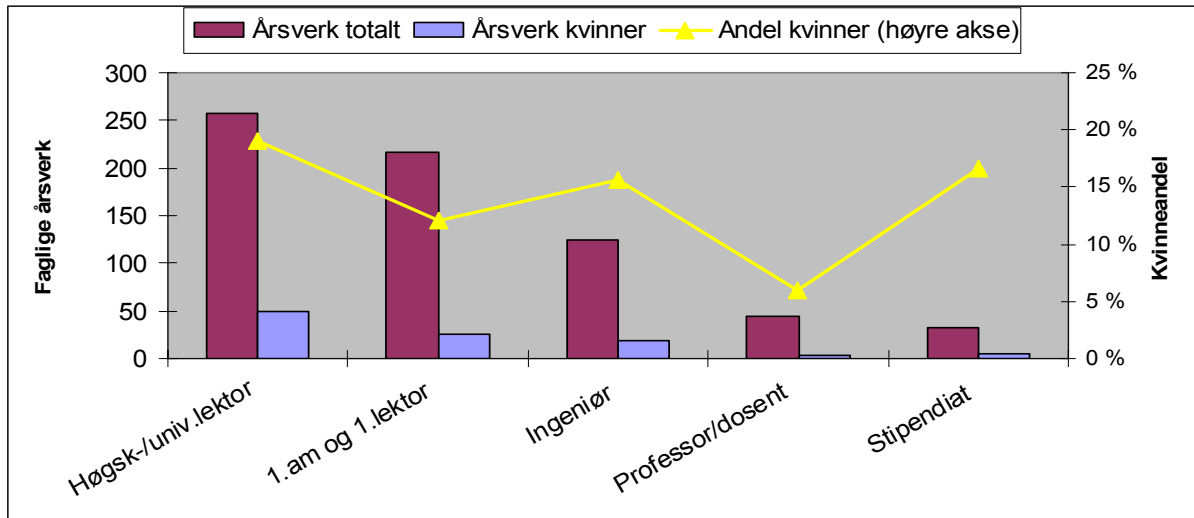


Kilde: Selvevaluering.

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 15.

Andelen kvinnelige lærere er 14 %. Figur 4.7-2 nedenfor viser at andelen er lavere i gruppen med førstestillingskompetanse enn de øvrige gruppene. Antall kvinnelige professorer tilsvarer bare 2,7 årsverk.

Figur 4.7-2 Faglige årsverk utført av kvinner - stillingskategorier med større omfang

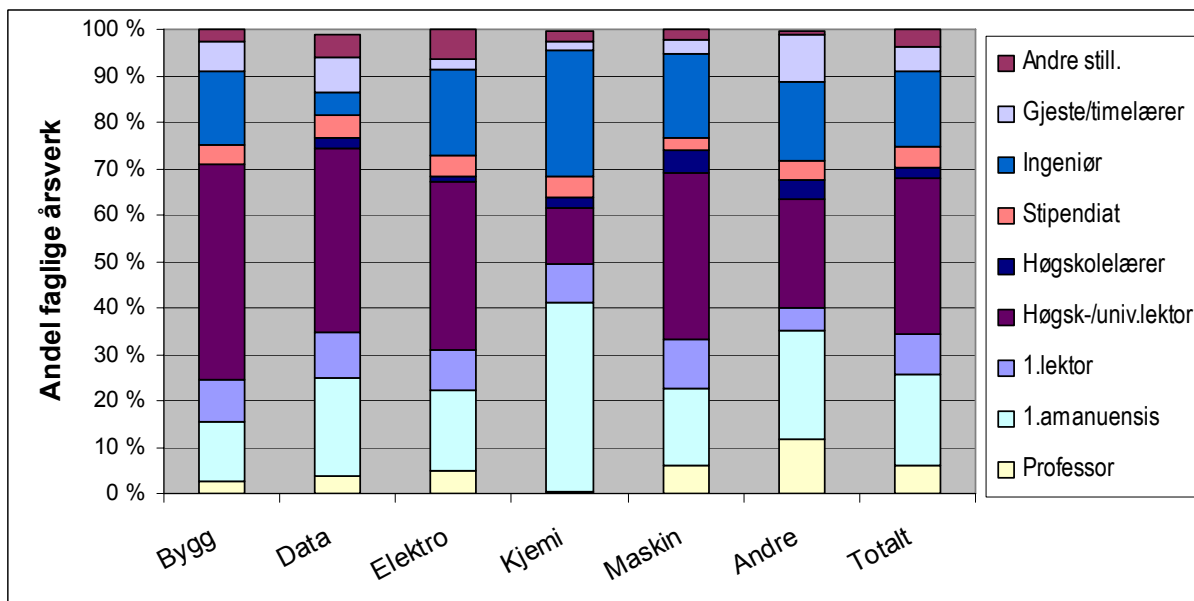


Kilde: Selvevaluering¹³. . . Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 16.

Stillingskategorier i 2006/2007 fordelt på studieprogrammer

Den faglige kompetansen uttrykt i stillingskategorier varierer mellom de ulike studieprogrammene, slik det framgår av figur 4.7-3. Tre høyskoler/universiteter (UiS, HSH og HiTø) har ikke sendt inn opplysninger om lærernes fordeling på programmene, og de inngår derfor ikke i grunnlaget for de ulike områdestolpene, men i stolpen for "Andre".

Figur 4.7-3 Fordeling av lærerkompetanse på stillingskategorier/programmer

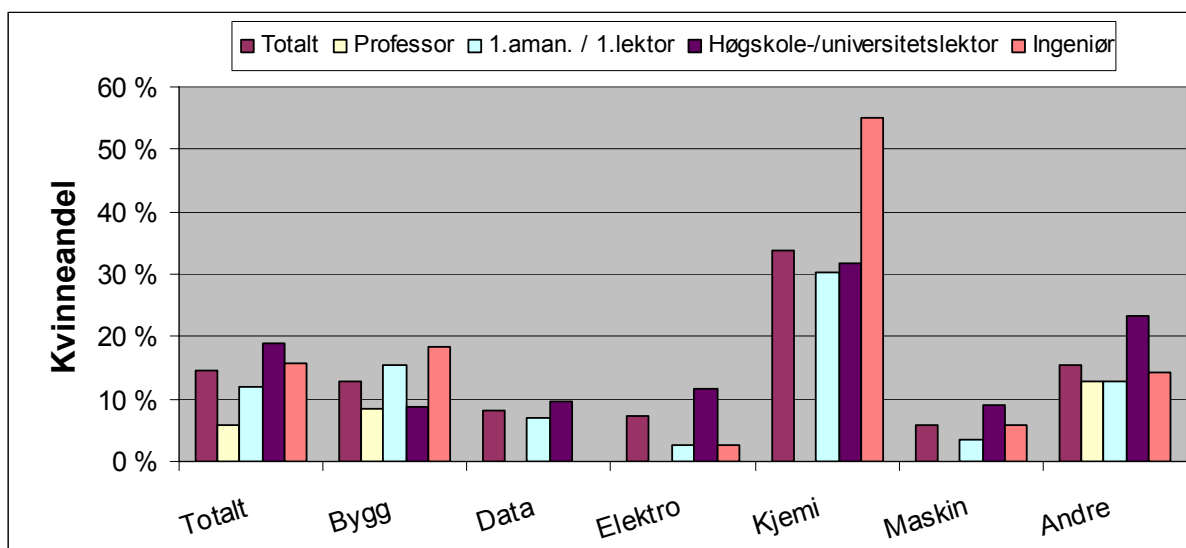


Kilde: Selvevaluering. . . Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 15.

¹³ De kvinnelige ingeniørene ved UiS er ikke talt med

Figuren viser at Kjemi har størst andel av førstestillingskompetente, men ingen professorer og lavest andel høgskolelektorer. Det motsatte er tilfelle for Bygg. Andelen gjeste-/timelærere er i gjennomsnitt 5 %, men tallet er noe høyere innenfor Data. Andelen stipendiater er noenlunde lik innenfor alle studieprogrammene, ca. 4 %. Data har en relativt liten andel ingeniører, noe som henger sammen med at undervisningen ikke trenger laboratorier eller verksteder med mye utstyr.

Figur 4.7-4 Kvinneandel - stillingskategoriene med flest ansatte, delt på programområder



Kilde: Selvevaluering.

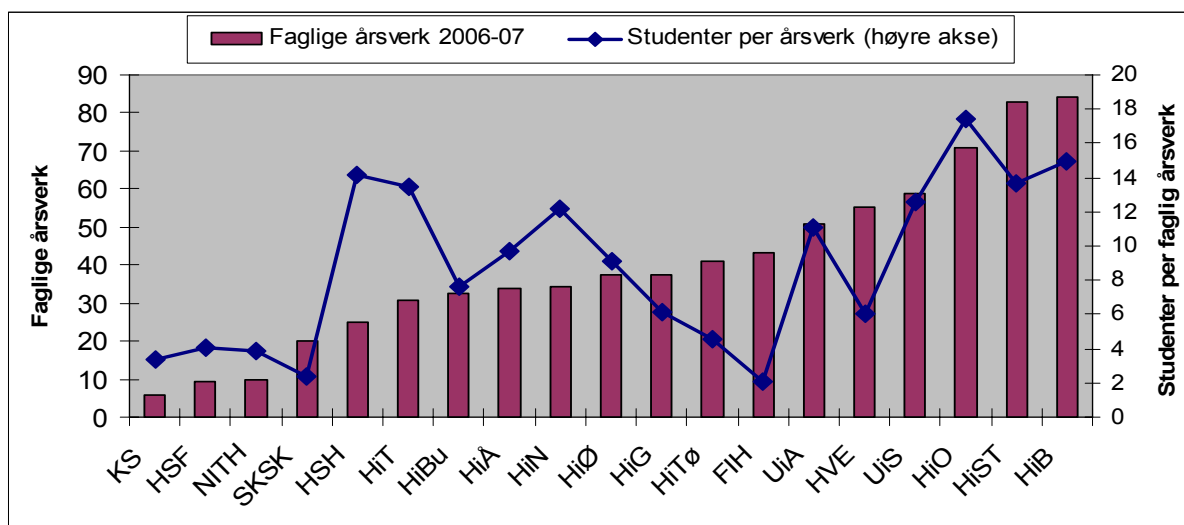
Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 16.

Kjemi har størst andel kvinnelige lærere innenfor de fleste kategorier. Ettersom prosentandelene er basert på lave tall, er det vanskelig å trekke andre konklusjoner.

Stillingskategorier i 2006/2007 institusjonsvis

Figur 4.7-5 viser hvordan de faglige årsverkene er fordelt på institusjonene, samt antall studenter per lærer. HiB, HiO, HiST, HSH og HiT har en spesielt lav lærertetthet sammenlignet med de andre institusjonene. Som mellomstor høgskole har HVE høy lærertetthet.

Figur 4.7-5 Faglige årsverk ved institusjonene - og antall studenter per faglig årsverk

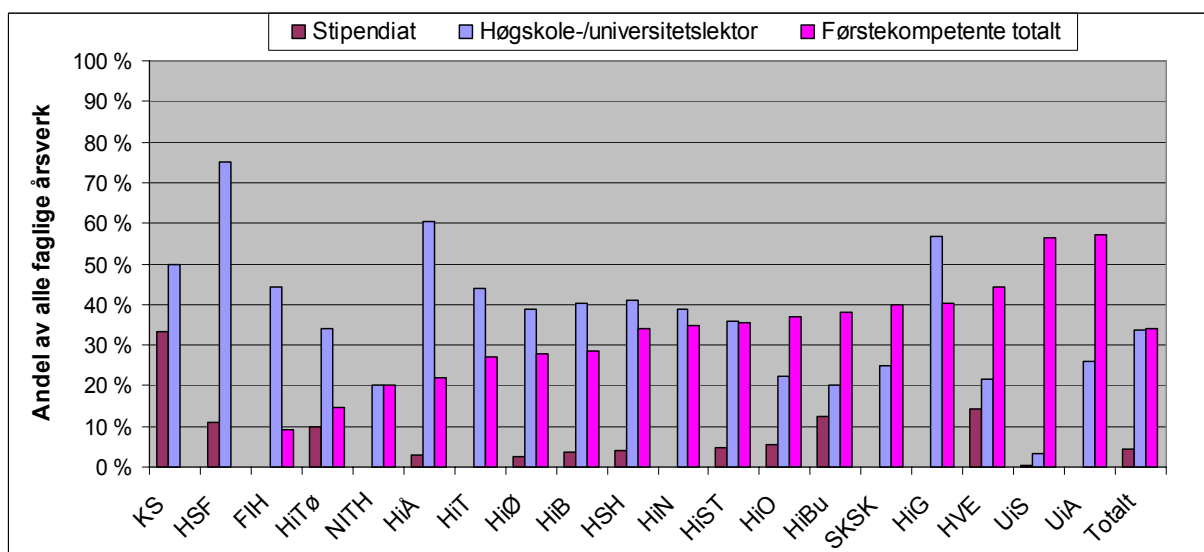


Kilde: Selvevaluering.

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 1 og 17.

Figur 4.7-6 viser omfanget av en del stillingskategorier ved de evaluerte institusjonene. Figuren er sortert etter andel årsverk med førstestillingskompetanse.

Figur 4.7-6 Fordeling av noen stillingskategorier ved institusjonene

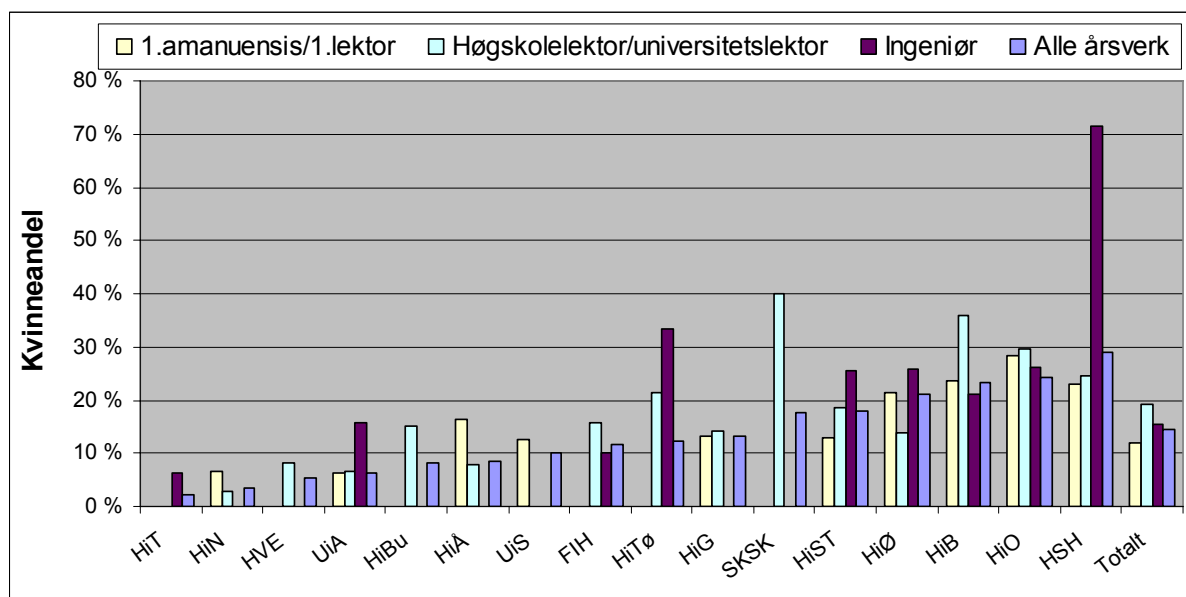


Kilde: Selvevaluering. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 17.

Større avvik – i positiv retning – fra landsgjennomsnittet når det gjelder andel med førstestillingskompetanse, finner vi særlig ved UiS og UiA, men også ved HVE, HiG og Sjøkrigsskolen. Ved HSF og Krigsskolen mangler denne kompetansen fullstendig. Andelen med førstestillingskompetanse er også lav ved HiTØ og Forsvarets ingeniørhøgskole. UiS har valgt å ha svært få høgskolelektorer, og har i stedet en stor andel ingeniører. HSF og HiA har størst andel høgskolelektorer med henholdsvis 75 og 61 %.

Andel kvinnelige lærere ved institusjonene og innfor hver stilling framgår av figur4.7-7. Figuren er sortert stigende etter kvinneandel.

Figur 4.7-7 Kvinneandel for enkelte stillingskategorier med større omfang ved institusjonene



Kilde: Selvevaluering. Merk: HSH har en kvinneandel på 71 % blant sine 2,8 ingeniørårsverk. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 18.

På grunn av det lave antallet tilsatte vil kvinneandelen ved en del høgskoler/universiteter kunne endres betydelig bare ved noen få nyansettelser. Sikrest er tallene for de større institusjonene.

Den totale kvinneandelen varierer mye, fra ca. 6 % ved HVE og UIA, til godt over 20 % ved HiB og HiO. Det er interessant at kvinneandelen er svært lav ved begge universitetene.

4.7.2. Pedagogisk kompetanse

I henhold til departementets forskrift om ansettelse og opprykk i undervisnings- og forskerstillinger, kreves det at søkeren skal ha "dokumentert relevant praktisk-pedagogisk kompetanse på grunnlag av utdanning eller undervisning og veiledning". Videre kan "ansettelsesmyndigheten stille krav om at den som blir ansatt, forplikter seg til å gjennomgå en bestemt opplæring, for eksempel et pedagogisk opplegg, innen en fastsatt tidsfrist".

Det er svært få av institusjonene som stiller krav om pedagogisk kompetanse hos alle lærerne. Ved rundt halvparten av de sivile institusjonene er det tilbud om kurs i pedagogikk, og ved sju av institusjonene er det obligatorisk for alle nyansatte lærere å gjennomgå et slikt kurs innen en viss tid etter ansettelsen hvis de ikke allerede har formell pedagogisk kompetanse. Det stilles ingen krav til pedagogisk utdanning for stipendiater som underviser, eller for gjeste-/timelærere som ikke er fast ansatt. Ved fem høgskoler/universiteter er det verken krav til pedagogisk utdanning eller tilbud om et kurs i pedagogikk.

Ved de militære høgskolene antas det at de militære instruktørene har en praktisk-pedagogisk bakgrunn fra befalsskolen. De får ellers ingen pedagogisk utdanning, og det stilles heller ikke krav om det.

De kursene i pedagogikk som lærerne tilbys, er ikke alltid utformet spesielt med tanke på undervisning i tekniske og naturvitenskapelige emner. Også blant lærerne er det svært ulike oppfatninger om hvor nyttige disse kursene er.

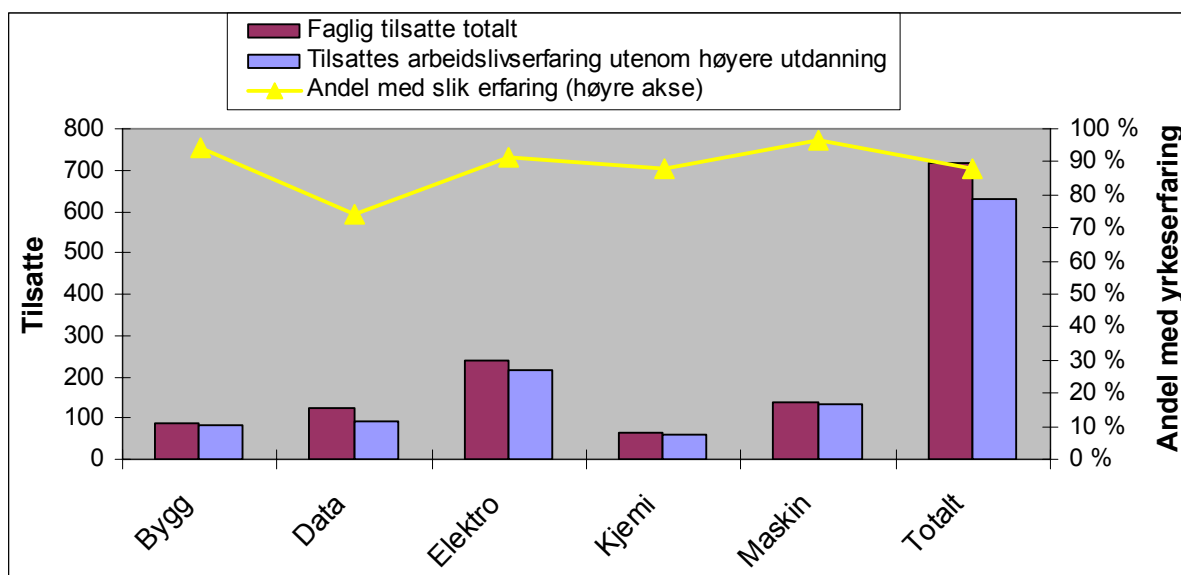
Studentenes oppfatning av den pedagogiske kompetansen er varierende. Likevel kommer negative synspunkter i større grad til uttrykk ved enkelte institusjoner enn ved andre.

4.7.3. Yrkeserfaring

Som figur 4.7-8 viser, har en stor del av lærerne yrkeserfaring fra næringslivet: 88 %. Den laveste andelen finner vi for lærere innenfor Data (74 %), og den høyeste finner vi innenfor Maskin (96 %). Andelen kvinnelige lærere med yrkeserfaring er i gjennomsnitt noe lavere (82 %). På noen programområder er kvinnenes yrkeserfaring basert på lave tall, og prosentandelene er derfor usikre.

De kvinnelige lærerne har kortere yrkeserfaring enn de mannlige innenfor alle programområdene. I gjennomsnitt er verdiene 9,7 år for mannlige lærere og 5,3 år for kvinnelige lærere. Det er lite variasjon mellom programområdene, men ansatte på Kjemi skiller seg noe ut med gjennomsnittlig 7 års erfaring. Kvinner har kortere erfaring fra annet arbeid enn menn.

Figur 4.7-8 De ansattes yrkeserfaring (antall personer) fordelt på programmer



Kilde: Selvevaluering¹⁴.

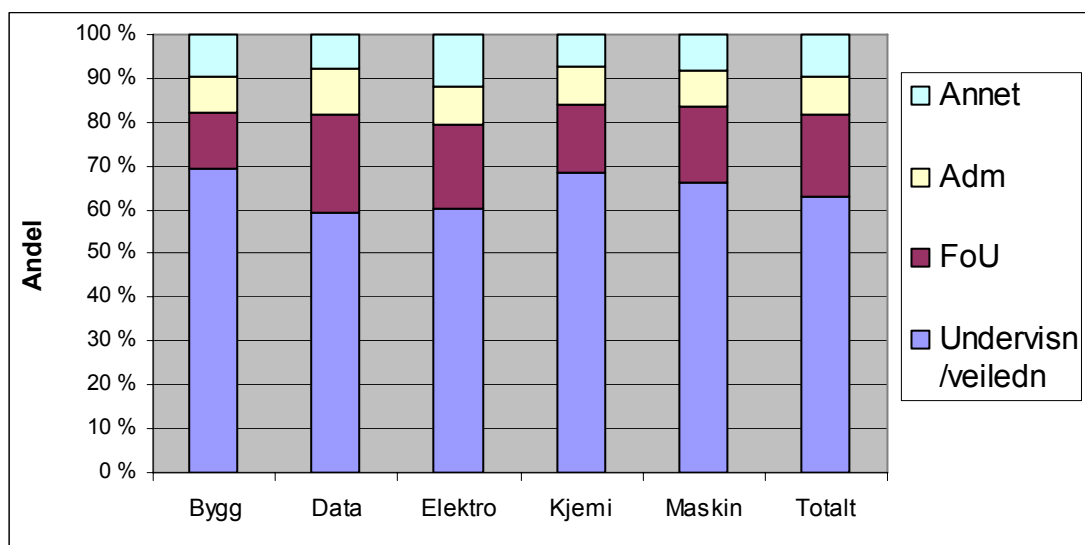
Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 19.

4.7.4. Fordeling av lærernes arbeidstid

I gjennomsnitt bruker lærerne 2/3 av arbeidstiden sin til undervisning og ca. 20 % til FoU-virksomhet. Undervisningsandelen er noe høyere innenfor Bygg og Kjemi, og den er noe lavere innenfor Data og Elektro. Data har høyest FoU-andel med 22 %. FoU-virksomhet er imidlertid ikke strengt definert i denne sammenhengen. Rapporteringen er sannsynligvis basert på planlagte tall, og den kan også omfatte veiledning av hovedprosjekter.

¹⁴ Totaltallene er noe større enn summen av programmene, siden programmer i kategoriene for grunnlagsemner osv. er utelatt

Figur 4.7-9 Fordeling av timeressurser blant faglig ansatte fordelt på programmer

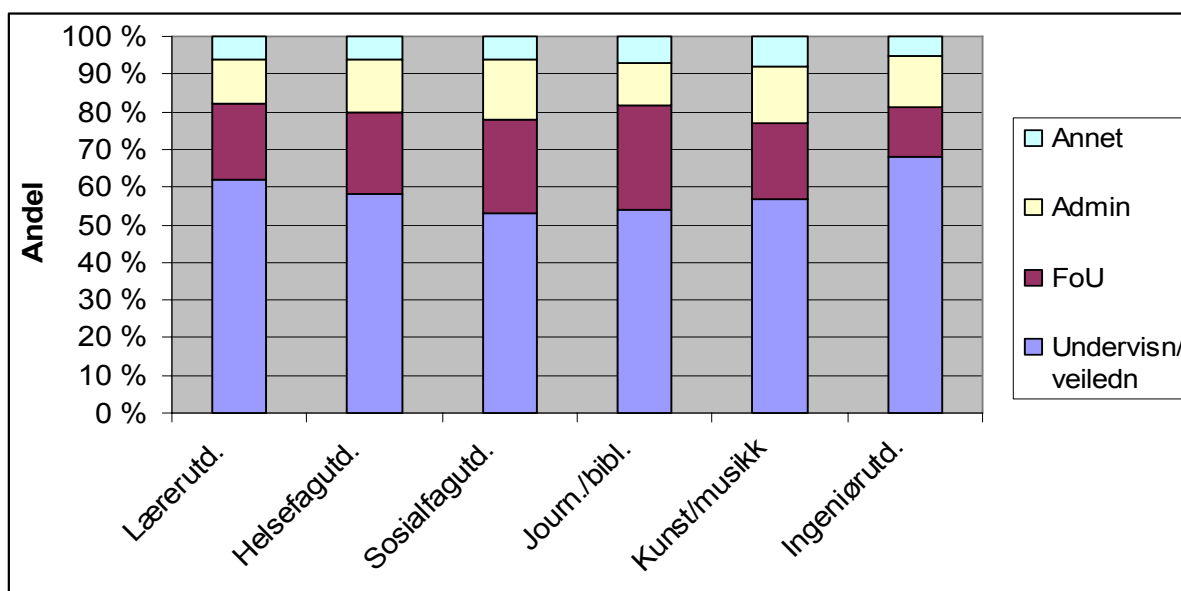


Kilde: Selvevaluering¹⁵.

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 20.

Det er interessant å se på hvordan de faglig ansatte innenfor ingeniørutdanningene fordeler arbeidstiden sin, sammenlignet med faglig ansatte innenfor andre yrkesutdanninger. Opplysningene i figur 4.7-10 er hentet fra NIFU STEP. Når det gjelder ingeniørutdanning, skiller tallene fra NIFU STEP seg noe fra tall hentet inn i selvevalueringen. Det er likevel mulig å foreta sammenligninger på tvers av utdanninger basert på informasjonen fra NIFU STEP. Figuren viser at de ansatte ved ingeniørutdanningen har klart lavere FoU-andel enn de andre, 13 % sammenlignet med 20–27 % ved de andre utdanningene.

Figur 4.7-10 Faglig ansattes tidsforbruk fordelt på ulike profesjonsutdanninger (2005)

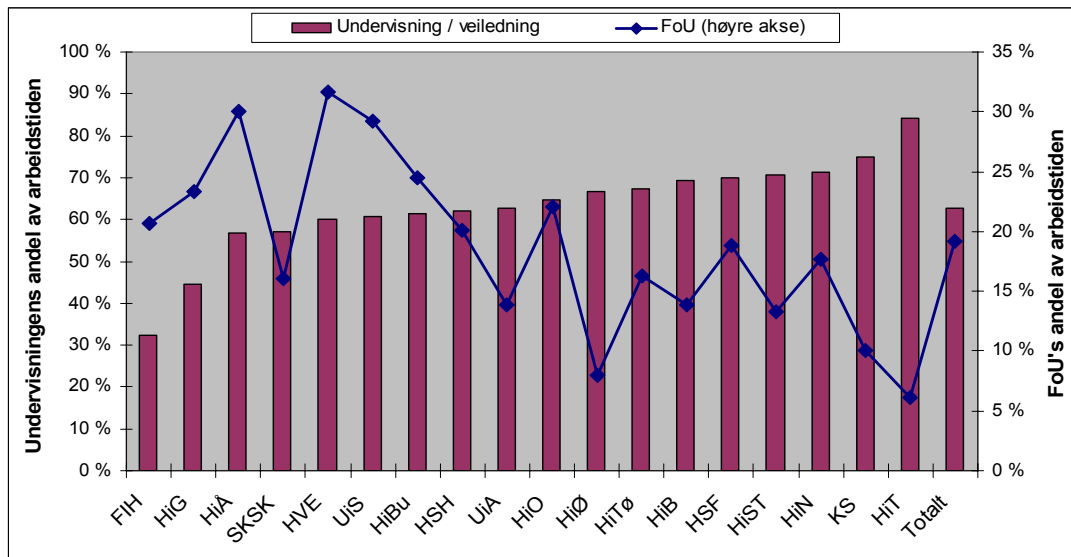


Kilde: NIFU STEP. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 21.

¹⁵ UiS, HSH og HiTø inngår ikke, siden det mangler informasjon fra disse institusjonene.

Figur 4.7-11 viser at tid til undervisning for flertallet av institusjonene varierer mellom 57 og 75 %. For FIH og HiG har de lave verdiene rapporteringstekniske årsaker¹⁶. En høy verdi har imidlertid HiT, med 84 %, noe som gjenspeiles i en lav andel FoU-virksomhet, 6 % (FoU er på HiT hovedsakelig knyttet til masterstudiene).

Figur 4.7-11 Fordeling av lærernes arbeidstid ved institusjonene



Kilde: Selvevaluering.

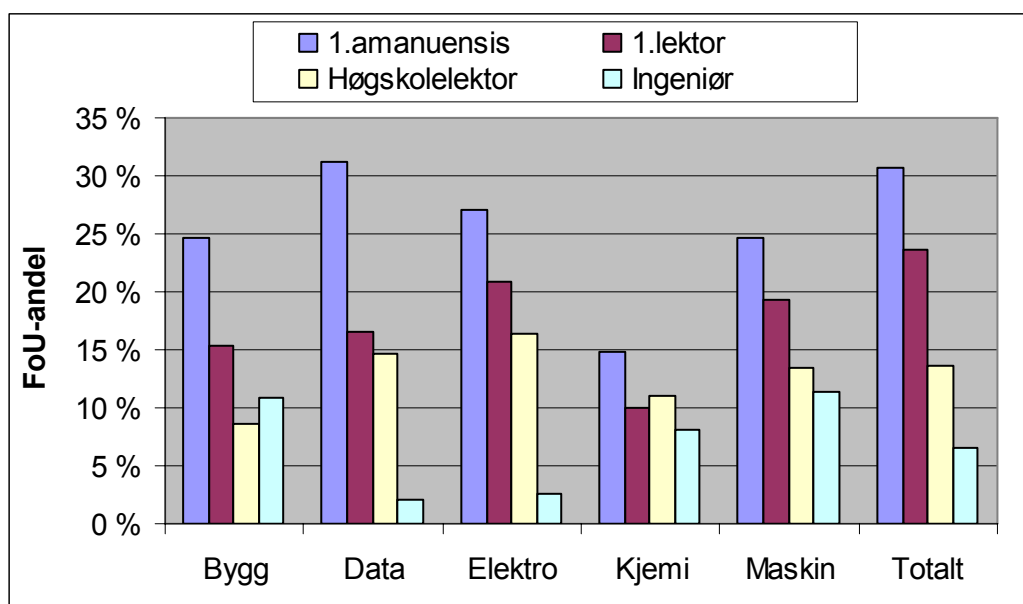
Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 22.

Andelen FoU-tid varierer mye, fra 6 % ved HiT til 32 % ved HVE. HiØs lave FoU-andel kan delvis forklares med utleie av både forsker- og laboratoriepersonale til en ekstern bedrift.

Lærernes relativt høye FoU-andel ved HVE, HiÅ, UiS og HiBu tyder på at lærerne som underviser på master- og PhD-nivå også bidrar innenfor ingeniørutdanningen.

¹⁶ FIH og HiG har rapportert undervisning innenfor andre utdanninger enn ingeniørutdanning, for eksempel på forkurs og TRES, i kategorien "Annet".

Figur 4.7-12 FoU-andel for lærere i stillinger av større omfang fordelt på programmer

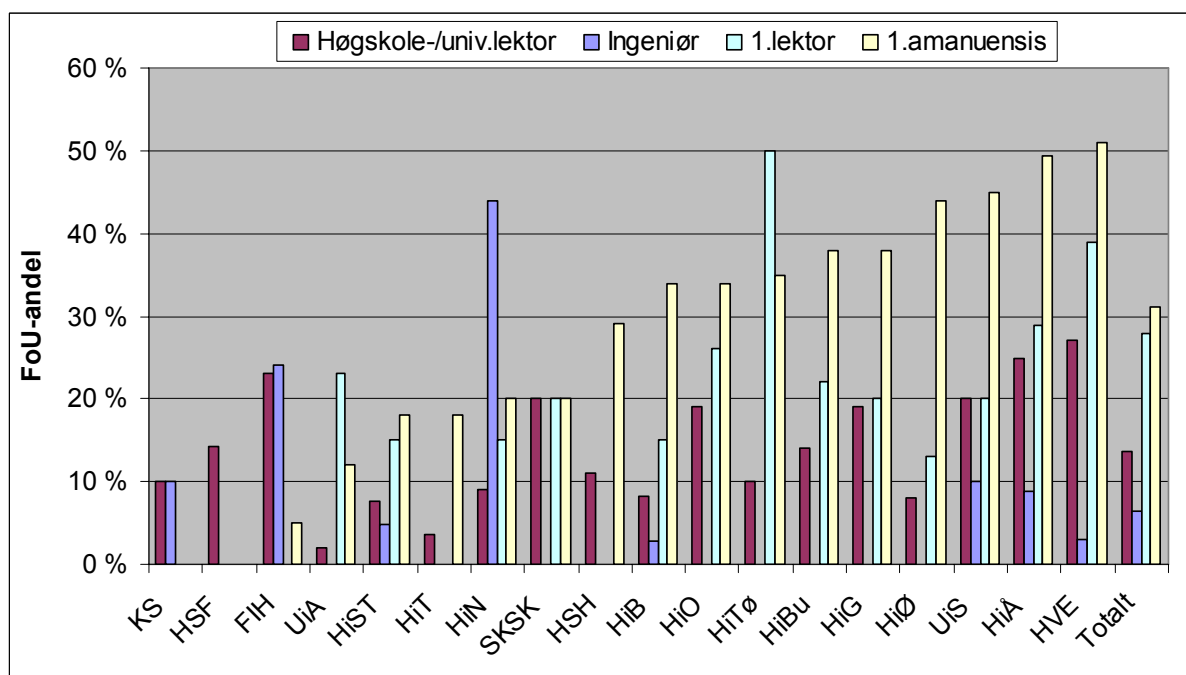


Kilde: Selvevaluering. Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 23.

Lærernes gjennomsnittlige FoU-tid på 20 % fordeler seg som forventet ujevnt på de ulike stillingskategorier. Høyest er andelen blant lærerne med førstestillingskompetanse. Innenfor Kjemi og Bygg har lærere med førstestillingskompetanse mindre FoU-tid enn de andre.

Figur 4.7-13 viser hvordan FoU-virksomheten fordeles på ulike stillingskategorier ved institusjonene.

Figur 4.7-13 FoU-andel for lærere i ulike stillinger med større omfang ved institusjonene



Kilde: Selvevaluering.

Tallgrunnlag finnes i vedlegg 4, tabell 24.

UiA og HiTø skiller seg fra de andre ved at førstelektorene bruker mer av tiden sin til FoU enn førsteamanuensene. Ved HiN bruker ingeniørene mest tid på FoU. Det er likevel vanskelig å foreta sikre analyser, siden tallene er lave, spesielt for de mindre institusjonene.

4.7.5. Kompetanseutvikling

De fleste institusjonene har retningslinjer som angir at 15–25 % av lærernes arbeidstid skal brukes til kompetanseutvikling. Denne tiden brukes blant annet til utvikling av nytt materiale, til ekstraarbeid i forbindelse med hovedprosjekter og annet prosjektarbeid, samt til reiser – oppgaver som delvis kan inngå i utvikling av faglig kompetanse.

Ved enkelte høgskoler/universiteter finnes det et systematisk kompetanseutviklingsprogram der det settes av midler til høgskolelektorer som ønsker å ta PhD-utdanning. Ved HiO, UiA, HiBu og HiB finnes det et førstelektorprogram, der høgskolelektorer under veiledning i noen år får tilbud om spesialiserte kurs og muligheter for å sette av tid til kvalifisering.

Pedagogisk kompetanseutvikling finnes i den form og den utstrekning som er beskrevet i avsnitt 4.7.2. Mer regelmessig kompetanseutvikling fantes bare hos lærere som selv arbeider med pedagogiske prosjekter.

Lærersituasjonen er ved de fleste institusjonene slik at de lærerne som ikke deltar i systematisk kompetanseoppbygging, har små muligheter til å sette av tid til pedagogisk utvikling og løpende faglig oppdatering.

Lærerne oppdateres på utviklingen i næringslivet gjennom den kontakten de oppnår i forbindelse med studenters hovedprosjektarbeid, samt gjennom eventuelle forskningsprosjekter, personlige nettverk og eksterne sensorer. HSH har gjennom en partnerskapsavtale med næringslivet lagt til rette for hospiteringsordninger i kortere eller lengre perioder. Også ved HiST oppmuntres lærere til hospitering, og flere har benyttet seg av muligheten.

4.7.6. Kommentarer – lærersituasjonen

Høsten 2006 var det totalt 764 ansatte og 8024 studenter ved ingeniørutdanningene, hvilket innebærer en lærertetthet på 10,5 studenter per lærer. Dette er en lav lærertetthet, men den er høyere enn innenfor allmennlærer- og sykepleierutdanningene, der evalueringer som nylig er gjennomført viser at lærertettheten er 13 studenter per faglig årsverk.

Ved flere institusjoner, spesielt i de nordlige og vestlige delene av landet, er det vanskelig å rekruttere lærere, særlig med førstestillingskompetanse og i de tekniske emnene. Dette innebærer at det finnes mange ledige stillinger. Behovet for å rekruttere lærere kommer også til å øke de nærmeste årene, ettersom gjennomsnittsalderen er høy og mange lærere snart kommer til å gå av med pensjon. I tillegg konkurrerer næringslivet med institusjonene om kompetanse.

For å kunne opprettholde en stabil lærerstab må institusjonene ha en aktiv og langsiktig rekrutteringsplan for lærere. Det bør finnes en uttalt strategi, og det bør settes av ressurser til ansettelse av stipendiater og til kompetanseutvikling av egne lærere, slik at de kan oppnå PhD-grad. Med tanke på ekstern rekruttering er miljøet viktig, og høgskolens/universitetets mulighet til å tilby forskningstid kan være avgjørende.

Innenfor visse emner, og hvis de geografiske avstandene ikke er altfor store, bør det være mulig for to eller flere institusjoner å samarbeide om lærerressurser. Dette kan skje enten ved at studentene tar et kurs ved en annen høgskole, eller at læreren for et bestemt kurs kommer fra en

annen høgskole. En konsekvens av dette blir også at det kan bygges opp et sterkere miljø rundt emnet ved en av institusjonene, i stedet for at det finnes to eller flere svake miljøer.

En stor utfordring for institusjonene er, og har lenge vært, konkurransen med næringslivet, som har lønn som et stort konkurransefortrinn. Muligheten er å fortsette å verne om de fordelene som en høyere utdanningsinstitusjon kan tilby, blant annet et utviklende og stimulerende miljø med tid til FoU-virksomhet.

Andelen kvinnelige lærere er lav. Innenfor Data, Elektro og Maskin er den bare 6–8 %. Totalt finnes det bare tre kvinnelige professorer/dosenter, og i de ulike stillingskategoriene er det flest kvinner (19 %) blant høgskolelektorene. Dette er selvsagt ikke tilfredsstillende. Den enkelte høgskolen/det enkelte universitetet har imidlertid små muligheter til å påvirke større endringer. Problemet er nasjonalt og sågar internasjonalt. For at det skal kunne skje endringer, må det iverksettes tiltak på høyt nasjonalt nivå.

Anbefalinger

- Institusjonene bør ha en aktiv rekrutteringsplan for lærere.
- To eller flere institusjoner bør, så langt det er mulig, samarbeide om lærerressurser.
- Når det gjelder lærerrekruttering, må institusjonene verne om og utvikle sine konkurransefordeler i forhold til næringslivet, blant annet ved å gi muligheter for FoU.
- Det bør iverksettes tiltak på høyt nasjonalt nivå for å øke andelen kvinnelige lærere.

4.7.7. Kommentarer – kompetanse

Faglig kompetanse

Institusjonene har i stor grad lærere med førstestillingskompetanse i matematikk og fysikk. Det finnes imidlertid store svakheter innenfor de tekniske emnene, særlig Bygg, Maskin og Elektro. Det finnes også eksempler på at nye programmer er startet opp uten at institusjonen har egen førstestillingskompetanse og/eller baserer seg på ekstern kompetanse. Slike miljøer har svakere forutsetninger for langsiktig faglig utvikling, og miljøet blir sårbart. I det tekniske fagområdet bør det være minst én fast ansatt lærer med førstestillingskompetanse. Høgskolen/universitetet bør også ha en plan for hvordan denne læreren raskt skal kunne erstattes hvis vedkommende sier opp eller er fraværende over lang tid.

Lærerne tilegner seg en viktig del av den faglige kompetansen ved å arbeide innenfor eget fagområde i næringslivet. Som det framgår av figur 4.7-8, har en stor del av lærerne slik kompetanse. Likevel er erfaringen ofte av eldre dato, og det er behov for å oppdatere den. Det er også grunn til å tro at det i framtida kommer til å bli enda vanskeligere å rekruttere lærere fra næringslivet på grunn av lønnsituasjonen. Dette gjelder særlig lærere med førstestillingskompetanse, som ser ut til å bli stadig mer attraktive for næringslivet.

Institusjonene har ikke viet denne situasjonen særlig oppmerksomhet. Institusjonene bør imidlertid se opp for en slik utvikling og sammen med næringslivet legge til rette for hospitering. Prosjektarbeid og hovedprosjekter kan organiseres på en slik måte at også lærerne styrker sin kontakt med næringslivet gjennom disse aktivitetene.

Pedagogisk kompetanse

Det finnes store svakheter i lærernes pedagogiske kompetanse. Lærerne bør dokumentere sine pedagogiske evner før ansettelse. Ettersom pedagogisk kompetanse ikke er et formelt krav ved ansettelse av lærere, har institusjonene ansvar for å tilby kurs i pedagogikk. Kurset må være obligatorisk for alle som ikke har tilsvarende kompetanse.

Kurset må være tilpasset de tekniske emnene og de undervisningsmetodene som brukes innenfor ingeniøremnene, hvilket innebærer at det må inneholde både pedagogiske og ingeniørdidaktiske aspekter. Av ressurs hensyn anbefaler vi at et slikt kurs utarbeides på nasjonalt nivå, og at det også kan brukes for lærere innenfor sivilingeniørutdanningen. Undervisningen i kurset på den enkelte høgskolen må gis av kvalifiserte pedagoger.

Kurset kan med fordel bestå av en grunnleggende del som gjennomgås i begynnelsen av ansettelsesforholdet, og ett eller flere tillegg som gjennomgås etter at læreren har noe undervisningserfaring. Totalt bør kurset omfatte 30 studiepoeng. Det er også viktig at lærerne i løpet av ansettelsesperioden gis muligheter til pedagogisk oppdatering og videreutvikling.

Anbefalinger

- Det bør finnes minst én fast ansatt lærer med førstestillingskompetanse i hvert teknisk ferdypningsemne ved hvert lærested. Det bør finnes en plan for hvordan disse lærerne raskt skal kunne erstattes hvis de sier opp eller er fraværende over lang tid.
- Institusjonene bør planlegge ut fra at det i framtida kan bli vanskelig å rekruttere lærere med yrkeserfaring.
- Det bør være obligatorisk for alle fast ansatte lærere som ikke har tilsvarende formell kompetanse, å gjennomgå et kurs i pedagogikk for ingeniørutdanning på totalt 30 studiepoeng.
- Et kurs i pedagogikk for ingeniørutdanningen med både pedagogiske og ingeniørdidaktiske aspekter bør utarbeides på nasjonalt nivå.

4.7.8. Kommentarer – kompetanseutvikling

Institusjonene har retningslinjer som angir at 15–25 % av lærernes arbeidstid skal brukes til kompetanseutvikling. I praksis skjer det ofte at lærerne ikke får tildelt ressursen eller kan bruke så mye tid selv om det fremgår av arbeidsplanen. Årsakene kan være at de må vikariere for lærere som slutter eller blir syke, at det tar mer tid enn planlagt å skulle være tilgjengelig for studentene, og at det ikke finnes tilgjengelige ressurser i form av kurs eller nok tid til studie-/konferansereiser.

Ved alle institusjoner bør det finnes et systematisk kompetanseutviklingsprogram for høgskolelektorer som ønsker å ta PhD-utdanning eller kvalifisere seg til førstestilling. Det bør hvert år settes av ressurser til dette i form av midler og tid. Lærere med førstestillingskompetanse skal kunne gis forutsetninger for å kvalifisere seg til professor.

Som del av kompetanseutviklingsprogrammet bør det systematisk settes av tid til pedagogisk opplæring og oppdatering. Videre bør lærerne ha muligheter til å oppdatere kunnskapene sine om arbeidet i næringslivet.

Anbefalinger

- Institusjonene bør ha et systematisk kompetanseutviklingsprogram der det hvert år settes av tid og midler til:
 - enkeltlæreres oppgradering til førstestillings- eller professorkompetanse
 - pedagogisk utdanning og oppdatering for alle lærere
 - utvikling av lærernes kunnskaper om og erfaring fra næringslivet

4.8. Faglig nivå og kvalitet: programkvalitet og kvalitet i gjennomføringen. Infrastruktur

4.8.1. Programkvalitet

Faglig nivå og innhold

Det faglige nivået på alle utdanningene, basert på gjeldende studie- og kursplaner, har av de faglig sakkyndige, stort sett blitt vurdert som godt. Det finnes detaljerte gjennomganger i de sakkyndiges rapporter i del 3, og det finnes anbefalinger som gjelder faglig kvalitet, for hver høgskole/hvert universitet i Institusjonsrapporten, del 2.

Den gjennomførte kandidatundersøkelsen viser at 70 % av de spurte ingeniørene var fornøyd med studiets faglige innhold, noe som er drøyt 10 prosent lavere enn for de andre kandidatgruppene. Ingeniørene innenfor informasjons- og datateknologi var mest misfornøyd, bare 63 % av disse var fornøyd.

Rammeplanens krav til faglig innhold

Rammeplanens krav til fordeling av studiepoeng på hovedemnene og innenfor de matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemnene oppfattes av de aller fleste institusjoner som en god og kvalitetssikrende norm. Rammeplanen anses også for å være tilstrekkelig fleksibel til at mindre tradisjonelle utdanninger og profileringer kan utvikles.

Rammeplanen oppfylles ikke for 18 av de nær 130 evaluerte studieretningene. Manglene gjelder seks institusjoner. Avvikene er av ulik type og kan derfor ha ulike forklaringer. For mange av programmene (10) gjelder at de mangler studiepoeng innenfor de matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemnene. I noen mangler emnet Kjemi og miljø. Tre av programmene har ikke tradisjonell teknisk fagbakgrunn eller nok tekniske emner. Dette gjelder Logistikk ved HiST samt Nautikk og Sikkerhet og miljø ved HiTø. Ved de resterende fem programmene oppfylles ikke kravene til samfunnsfag.

Matematikken i utdanningen

De faglig sakkyndige hadde som tilleggsoppdrag å undersøke matematikkens innhold, nivå og organisering i de ulike studieprogrammene. Det konkluderes generelt med at matematikken holder høy kvalitet, men at den i flere tilfeller trenger å fornyes.

En dataingeniør bør ha kunnskaper i både diskret og kontinuerlig matematikk, men i flere utdanninger mangler diskret matematikk innenfor matematikkemnene. Også andre studieprogram med emner i data og programmering bør ha nytte av diskret matematikk. Ettersom maskingeniører i dag i stor grad bruker dataverktøy for å gjøre beregninger på ulike områder, må slike verktøry integreres i matematikken i løpet av utdanningen. På flere institusjoner savnes dessuten undervisning i Fourier- og Laplacetransformasjoner, som er sentrale i analyse av maskindynamikk, vibrasjoner og reguleringstekniske problemstillinger.

Integrasjon av emner

Integrasjon av emner forekommer i begrenset utstrekning. I programmer med tverrfaglig innretning, som Mekatronikk, Husbyggingsteknikk og Produktutvikling og design, ligger det naturlig til rette for integrasjon av emner, noe som også forekommer. Det finnes andre eksempler på emneintegrasjon: matematikk med statistikk og med data; fysikk med data, fasthetslære, varme- og strømningslære; fysikk med mål- og reguleringsteknikk. Det finnes enkelte eksempler på integrasjon mellom matematikk og de tekniske emnene og samfunnsfagene. Ved HiØ er det flere gode eksempler på integrasjon av emner på programmene Bygg, Data og Kjemi, for eksempel emnene Ingeniørintegrering, Samarbeid og miljø - der kommunikasjonsteknikk er kombinert med et kurs i miljø - samt Økonomi med integrasjon av statistikk.

Videre studeres i mange tilfeller prosjektledelse som samfunnsfag integrert med hovedprosjektet.

Navn på programmer/studieretninger

Flere av institusjonene har av ulike årsaker de siste årene endret navn på studieprogrammer og studieretninger. Som årsaker angis endret innhold, håp om bedre rekruttering, at det nye navnet er mer dekkende for innholdet, at det nye navnet er enklere eller at det er bedre tilpasset næringslivet.

Om lag halvparten av de nye navnene inneholder uttrykket design, som industriell design og ledelse, kraftdesign, nettverksarkitektur og design, maskinteknisk design, produktdesign, produktutvikling og design og industriell design. For noen av disse anser de faglig sakkyndige at navnet ikke i tilstrekkelig grad stemmer med innholdet, eller at de tekniske emnene i for stor grad erstattes med designemner. De faglig sakkyndige har spesielt bemerket at studieprogrammet industriell design ved HiØ ikke har tilstrekkelig med tekniske emner til å være et ingeniørprogram.

Det finnes også eksempler på andre navn som er uklare eller forvirrende, for eksempel Materialteknikk (HiST) som i stor grad inneholder kjemi / kjemitekniske emner, Allmenn bygg (HiT) som mangler forventet bredde, og Digital kommunikasjon og multimediaelektronikk (HiØ), der ordsammensetningen multimediaelektronikk forvirrer.

Benchmarking

Det faglige nivået på studiene bestemmes av de enkelte faglærerne og deretter formelt av et utvalg/styret. Faglærerne innhenter vanligvis synspunkter fra næringslivet, fra eventuelle tidligere studenter og fra sitt eget akademiske kontaktnett. I mer organisert form får faglærerne også synspunkter etter gjennomførte studier fra eventuelle eksterne sensorer.

Det forekommer sjelden regelmessig benchmarking som hjelpemiddel for forbedring og nytenking.

4.8.2. Målbeskrivelser

Det er stor bevissthet om rammeplanens mål og delmål for ingeniørutdanning. Rammeplanens mål siteres gjerne i studie-/fagplaner som mål for det enkelte studieprogrammet, eller det henvises rammeplanen. Det finnes som regel kunnskapsmål for studieprogrammer og emner, beskrevet slik at de kan måles med en form for eksaminasjon. Med et par unntak er det derimot ikke beskrevet ferdighetsmål og holdningsmål som er relevante for det spesifikke studieprogrammet.

Institusjonene har bare framlagt enkelte synspunkter på rammeplanens målbeskrivelser. HiST ønsker seg en tydeliggjøring av begrepet "miljø" i delmål tre, slik at det også omfatter sikkerhet og/eller arbeidsmiljø. HiST ønsker seg også større mulighet til å oppfylle rammeplanens krav til

"dybdekunnskaper på minst ett spesialområde" ved at større frihet til å utvikle grunnlagsemnene skaper rom for å styrke spesialiseringen av de tekniske emnene.

I Avtakerundersøkelsen ble virksomhetene bedt om å gi en vurdering av i hvilken grad nyutdannede ingeniører er i stand til å utføre forskjellige oppgaver, ut fra formuleringer som er hentet fra rammeplanens 12 krav til hva en kandidat skal kunne etter fullført studium.

I denne sammenhengen er det verdt å merke seg at ca. 20 % svarte at de ikke vet eller anser det for irrelevant når det gjelder evnen til å "planlegge og gjennomføre eksperimenter".

4.8.3. Gjennomføring

Undervisning

Undervisningen gjennomføres i stor grad i form av forelesninger, øvinger og veiledning. Undervisningen er som oftest ikke obligatorisk. Praktisk arbeid utføres som laboratoriearbeid og prosjektarbeid i bedrifter. Det gis oppgaver som skal løses gjennom gruppe-/prosjektarbeid. Laboratoriearbeid og gruppe-/prosjektarbeid er obligatorisk med krav til innleveringer og prosjektrapporter.

Fordelingen av de ulike undervisningsformene varierer mellom institusjonene og mellom ulike emner og programmer. I det første studieåret undervises hovedsakelig grunnlagsemner, og forelesninger i store grupper på tvers av ingeniørutdanningene er en vanlig undervisningsform, gjerne kombinert med øvinger i mindre grupper. Samfunnsfag undervises gjerne på samme måte.

Laboratoriearbeid forekommer i fysikk og til en viss grad i kjemi og miljø. I de tekniske emnene i andre og tredje studieår brukes laboratorier og verksteder for undervisningen i varierende grad. Forekomsten av prosjektundervisning er også varierende, men økende. Innenfor tverrfaglige utdanninger, som Energi og miljø ved HiO og Industriell design ved HiØ, skjer en stor del av undervisningen i prosjektform, mens dette ved mer tradisjonelle utdanninger, først og fremst Elektro og Maskin, forekommer i mindre utstrekning.

Undervisningen på laboratorier og verksteder skjer med hjelp av ingeniører eller tilsvarende, som også har ansvar for utstyret. For enkelte øvinger brukes det studentassistenter, som er tidligere studenter eller studenter fra høyere årskurs.

Databaserte verktøy som Smart Board, It's learning og Fronter brukes i relativt stor grad. Det innebærer at all informasjon, alle øvingsoppgaver og alt fagstoff, inkludert forelesningene, ligger lagret elektronisk og kan hentes fram hvor som helst og når som helst.

Det brukes elektronisk tavle, slik at forelesninger med kompliserte figurer og formelverk lagres i læringsplattformen, og studentene kan hente dem fram igjen ved behov.

Hvert emne omfatter som regel 5 eller 10 studiepoeng, men det forekommer også større emner. Flere emner leses parallelt. Med noen unntak er enkeltemner lagt i en naturlig rekkefølge slik at de bygger på hverandre.

De faglig sakkyndige har ved sin gjennomgang av studie- og fagplaner oppdaget at mangler når det gjelder informasjon om undervisningsopplegget. Om mange emner står det bare at undervisningen vil bli gitt i form av forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid. Opplistingen gir ingen holdepunkter for å bedømme arbeidsbelastningen og planlegge eget semesterprogram.

Kandidatundersøkelsen dokumenterer stor misnøye med undervisningskvaliteten. Bare 49 % oppgav at de var fornøyd, og 28 % var misfornøyd. Resten svarte "verken eller".

Ingeniørstudentenes vurderinger av undervisningskvaliteten varierer lite mellom de ulike

programmene, men de var mindre fornøyd enn begge de andre kandidatgruppene som deltok i kandidatundersøkelsen (jf. avsnitt 1.3).

Pedagogisk utvikling

Utvikling av nye pedagogiske metoder for undervisningen forekommer bare i liten grad, og hyppigst som utvikling av metodikk for Internett-basert undervisning og fjernundervisning.

Nye emner har iblant krevd nye former for undervisning, som Læring i bedrift, Bedriftsetablering og Studentbedrift. Ved noen institusjoner pågår det pedagogisk utviklingsarbeid for innlæring av grunnlagsemnene, blant annet ved HiO gjennom prosjektet "Tilrettelagt matematikkundervisning". Dette gjelder også noen tilfeller der metodikken i laboratorieøvinger utvikles. Problembasert læring (PBL) brukes som undervisningsmetode i begrenset grad.

Forskningstilknytning

Det framgår av institusjonenes definisjoner av forskningsbasert undervisning at forståelsen av begrepet varierer, også internt på noen institusjoner. Når det gjelder studentenes kontakt med forskning i utdanningstiden, henvises det som regel til hovedprosjektet og gjennomføringen av dette. I studieplaner finner man informasjon om at undervisningen er forskningsbasert, men ikke hva dette innebærer. Forskningsbasert undervisning ble diskutert med studentene under institusjonsbesøkene, og det er bare i unntakstilfeller at de (etter forklaring av begrepet) anser at de har fått del i slik undervisning.

HiØ er imidlertid en høgskole som har utarbeidet en beskrivelse av hva forskningsbasert undervisning innebærer for studentene:

Studentene

- lærer at kunnskapsfronten endres og utvikles hele tiden
- forstår at det er viktig å kjenne til hvor kunnskapsfronten er for å kunne utøve yrket
- deltar i FoU-arbeid som organiseres av FoU-kompetente lærere
- involveres i FoU-nettverk
- tilegner seg ny kunnskap gjennom litteratursøk i kvalitetssikrede databaser
- lærer rett referanseteknikk
- anvender utstyr og metoder som er oppdaterte og moderne
- kan presentere sine FoU-resultater
- stimuleres i undervisningen av forskende lærere
- stimuleres til å anvende moderne teknikker og metoder i sin profesjon

Eksamensformer

Som eksamensformer anvendes skriftlig eksamen i høy grad og mappeevalueringer i mindre grad. Eksaminasjonen kan også omfatte obligatoriske innleveringer og rapporter. Et par høgskoler bruker mappeevalueringer i større grad, ettersom dette gir mulighet for tettere oppfølging av studentene. Andre høgskoler anser dette som en ressurskrevende eksamensform og mener den krever ekstra utdanning for den ansvarlige læreren.

Det har ikke framkommet at muntlig eksamen brukes som eneste eksamensform, derimot brukes muntlige presentasjoner av prosjektoppgaver og av hovedprosjektet.

4.8.4. Infrastruktur

Flertallet av institusjonene har nye eller relativt nye lokaler med et godt studiemiljø for ingeniørutdanningene. De klagene som oftest forekommer, er at antall grupperom og/eller antall

leseplasser er for få. Tre institusjoner, HiB, UiS og HiST, har imidlertid en situasjon med eldre og for små lokaler. HiBs lokaler har dårlig innelima.

Kvaliteten på utstyret på datasaler, laboratorier og verksteder varierer. Utstyret må oppdateres og fornyes i takt med den tekniske utviklingen, og institusjonene har ulike forutsetninger for å klare det. På en del institusjoner bidrar det lokale næringslivet med utstyr eller med midler til utstyr, et godt eksempel er HiN som har kunnet skaffe mange verdifulle instrumenter gjennom gode næringslivskontakter. Det finnes også eksempler på at det er skaffet midler fra lokale fond. For institusjoner som ikke har slike muligheter, må finansieringen skje med egne midler, og opprustningen tar lengre tid.

Bibliotek og bibliotek tjenester er tilfredsstillende med noen unntak. I noen tilfelles ble det meldt om mangler i informasjons- og kommunikasjonssystemene knyttet til undervisningen.

4.8.5. Kommentarer – programkvalitet

De faglig sakkyndiges konklusjoner om at det faglige nivået innenfor alle studieprogrammer/studieretninger stort sett er godt, er svært positiv og tilfredsstillende. De avvikene som er påpekt, bør av institusjonene anses som en hjelp til å utvikle utdanninger med høy kvalitet, og påpekte mangler bør derfor utbedres. Noen institusjoner har allerede iverksatt relevante tiltak.

HiØ må vurdere enten å øke de tekniske emnene innenfor studieprogrammet Industriell design slik at det blir et ingeniørstudium innenfor Maskin, eller å rendyrke designemnene og gjøre det til et vanlig bachelorprogram.

Rammeplanens krav til faglig innhold

Institusjonene bør se alvorlig på de sakkyndiges anmerkninger om at enkelte utdanninger inneholder mindre av de matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemnene enn det rammeplanen krever. I Avtakerundersøkelse 2 (delrapport 4) framgikk det tydelig at virksomhetene legger stor vekt på at de nyutdannede ingeniørene har gode kunnskaper innenfor realfagene og i grunnleggende tekniske emner. Disse kunnskapene anses som det viktigste grunnlaget for ingeniørens arbeid, både innenfor analytisk tenkning og praktisk tilpasning. Grunnleggende kunnskaper er også vanskelige å ta igjen senere, og de må ikke prioriteres vekk under utdanningen.

Flere institusjoner mener at rammeplanens krav om at emnet Kjemi og miljø (10 studiepoeng) skal inngå i studieprogrammet, er vanskelig å oppfylle for en del studieprogrammer. Emnet er imidlertid vesentlig for alle ingeniører, ikke minst fordi samfunnsutviklingen fører til at miljø og miljøtekniske spørsmål får større fokus på stadig flere områder. Bærekraftig utvikling og ressurs håndtering er også områder der alle typer ingeniører i framtiden må ha kompetanse og bevissthet. Det kan legges grunnlag for dette i emnet Kjemi og miljø.

Institusjonene arbeider ofte med et altfor snevert utgangspunkt når emnene planlegges. Tilgjengelige lærerressurser kan for eksempel få store konsekvenser for emneinnholdet. Her kreves en bredere tenkemåte. En del institusjoner har også vist noen muligheter som finnes. HiØ tilbyr kurset Samarbeid, miljø og kjemi, som består av Kjemi og miljø og 5 studiepoeng Kommunikasjon fra samfunnsfag. Innenfor Data kan det utvikles programmer for kjemiske og miljøtekniske beregninger (bl.a. HiST), og i flere programmer er undervisningen lagt opp som prosjekter der studentene kan lære denne arbeidsformen og få kontakt med bedrifter tidlig i studiene.

Fordi emnet Kjemi og miljø er relativt frittstående fra andre emner og obligatorisk, bør det være fordeler ved å diskutere kursets innhold og utforming og utveksle erfaringer i et felles forum, kanskje også til en viss grad tilby det som et felles kurs på tvers av utdanninger og avdelinger.

Integrasjon av emner

Verdien av integrasjon av emner har flere aspekter. Integrasjon av flere emner kan føre til at kvaliteten (omfang eller dybde) for et av emnene blir dårligere enn det studieplanen foreskriver, og at emnet blir utydelig for studentene. Dette er ikke et ønsket resultat. Integrasjon av emner kan imidlertid også forbedre kvaliteten for de aktuelle emnene, som når teoretiske avsnitt utdypes med konkretiseringer i form av tekniske anvendelser. Grensene mellom de tekniske emnene og samfunnsfag er som regel ikke skarpe, og her finnes mange muligheter for integrasjon.

Etter studiene skal den ferdigutdannede ingeniøren naturlig kunne kombinere kunnskapene sine innenfor alle emnene. Gjennom hovedprosjektet får studentene en viss trening i dette, men det er en klar fordel hvis integrasjon av emner også skjer i andre deler av studiet. I de matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemnene er det gode forutsetninger for å gjennomføre enkelte deler sammen med teknisk anvendte emner. En slik ordning innebærer også at studentene tidlig i studiene kommer i kontakt med den tekniske retningen de har valgt. Økonomi er imidlertid ofte til hinder for dette, siden det er økonomisk lønnsomt at studenter ved flest mulig studieretninger tar disse emnene i fellesskap. Hindringer av denne typen påvirker ikke bare muligheten til kvalitetsforbedring gjennom integrasjon av emner, men kan også føre til frafall.

Navn på programmer/studieretninger

Navnet på studieprogrammer og studieretninger skal kunne gi potensielle studenter og næringslivet en oppfatning av studienes faktiske innhold og samtidig være lett forståelige. Begrepet "design" er, selv om det har vært mye brukt de siste årene, et ord som er bredt og kan gi ulike assosiasjoner. Det er derfor viktig at det brukes med forsiktighet, og at innholdet tydeliggjøres gjennom undertitler.

For studieretninger med en tydelig teknisk fordypning skal dette framgå klart av retningens navn eller av en undertittel. Det skal også gå klart fram av studieinformasjonen hvilke masterprogrammer som er aktuelle etter fullført ingeniørutdanning.

Benchmarking

Benchmarking er å sammenligne det enkelte studiet med et tilsvarende studium ved en annen institusjon for å se styrker og svakheter og få ideer til nytenkning. Dette kan gjennomføres på flere ulike måter. Metoden brukes i forbausende liten grad systematisk. For høgskoler som ikke har egen førstestillingskompetanse innenfor et emne/fagområde, er benchmarking spesielt viktig, men ettersom metoden er fordelaktig for alle deltakende parter, bør den brukes i større utstrekning av alle.

Studentene skal etter fullført ingeniørutdanning kunne fortsette studiene på masternivå. For å sikre en slik overgang må kontakt etableres og opptakskrav avklares i forhold til aktuelle høgskoler/universiteter.

Anbefalinger

- Rammeplanens krav til faglig innhold skal være oppfylt.
- Utformingen av emnet Kjemi og miljø bør moderniseres og forbedres. Av ressurs hensyn kan emnet behandles og utvikles i et felles forum.
- Integrasjon av emner bør skje i større omfang og i en slik form at det øker kvaliteten.

- Navn på studieprogrammer/-retninger skal gjenspeile studienes innhold og være lett forståelige.
- Institusjonene bør systematisk bruke benchmarking for å sikre kvaliteten.

4.8.6. Kommentarer – målbeskrivelser

Det finnes åpenbare svakheter i institusjonenes evne til å overføre rammeplanens mål og delmål slik at de blir tydelige og målbare for hvert enkelt studieprogram. Mangelen på ferdighets- og holdningsmål kan relateres til vanskeligheter med å gjøre dem målbare og tydelige i undervisningen. På samme måte som for kunnskapsmålene er det imidlertid mulig å konkretisere og synliggjøre også disse målene for studentene i det praktiske laboratoriearbeidet, i prosjektarbeidet og ved gjennomføringen av hovedprosjektet. For å kunne vurdere i hvilken grad alle mål er oppnådd, kreves det eksamensformer som er egnet til å vurdere en mer sammensatt sluttkompetanse.

I forbindelse med Bologna-prosessen har noen institusjoner begynt arbeidet med å fokusere på "learning outcomes" (læringsutbytte), som beskriver hvilket nivå av kunnskap, forståelse og ferdigheter studenten skal ha oppnådd etter gjennomført kurs. For at utdanningen skal kunne få internasjonal gyldighet for studentene, må dette arbeidet intensiveres.

Det har ikke framkommet vesentlige innvendinger til rammeplanens mål og delmål. Det er imidlertid verdt å merke seg at hele 20 % av avtakerne ikke anser kravet om å "planlegge og gjennomføre eksperimenter" som relevant. En mulig årsak er at den tekniske utviklingen har gjort enkelte uttrykk umoderne, slik at for eksempel datasimuleringer i høy grad har erstattet tidligere laborativ virksomhet. På grunn av den tekniske og industrielle utviklingen kan det derfor i noen tilfeller være grunn til å tydeliggjøre rammeplanens delmål i første omgang, noe som også vil være hensiktsmessig som grunnlag for institusjonenes arbeid med å formulere "learning outcomes".

Anbefalinger

- Departementet bør tydeliggjøre noen av rammeplanens delmål.
- Institusjonene bør utvikle og synliggjøre mål for utdanningene ut fra alle rammeplanens krav og utvikle metoder for måle sluttkompetansen i henhold til målene.
- Arbeidet med å utvikle mål i form av "learning outcomes" (læringsutbytte) bør intensiveres.

4.8.7. Kommentarer – gjennomføring

Undervisning, pedagogisk utvikling

Det er stor risiko for at utviklingen og implementeringen av nye pedagogiske former for undervisning hindres av ressursmangel. Læreren har ikke den tiden som trengs til dette arbeidet, og det at implementeringen ofte berører flere lærere, skaper ytterligere vanskeligheter.

Det er også en fare for at den utviklingen som skjer nå, der bruk av læringsplattformer og interaktive nettbaserte verktøy øker, fører til at studentene i mindre grad kommer til studiestedet men heller studerer på egen hånd. Det er positivt at studiene blir lettere tilgjengelige for studenter som bor langt fra institusjonen. Det er også et potensial for ressursparing for

institusjoner som satser på nettbasert levering av undervisning. Samtidig kan det ha negative virkninger, særlig for unge studenter som ikke er vant til å studere.

Ved undervisning i realfag i store grupper kreves det gode pedagogiske evner hos lærerne og stor ansvarsbevissthet blant studentene. Fordelene med å undervise disse emnene i mindre grupper må overveies. De ressursene man sparer med større grupper, kommer i stedet til å måtte brukes på tiltak for å hindre frafall.

Få institusjoner har et stimulerende miljø for pedagogisk utvikling med fora der disse spørsmålene kontinuerlig tas opp til diskusjon. Ledelsen har et stort ansvar her.

Resultatet fra kandidatundersøkelsen, som viser stor misnøye med undervisningskvaliteten, er urovekkende og må tas opp og diskuteres. Undervisning i form av prosjektarbeid bør kunne brukes i større utstrekning innenfor flere emner. Det er en effektiv læringsform samtidig som den virker motiverende på studentene. Studentene må imidlertid fra første studieår gradvis læres opp i prosjektarbeid som metode, for senere å kunne gjennomføre mer kompliserte prosjekter basert på denne metodikken.

Undervisningsopplegget for de emner som tilbys et semester, bør samordnes slik at laboratoriearbeid, innleveringsoppgaver og eksamen spres utover semesteret. Antall emner som studeres samtidig, bør begrenses til to. Før kursstart bør studentene få informasjon om undervisningsopplegget.

Forskningstilknytning

Det er store mangler i undervisningens forskningstilknytning. Dette skyldes delvis at ingeniørutdanningen tradisjonelt er en yrkesrettet utdanning med en kultur som i stor grad mangler en positiv holdning til forskning, og delvis at institusjonene ikke tildeles statlige ressurser for FoU-virksomhet.

Dette er i ferd med å endre seg, men veien er lang før det kan ventes en forskningskultur i ingeniørutdanningen generelt. Det ansettes stadig flere lærere med forskerutdanning i de tekniske emnene, og økte midler til stipendiater er en god hjelp. En del institusjoner har god kontakt med lokalsamfunnet og får eksterne ressurser for FoU. Innsatsen på disse områdene er sårbar og har et langsiktig perspektiv. Forandringer må skje raskere og med større stabilitet. Dette forutsetter at de ansvarlige på nasjonalt nivå erkjenner at denne siden ved ingeniørutdanningen er viktig og handler deretter ved å øke ressursen til FoU. Institusjonenes bruk av FoU-midlene bør kvalitetssikres.

Institusjonene utnytter imidlertid ikke i stor nok grad mulighetene som alt finnes. HiØ har som nevnt ovenfor (4.8.3) beskrevet flere måter hvordan studentene kan få innsikt i FoU og forskningens metodikk. Et obligatorisk kurs i forskningsmetodikk kan innføres, for eksempel i forbindelse med hovedprosjektet. Ved mange høyskoler/universiteter finnes det masterutdanninger, og ved noen finnes det også en større FoU-virksomhet innenfor enkelte områder. Heller ikke de mulighetene som finnes for å utnytte forskningskompetanse og forskningsmiljøer, er ikke blitt brukt i tilstrekkelig grad av ingeniørutdanningene.

Eksamensformer

Eksamensformene har nær tilknytning til sensorsystemet, som er viktig for kvalitetssikringen. Det finnes rutiner for bruk av sensorer i forbindelse med skriftlige eksamener, hovedprosjekt og til en viss grad også ved mappeevalueringer. Siden studentklassene ofte er små, særlig i de tekniske emnene, skulle det imidlertid også være mulig med andre former for kunnskapsprøving. (Sensorsystemet behandles i avsnitt 4.13 Studentenes sluttkompetanse.)

Anbefalinger

- Institusjonene bør i større grad skape et pedagogisk miljø rundt utdanningen og stimulere den pedagogiske utviklingen av sentrale undervisningsformer som prosjektorganisert læring og problembasert læring.
- Gjennomføringen av undervisningen bør samordnes mellom emnene, og studentene bør få bedre informasjon om opplegget.
- Utdanningene bør satse på prosjektrettet undervisning som gjenspeiler en ingeniørmessig tilnæringsmåte.
- Departementet må gi institusjonene bedre forutsetninger for å gjøre utdanningen forskningsbasert, i første omgang gjennom å gi institusjonene midler.
- Institusjonene bør skape en god holdning til forskning og utnytte de mulighetene som finnes for å øke studentenes innsikt i og forståelse for forskning.

4.8.8. Kommentarer – infrastruktur

Flertallet av ingeniørutdanningene foregår i egnede lokaler med godt studiemiljø. Det finnes mangler, og disse institusjonene bør vurdere tiltak for bedring.

Laboratoriearbeid og praktisk arbeid på verksted er vesentlige deler av utdanningen, der studentene må få mulighet til å bruke sin teoretiske kunnskap på utstyr av den typen de kommer til å møte i arbeidslivet. Institusjonene har et ansvar for at utstyr oppdateres, og må sette av midler til dette. Institusjonene bør ivareta de mulighetene som finnes for å samarbeide om kostbare instrumenter. Mange institusjoner bør kunne oppnå eksterne bidrag.

Anbefalinger

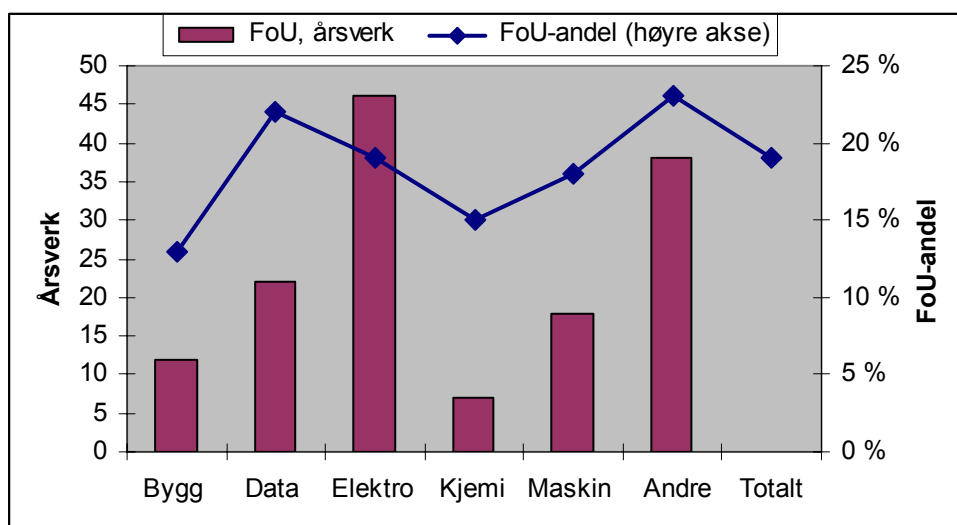
- Utdanningene må ha tilgang til de lokalene og det utstyret som er nødvendig for at undervisningen kan gjennomføres med god kvalitet og med gode pedagogiske metoder.
- Institusjonene bør finne former for finansiering av regelmessig oppdatering av utstyr.

4.9. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

4.9.1. FoU – omfang, profilering

Lærerne som er tilknyttet ingeniørutdanningene, bruker totalt 19 % av sin arbeidstid til FoU (se også avsnitt 4.7). Dette er tid som også kan innbefatte tid for arbeid knyttet til studentenes hovedprosjekter. Figur 4.9-1 viser hvordan tiden som brukes til FoU, uttrykt i årsverk, er fordelt mellom de fem programområdene, og hvor stor del den utgjør av totalt antall årsverk.

Figur 4.9-1 FoU-omfang i årsverk fordelt på programområde 2006–2007



Kilde: Selvevalueringen¹⁷.

Tallgrunnlag i vedlegg 4 tabell 20.

Den mest omfattende FoU-virksomheten finnes innen Elektro, der HVE dominerer med en profilering av mikrosystemteknologi. Det finnes minst FoU-virksomhet innenfor Kjemi, der HiST med spesialisering innen biokatalyse og aluminium likevel har størst aktivitet.

Lærere i Data har størst andel FoU-tid, og virksomheten skjer hovedsakelig ved drøyt ti institusjoner. Flest årsverk til FoU har HiB, med profil innenfor programutvikling.

Innenfor Maskin finnes flest årsverk for FoU ved HiG, med fokus på lettvektsmaterialer og automatisert produksjon. Innenfor Bygg, som finnes ved 11 høyskoler/universiteter og med 25 % av alle ingeniørstudenter, jobbes det lite med FoU. HiB, HiT og Krigsskolen rapporterer alle 0 % tidsforbruk til FoU på Bygg.

Fordelingen av FoU-årsverk per institusjon vises i tabell 4.9-1, der også institusjonenes profilering og eventuelle masterutdanninger framgår.

Tabell 4.9-1 Oversikt over institusjonenes FoU-virksomhet, størrelse og retning studieåret 2006-2007

LÆRE- STED «	Årsverk	Andel årsverk	PROFILERING	MASTER, PHD
HiB	11	14 %	Undervannsteknikk (gass- og oljebransjen), programutvikling (sammen med Senter for nyskaping).	Programutvikling
HiBu	8	25 %	Embedded systems og systems engineering.	Systems Engineering, IMPACTS (International Masters Programme in Advanced Computing Technologies and Systems)
HiG	9	23 %	Lettvektsmaterialer og automatisert produksjon	Informasjonsteknologi (samarbeid med NIS-lab.)
HiN	6	18 %	Elektromek.syst, simuleringer,	Teknologi med studieretninger tilpasset de

¹⁷ "Andre" inneholder totale årsverk for UiS, HSH og HiTø, som ikke kunne fordeles på programområdene

			homogeniseringsteori, industritekn. samt energiteknikk	fleste ingeniørstudiene
HiO	16	22 %	Nettverks- og systemadministrasjon, energi og miljø, teknologi, design og miljø	Nettverks- og systemadministrasjon (med UiO), energi og miljø (med Ålborg)
HSF	2	19 %	Fornybar energi (kommende)	
HSH	5	20 %	IKT i læring	Sikkerhet og maritim næring
HiST	11	13 %	Biokatalyse, aluminium, dig. læringsressurser, simulering, bygningsvern (under oppbygging), systemutv., drift og sikkerhet, metoder/verktøy innen e-læring	
HiT	2	6 %	Prosess og kjemi (måling, styring og regulering)	Energy and Environmental Technology, Process Technology og Systems and Control Engineering
HiTø	7	16 %	Kaldt klima	
HVE	17	32 %	Mikrosystemteknologi	Mikrosystemteknologi (HiO)
HiÅ	10	30 %		Produkt- og systemdesign
HiØ	3	8 %		
UiA	7	14 %	Mekatronikk, mobile kommunikasjonssystemer, IT/data, offshore/maskin og energi/elektro	Informasjons- og kommunikasjonstekn., ind. økon. og mekatronikk, PhD innen mobile kommunikasjonssystemer
UiS	17	29 %	Petroleum, sjømat, biologisk kjemi m.m.	11 masterprogram, PhD: biologisk kjemi, petroleumsteknologi, offshoreteknologi, informasjonsteknologi og samfunnsikkerhet
SKSK	3	16 %		
FIH	9	21 %	Informasjonssikkerhet, konstruksjon og drift av info- og kommunikasjonssystemer	
KS	1	10 %		
NITH	-			
Totalt	143	19 %		

Kilde: Selvevaluering og websider. Tabellen er ikke ment å gi et fullstendig bilde, heller tendenser.

Ved de fleste institusjonene finansieres FoU-virksomheten ved ingeniørutdanningene over budsjettet, enten ved tildeling fra institusjonens sentrale FoU-midler eller over avdelingens eget budsjett. Andre finansieringskilder er stipendiatmidler, midler fra EU og Forskningsrådet, samt eksterne midler fra næringslivet i form av bidrag eller betaling for oppdragsforskning og produktutvikling.

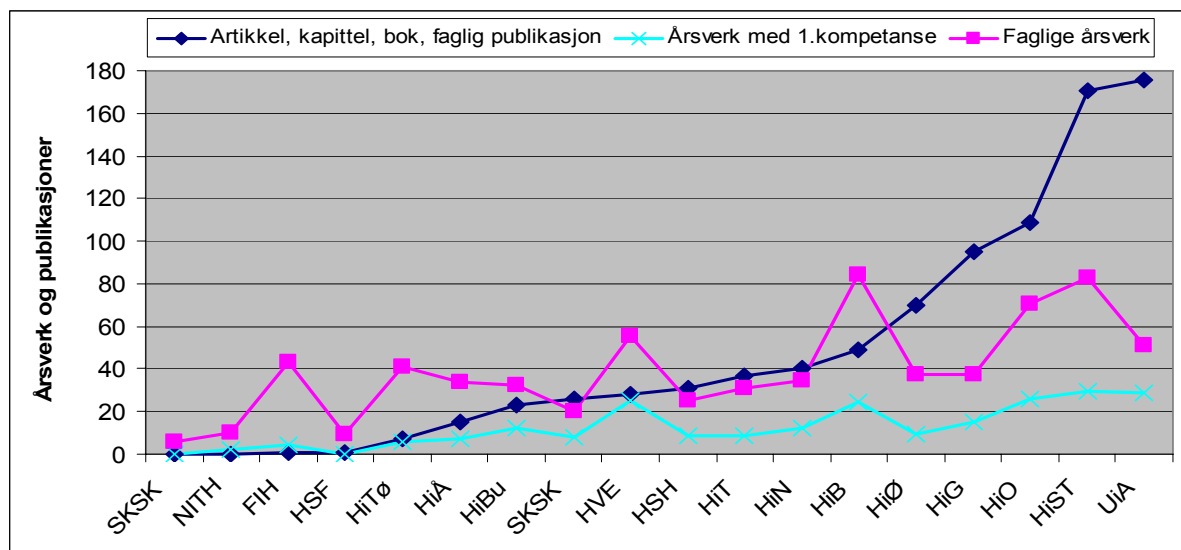
Omfanget av virksomheten varierer, noe som gjenspeiles i antall årsverk (se tabell 1). HVE, som er et av institusjonene med flest FoU-årsverk, oppgir at de omsetter for 20–25 millioner kroner hvert år, hvorav 20–25 % kommer fra næringslivet.

I varierende grad får institusjonene tilslag på søknad om forskningsmidler fra Forskningsrådet. Midler tildeles oftest som følge av deltakelse i Forskningsrådets program for næringsrettet høgskolesatsing. HiB, HiT, HVE og UiA har lagt fram opplysninger om at de har deltatt eller deltar i flere prosjekter finansiert av Forskningsrådet. Institusjonene har i begrenset grad deltatt i EU-prosjekter.

Et annet mål på forskningsaktivitet er produksjon målt i antall publikasjoner. I figur 4.9-2 vises totalt antall publikasjoner ved institusjonene i form av blant annet faglige artikler og bøker i

årene 2004 til 2006 i forhold til antall faglige årsverk. Publisering i form av kronikker, anmeldelser, intervjuer, konferansebidrag og faglige foredrag inngår ikke i disse tallene.

Figur 4.9-2 Vitenskapelig publisering 2004–2007 i forhold til antall faglige årsverk



Kilde: selvevaluering¹⁸.

Tallgrunnlag i vedlegg 4 tabell 25.

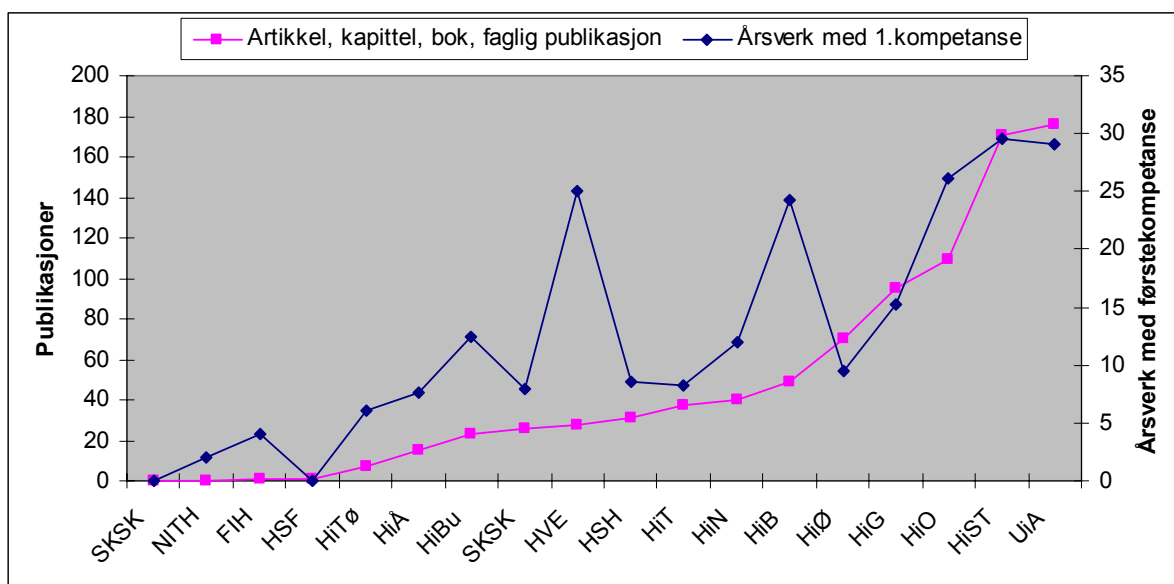
De fleste institusjonene har en svært lav publiseringsgrad: 1–2 publisasjoner per faglig ansatt i løpet av en treårsperiode. Sammenheng mellom antall årsverk og antall publiseringer er relativt svak. En forklaring kan være at forskningsbasen endres over tid. En annen forklaring kan være at publiseringsgraden er avhengig av øvrig kompetanse i avdelingen (f.eks. for master- og PhD-utdanning).

Det finnes flere svakheter ved de innhentende opplysningene. Ved noen institusjoner med høy publisering er denne konsentrert til ett programområde. Noen kan ikke skille publisering innen ingeniørutdanningene fra publisering ved andre typer utdanning. Institusjoner med masterstudier kan også ha hatt vansker med å skille mellom publisering gjort av lærere på master og lærere i bachelorutdanningene.

Figur 4.9-3 viser en tydelig sammenheng mellom antall publisasjoner og antall lærere med førstestillingskompetanse. Ved HVE og HiB finnes det større avvik.

¹⁸ UIS utelatt pga. ekstreme tall (574 publiseringer), noe som tilsier at dette ikke er sammenlignbare størrelser.

Figur 4.9-3 Vitenskapelig publisering 2004–2007 i forhold til antall årsverk med førstestillingskompetanse



Kilde: selvevaluering. Merk: UIS utelatt pga. ekstreme tall (574 publiseringer).

Tallgrunnlag i vedlegg 4 tabell 25.

Det tilbys master- og PhD-utdanninger ved flere institusjoner. Noen få har egne PhD-utdanninger, mens andre tilbyr doktorgradsutdanning i tett samarbeid med et universitet som har eksaminasjonsansvaret. I tabell 4.9-1 vises forekomsten av disse høyere utdanningene.

Organiseringen er ulik i institusjoner som tilbyr ingeniørutdanning på flere nivåer. Lærerne som underviser på de ulike nivåene, kan jobbe i samme avdeling, men det er også vanlig at lærerne er ansatt i ulike avdelinger.

4.9.2. FoU – kommentarer

Ifølge institusjonenes opplysninger anvender de faglig ansatte i gjennomsnitt 19 % av tiden sin til FoU-virksomhet. Som allerede bemerket i avsnitt 4.7, har ingen streng definisjon av FoU-virksomhet blitt benyttet, og i intervjuene har det kommet fram at denne tiden også kan omfatte veiledningstid for hovedprosjekter og tid til kursutvikling. Opplysningene kan også være basert på planlagte i stedet for faktiske tall.

Ut fra de tallene som er innhentet, er det ikke mulig å bedømme resultatet av FoU-virksomheten. Dette har heller ikke vært en oppgave for evalueringen. Det er imidlertid mulig å gjøre noen refleksjoner. Det er bare noen få av institusjonene som i større omfang har framskaffet FoU-midler fra Forskningsrådet eller EU. Publiseringsgraden i form av faglige artikler og bøker er lav og konsentrert til noen få miljøer.

Det kan konstateres at når det gjelder investering i forskningsmidler, ligger ingeniørutdanningen i Norge langt etter tilsvarende utdanninger i andre land. Konsekvensen er at utdanningens kvalitet er truet. Ifølge loven skal institusjonene "tilby høyere utdanning som er basert på det fremste innen forskning, faglig og kunstnerisk utviklingsarbeid og erfaringskunnskap". Det må foreligge rimelige forutsetninger for at institusjonene skal kunne oppfylle disse kravene.

Institusjonene finansierer i dag sin FoU-virksomhet stort sett ved å avsette midler fra egen virksomhet, også midler som kunne nyttes til å øke kvaliteten i grunnutdanningen. Resultatet er at det blir mer undervisning på enkelte lærere eller mindre lærertid for studentene, noe som i

begge tilfeller gir stor risiko for redusert kvalitet. Det er stor fare for at institusjonenes frihet til å disponere eget budsjett fører til at ingeniørutdanningene svekkes.

Det er risikofylt å benytte seg av eksterne midler for å bygge opp en FoU-virksomhet, ettersom midlene ofte er tidsbegrensede og dessuten ofte er øremerket visse prosjekter eller områder. Det er ikke alltid disse vilkårene stemmer med institusjonenes målsettinger. Eksterne midler kan være et viktig tillegg for allerede stabile miljøer.

Tabell 1 viser vi at institusjonene i et visst omfang jobber med en profilering av FoU-virksomheten. Dette skjer tydeligere ved noen institusjoner enn andre. Ett resultat av evalueringen er at nesten alle institusjoner har blitt anbefalt å enten bygge opp FoU-virksomheten eller øke kontakten mellom FoU-virksomheten og ingeniørutdanningen. Den siste anbefalingen er en følge av at institusjonene ikke har hatt noen strategi på å samkjøre disse aktivitetene, men at styringen har skjedd ut fra andre strategier. Institusjonenes arbeid med å bygge opp masterutdanninger er prisverdig, men også disse bør ha en innretning som harmonerer med ingeniørutdanningen for å gi grunnlag for et godt og stabilt forskningsmiljø.

Institusjonene må gis økonomisk grunnlag for å bygge opp og opprettholde en stabil base for sin FoU-virksomhet. Dette bør skje med statlige midler uten annen ekstern styring. Oppbyggingen bør imidlertid skje under visse forutsetninger. Institusjonene har i de fleste tilfellene stor bredde i sitt utdanningstilbud. FoU-virksomheten må konsentreres til avgrensede profilområder. Forskningsprofilen bør bygges opp ut fra en regional næringslivsprofil for å gi mulighet for samarbeid. Videre bør institusjonene utvikle samarbeid med andre høyskoler og universiteter for å skape et større FoU-miljø innenfor profilområdet og/eller for å tilby forskningstilknytning til de utdanningene som mangler dette.

Anbefalinger

- Departementet bør tildele institusjonene en stabil forskningsressurs for å gjøre det mulig å bygge opp en stabil basis for forskning innen avgrensede områder.
- Institusjonene bør ha en strategi for en samordnet oppbygging av masterutdanninger og av FoU med nær tilknytning til utdanningen.

4.10. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljø

Institusjonene har et stort antall formelle avtaler med andre institusjoner/organisasjoner om utdanning og forskning, vel 20 i gjennomsnitt per institusjon. Det er uklart hvor mange av disse som er tilknyttet ingeniørutdanningene, og i hvilken utstrekning de reelt anvendes.

Figur 4.10-1 Institusjonenes avtaler med andre høyskoler/universiteter/organisasjoner 2006 - 2007

Institusjon	Antall avtaler	Avtalenes innretning ¹⁹	Undervisning/ veiledning	FoU	Annet	Student- utveksling
HiB	39	Verden	36	2	6	3
HiBU	5	Europa	5			
HiG	18	Norge	6	8	6	

¹⁹ Internasjonale avtaler omtales nærmere i kapittel 10.14

HiN	14	Europa	12	5	1	14
HiO	28	Europa	27	1		
HSF	9	Norge	6	4	1	3
HiST	74	Europa	35	48	5	25
HiT	22	Verden	22	7	6	
HiTø	13	Norge	2	9	2	1
HVE	24	Verden	18	8		15
HiØ	32	Verden	14	20	4	3
HiÅ	11	Norge	3	8	1	1
HSH	21	Verden	21			21
UiA	30	Verden	30	5		
UiS	41	Europa	36	7	3	23
FIH	2	Norge	2			
KS	1	Europa			1	
SKSK	11	Norge	9	3	7	2
NITH	2	Europa		1	1	
Totalt	397		284	136	44	111
Landssnitt	21		17	9	3	10

Kilde: Selvevaluering

4.10.1. Akademiske kontakter

Kontakt og samarbeid med andre høgskoler og universiteter forekommer i ulik grad og i ulike former. Kontakten kan skje på ledernivå, innen ett bestemt fag eller mellom enkeltlærere som kjenner hverandre. Samarbeidet skjer ofte mellom institusjoner som ligger nær hverandre geografisk.

Det er gitt eksempler på samarbeid om

- muligheter for nyutdannede ingeniører til å fortsette studiene på masternivå
- master- og/eller PhD-utdanning
- felles forskningsprosjekter
- finansiering av utstyr
- stipendiater, forskerutdanning for lærere
- professor II stillinger og
- undervisning (Krigsskolen og Forsvarets ingeniørhøgskole med henholdsvis HiO og HiG)
- om eksamenssensur

Eksempler på etablerte nettverk mellom institusjoner:

- Det er bygd et formelt nettverk, TEKNOVEST, mellom seks høgskoler på Vestlandet sammen med UiS og UiB. Disse skal styrke den regionale ingeniørutdanningen og gjøre det enklere å gå videre med en bachelorgrad fra høgskolene til en mastergrad i teknologi ved et av universitetene.
- HiG og høgskolene i Lillehammer og Hedmark, samt den omkringliggende regionen, samarbeider om å etablere et innlandsuniversitet, et mål som krever at det utvikles master- og PhD-utdanninger.
- HiT, HiBu og HVE samarbeider sammen med næringslivet i regionen.
- Innen Oslofjordalliansen, hvor UMB, HiBu, HVE og HiØ deltar, har institusjonene begynt å jobbe mot en felles teknologiutdanning.
- Det er bestemt at HiTø skal bli en del av Universitetet i Tromsø.

Flere høgskoler/universiteter samarbeider med utdannings- eller forskningsinstitusjoner i nærheten. HiN samarbeider med forskningsinstituttet NORUT Teknologi AS, som finnes i samme lokaler som høgskolen, HSH med RESQ AS, et beredskaps- og opplæringscenter for offshore-industrien, HiST med Stiftelsen TISIP, UiS med IRIS (International Research Institute of Stavanger), og UiA har nylig etablert forskningsinstituttet TEKNOVA sammen med Agderforskning og næringslivet.

4.10.2. Kontakt med næringslivet

Institusjonene har omfattende samarbeid med næringslivet i regionen, men former for og omfang av samarbeidet varierer kraftig. Det samarbeides hyppig mellom utdanningsinstitusjonene og næringslivet i forbindelse med studentenes hovedprosjekter, et samarbeid som gjerne medfører annen faglig kontakt. Det er også vanlig å bruke personer i næringslivet som gjesteforelesere og timelærere, og det arrangeres ekskursjoner og felles arrangementer blant annet med rekrutteringsformål.

Ved enkelte institusjoner er det etablert en organisert form for nærkontakt mellom studenter og næringslivet i form av mentor- eller fadderprogram. Ved HiBu får alle studentene fra 2. år en industrimentor, dvs en ansatt i industrien som fungerer som rådgiver for studentene og som hjelper dem med studiene og knytter kontakt mellom studenten og arbeidslivet. Ved HiØ finnes det en mentorordning på Kjemiutdanningen der studentene jevnlig jobber i bedrifter for å skape et tettere og mer forpliktende forhold mellom studenter, institusjon og bedrift. Ved HSF kan studentene knyttes til en fadderbedrift, noe som innebærer at bedriften tilbyr studentene studentprosjekter og sommerjobber under utdanningen, med veiledning fra bedriftens ansatte.

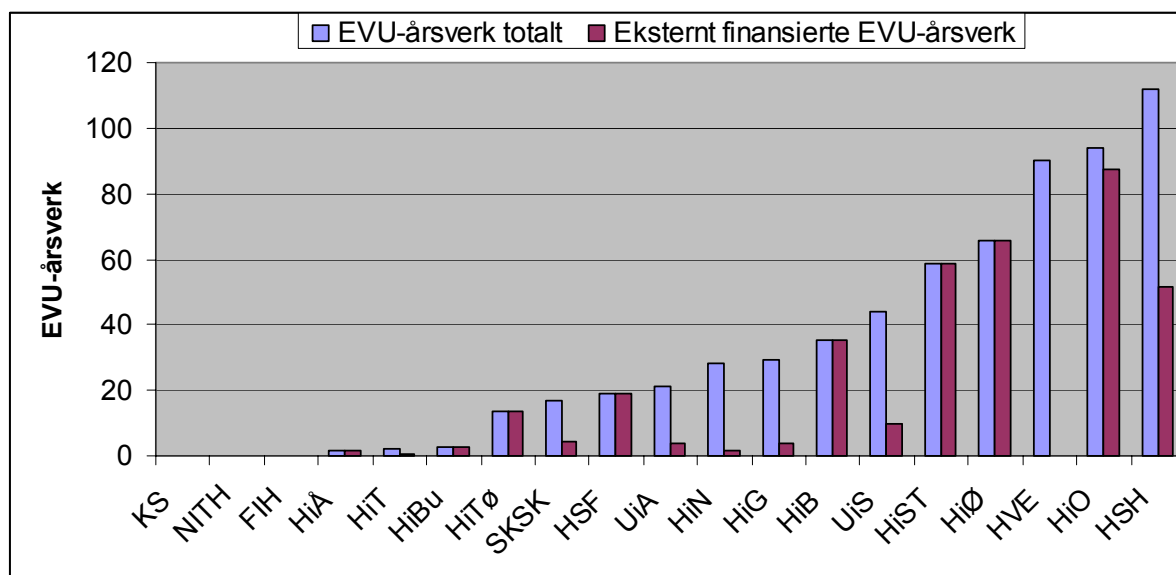
Samarbeid med næringslivet skjer også gjennom FoU- eller innovasjonsprosjekter, enten ved at enkeltpersoner har kontakt eller at det etableres større nettverk. Det forekommer også avtaler om arbeidsdeling, for eksempel kan ansatte i næringslivet ha en professor II-stilling ved institusjonen og lærere kan hospitere i bedrifter. Institusjonene selger sin kompetanse til næringslivet i form av oppdrag eller forskning, noe som utgjør en betydelig inntektskilde.

Institusjonene ser fordeler ved å opprette samarbeid med flere bedrifter i nettverk eller klynger framfor å jobbe sammen med enkeltbedrifter. Noen eksempler: Ved HiG finnes nettverket "Elektronikk i Innlandet", ved HSF finnes "Bedriftsnettverket", ved HSH har man "Vekstindustri i Sunnhordland (VIS)", "Haugesundsregionens næringsforening" og "Maritimt Forum", ved HVE finnes "Electronic Coast" og "Microtech Innovation", og ved HiÅ finnes det et samarbeid med den maritime klynge som består av 200 bedrifter i regionen.

Oppdragsutdanning gir institusjonene en annen mulighet til å selge kompetanse til næringslivet og andre organisasjoner. Dette skjer i form av etterutdanning, videreutdanning og andre kurs, heretter kalt EVU. Denne typen utdanning tilbys også med egen finansiering. Omfanget varierer fra institusjon til institusjon, jf. figur 4.10-2.

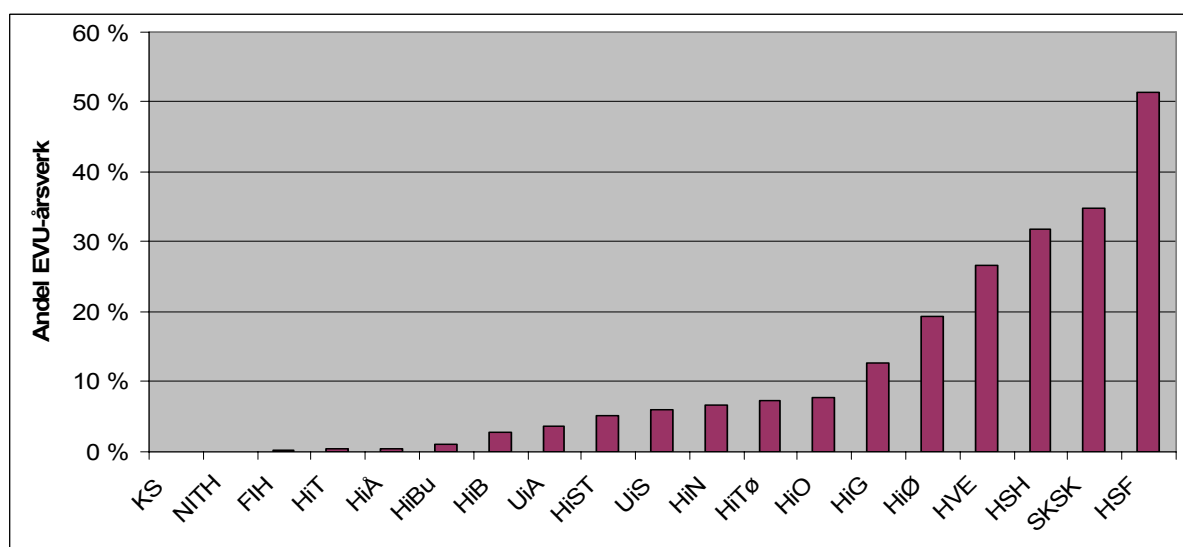
HiO, HiØ og HiST tilbyr mye og stort sett eksternt finansiert EVU. Figur 4.10-2 viser antall studentårsverk totalt i EVU og antall eksternt finansierte studentårsverk.

Figur 4.10-2 Antall studentårsverk i EVU. 2006 - 2007



Kilde: Selvevaluering. Tallgrunnlag i vedlegg 4 tabell 26.

Figur 4.10-3 EVU-årsverk i forhold til antall registrerte ingeniørstudenter. 2006 - 2007



Kilde: Selvevaluering. Tallgrunnlag i vedlegg 4 tabell 26.

Figur 4.10-3 over viser EVU-aktiviteten som prosent av de totale studentårsverk. Den høye andelen EVU på HSF og Sjøkrigsskolen skyldes det lave studenttallet i ordinære studier. På HiØ med stor, eksternt finansierte EVU, utgjør EVU 19 % av ordinære studenttall, og på HiST 5 %.

Innhentede data viser at det ved flere av institusjonene, blant andre HiÅ og HiTø, tilbys korte kurs med mange deltakere. Eksternt finansierte kurs med relativt mange deltakere kan være en god inntektskilde for institusjonen.

Erfaringen fra samarbeid med næringslivet er generelt god, både fra institusjonenes og bedriftenes side. Det har imidlertid vist seg at det er vanskelig å etablere langsiktige og slagkraftige samarbeidsformer. Samarbeid må være godt forankret innenfor institusjonene, det

må opprettes formelle avtaler og samarbeidet må ta høyde for de kulturelle forskjellene i akademia og industri.

I avtakerundersøkelsen (del 4) kom det fram at virksomhetene jevnt over er godt fornøyd med den kontakten og det samarbeidet de har med utdanningsinstitusjonenes fagmiljøer, og da særlig kontakt/samarbeid i forbindelse med ansetting av studenter i deltids- og feriejobber samt uformell kontakt. I spørreundersøkelsen var det overraskende mange virksomheter som svarte at de ikke hadde etablert noen bestemt type samarbeid. Samarbeid mellom fagmiljøer med data- og kjemiingeniører er det vanligste.

Generelt var det relativt få virksomheter som rapporterte om problemer i samarbeidet med fagmiljøene på utdanningsinstitusjonene. Det kunne være knyttet problemer til ulik forståelse av mål og metoder i arbeidslivet og fagmiljøene. Som en begrensende faktor for kontakt og samarbeid med institusjonene sett fra bedriftenes side, ble det oppgitt at de har begrensede ressurser å bruke på samarbeid, særlig kostbar er de ansattes tid til oppfølging og studentveiledning. Bedriftene ønsker imidlertid å gå enda sterkere inn i ingeniørutdanningene med tettere og mer forpliktende samarbeid.

4.10.3. Kommentarer – akademiske kontakter

Institusjonenes samarbeid med andre akademiske organisasjoner kan sies å ha to hensikter: dels å utvikle bachelorutdanningen, og dels å utvikle master- og PhD-utdanninger og FoU-virksomhet. Eksempel på gode samarbeid finnes i begge kategorier, men det er rom for forbedring.

Som det framgår av avsnitt 4.8, anvender institusjonene i liten grad benchmarking for å sikre og utvikle kvaliteten på utdanningen. Regelmessig kontakt med høgskoler/universiteter som har lik utdanning, er svært verdifullt, for eksempel for å bedømme om et kurs er for snevert eller for ambisiøst i forhold til sitt omfang, om nivået er for høyt eller for lavt samt diskusjon om nye faglige momenter og nye pedagogiske opplegg.

Mange fagmiljøer er små, og dermed svært sårbare. Et nært samarbeid mellom høgskoler/universiteter skaper gode forutsetninger for samarbeid også om studietilbud. Det blir flere lærere tilgjengelig innen hvert fagområde og det blir større muligheter til faglig og pedagogisk utvikling.

Det finnes interesse blant en del studenter til å fortsette studiene på masternivå. Det finnes også interesse blant yrkesaktive ingeniører for å videreutdanne seg ved å ta en mastergrad. Studieprogrammene for ingeniørutdanningen må derfor være tilpasset videre studier. Et egnet masterprogram skal kunne tilbys ved egen institusjon eller ved andre høgskoler/universiteter. Utvikling av masterprogram pågår (jf tabell 4.9-1) og antallet vil trolig øke. Ettersom både studentgrunnlag og lærertilgang er begrenset, må det utvikles en stabil samordning mellom institusjonene om etablering av masterutdanninger. Selv for mottakende universiteter som NTNU, UiO og UMB kan det være viktig med en slik samordning.

Anbefalinger

- Det bør bygges opp stabil, faglig kontakt mellom institusjonene, blant annet med tanke på benchmarking og for å utvide fagmiljøene.
- Det er behov for en samordning mellom utdanningene når det gjelder planlegging, utvikling og drift av masterutdanninger.

4.10.4. Kommentarer – kontakt med næringslivet

Gjennomgangen av fagmiljøenes kontakt og samarbeid med næringslivet viser at det finnes mange og gode samarbeid, men at det også er rom for forbedring.

Kontaktene bør i større grad formaliseres. Mye samarbeid skjer via personlige kontakter, noe som er verdifullt men samtidig sårbart, siden dette er avhengig av få personer. Det er også stor risiko for at de eksterne kontaktene ikke blir samordnet innenfor avdelingen, og at erfaringen kun kommer de involverte partene til gode. Strategiske satsinger og oppbygging av langsiktig samarbeid krever at det inngås formelle avtaler som beskriver samarbeidsområder, ansvar og forpliktelser for begge parter.

Kontakten bør ha som mål å være langsiktig. Det kan være risikabelt og sårbart å bygge opp et samarbeid med et mindre foretak. I stedet bør man sette utnytte eksisterende kontakter til å utvikle større nettverk.

Næringsliv og utdanningsinstitusjoner jobber ut fra ulike forutsetninger og i ulike kulturer, og det bør skapes grunnlag for å bli kjent med hverandres virksomhet. Mange lærere har erfaring fra arbeidslivet, men denne erfaringen ligger ofte langt tilbake i tid. Felles FoU-prosjekter, hospitering og korte deltidsansettelser i foretak er mulige tiltak. Personer fra industrien kan delta mer aktivt i fagmiljøene som gjeste- og timelærere. Videre kan partene i nettverket være representert i hverandres rådgivende/styrende organer.

Det må settes av ressurser i form av midler, personale og utstyr.

Organisert kompetanseutveksling i form av mentorsystem og oppdragsutdanning bør øke. Det har vist seg gunstig for studentene å få ta del i erfaringer og få hjelp fra de ansatte i et foretak. Samtidig bli foretaket kjent med studentene og deres kompetanse. Oppdragsundervisning betyr ikke bare kunnskapsutvikling i virksomhetene: det skaper også muligheter for utdanningsinstitusjonen til å utvide sitt faglige miljø. Oppdragsundervisningen må imidlertid ikke få et slikt omfang at det går ut over kvaliteten på den ordinære utdanningen.

Anbefalinger

- Institusjonene bør i større grad og i organisert form utvikle stabile, langsiktige samarbeidsformer med næringslivet.
- Institusjonene bør i større grad utnytte de mulighetene som finnes for kompetanse- og erfaringsutveksling med næringslivet.

4.11. Relevans i utdanningen (innbefatter også praksis)

4.11.1. Relevans for yrkesliv

Institusjonene sikrer utdanningenes relevans i yrkeslivet ved å opprette ulike former for kontakt med bedrifter og organisasjoner som kommer til å ansette de nyutdannede ingeniørene, ved å gi studentene muligheter til å få en viss yrkeserfaring, og også i en viss utstrekning ved å gjennomføre kandidatundersøkelser.

Institusjonene opplyser om at lærerne holder seg faglig oppdatert gjennom samarbeid blant annet om FoU, oppdragsforskning, faglige nettverk og kontakt med arbeidslivets organisasjoner. Det ansettes nye lærere med yrkeserfaring fra praksisfeltet, og det kommer tilbakemeldinger via eksterne gjesteforelesere, toer-stillinger og sensorer. Lærerne holder seg oppdatert om utviklingen gjennom å følge med i fagtiddsskrifter og delta på konferanser.



Relevans sikres også ved at det innhentes synspunkter fra næringslivet når det skal tas beslutninger om nye og reviderte emne- og studieplaner. Dette skjer på ulike måter, i mer eller mindre formaliserte former. De mer formelle og fastlagte formene benyttes for eksempel ved HiO og UiS hvor det finnes ekstern representasjon i råd og styre på avdelingsnivå, og ved HiT hvor et eksternt fagråd er tilknyttet ingeniøruddanningen for å sikre at utdanningene og FoU-virksomheten oppfyller næringslivets behov. Fagrådet deltar også i avdelingens strategiprosesser og fagutvikling.

Det finnes mange eksempler på at studieprogrammer og studieretninger er opprettet eller sterkt revidert i tett samarbeid med yrkeslivet. Hvis institusjonene kan oppfylle ønsker fra yrkeslivet uten å gi avkall på den akademiske kvaliteten, vil slike programmer få høy relevans. Vellykkede eksempler er Simulering og spillutvikling ved HiBu, Elektro/Automatisering ved HiG, Sikkerhet og miljø ved HiTø, Mikrosystemteknologi ved HVE og Energidesign ved UiA.

Relevans i utdanningen sikres også ved at studentene i løpet av utdanningen får kontakt med og en viss kunnskap om yrkeslivet. Hyppigst skjer dette ved at studentene får gjennomføre hovedprosjektet i en bedrift. Institusjonene forteller at en stor del av hovedprosjektene utføres i samarbeid med næringslivet. Andelen varierer mellom de ulike institusjonene og mellom programmene, og den anslås å ligge et sted mellom 60 og 100 %. UiS har den laveste andelen på 20–40 % for data-, elektro- og kjemiprogrammene. Det er ofte studentene selv som kontakter bedrifter i forbindelse med gjennomføring av hovedprosjektet.

Studentene kan også få yrkeserfaring gjennom sommerjobb i en bedrift som er relevant for studiene. Selv om dette er en oppgave for den enkelte student, hender det at institusjonene formidler kontakt. Ved HiST har studentene selv opprettet en studentbedrift som har som formål å skaffe studenter sommerjobb i bedrifter.

Institusjonene kan ved systematisk bruk av spørreundersøkelser finne ut om studentene etter en viss tid i arbeidslivet mener at utdanningen har gitt dem egnede kunnskaper. Det er imidlertid få av institusjonene som jevnlig gjennomfører slike kandidatundersøkelser. HiTø innførte studieåret 2005–2006 kandidatundersøkelse som en del av sitt faste evalueringsopplegg. Undersøkelsen, som fokuserer på utdanningens faglige innhold og relevans i forhold til arbeidslivets krav, skal gjennomføres minst annethvert år for et utvalg utdanninger og kull. Ved HiÅ gjennomføres det hvert tredje år en kandidatundersøkelse for å kartlegge situasjonen for uteksaminerte kandidater, blant annet i forhold til arbeidsmarkedet. Resultatene er ett av flere elementer som legges til grunn ved revisjon av fagplaner. HSH har en rutine ("Jobb etter utdanning") som innebærer at høgskolen ringer kandidatene fire måneder etter endt utdanning for å spørre om de har jobb.

HiO får tilbakemeldinger ved å gjennomføre eksterne evalueringer av hele utdanninger. Minst én utdanning skal evalueres av et eksternt utvalg hvert år. I mandatet blir det eksterne evalueringsutvalget bedt om å vurdere om faglig nivå og kompetanse hos ferdige kandidater er i samsvar med behovene i arbeidslivet. Tilbakemeldingene har hittil vært positive i forhold til det faglige innholdet som inngår i de ulike studieprogrammene.

Det finnes institusjoner som har en alumniorganisasjon som skal holde løpende kontakt med uteksaminerte kandidater. Ved HiÅ, HVE, UiS og HiØ er det opprettet slike organisasjoner, men disse brukes imidlertid ikke i særlig grad ved tilbakemeldinger. HiG og HiT har planer om å opprette alumninettverk.

Avtakersynspunkter

I avtakerundersøkelsen (Del 4) ble det spurt om synspunkter på de nyutdannedes kompetanse og utdanningenes relevans med tanke på faglig innhold, tilpasning av fagkunnskaper og yrkeserfaring. I det følgende omtales yrkeserfaring, mens de andre aspektene tas opp i avsnitt 4.13 Studentenes sluttkompetanse.

De aller fleste virksomhetene opplever at arbeidserfaring er en fordel, men at dette ikke er avgjørende med mindre det gjelder stillinger som krever spesialistkompetanse. Generelt legger de mindre virksomhetene noe mer vekt på verdien av praksis og yrkesrettet teknisk kompetanse, mens de større legger noe mer vekt på verdien av den grunnleggende tekniske kompetansen og realfagskompetansen. Dette har sammenheng med at det i større bedrifter med mange ingeniører generelt gis relativt store muligheter for individuell faglig spesialisering, mens mindre bedrifter i større grad etterspør folk med kompetanse til å løse mange ulike oppgaver.

Bedriftenes krav til yrkeserfaring er konjunkturavhengig. Hvis det foreligger mange søknader, foretrekker de folk med arbeidserfaring. Hvis det derimot er mangel på ingeniører, blir yrkeserfaring tillagt relativt liten vekt. Bedriftene mener også at det ikke er mulig å dekke alle kompetanseområder på en grundig måte i løpet av en treårig utdanning, og at det derfor er viktig å prioritere hva som skal vektlegges. I utdanningen må de grunnleggende fagene prioriteres, mens næringslivet og bedriftene tar ansvaret for å gi ingeniørstudentene eller de nyutdannede ingeniørene relevant yrkesrettet praksis.

Det framkom at virksomhetene ved ansettelse i relativt stor grad vektla om de nyutdannede ingeniørene hadde arbeidserfaring fra bedriften i form av sommerjobber/deltidsjobber eller samarbeid om prosjekt under utdanningen. De nye ingeniørene har da en praktisk erfaring som er relevant for bedriften, bedriften har fått mulighet til å vurdere studentenes kompetanse og som nyansatte trenger de mindre tid til opplæring.

Undersøkelsen viste at den gruppen blant nyutdannede ingeniører som hadde gått Y-veien, er attraktive for bedriftene. Disse kandidatene har relevant og praktisk arbeidserfaring samtidig som de har de positive egenskapene som tillegges de nyutdannede ingeniørene. Det er spesielt positivt at de har praktisk erfaring med teknikker, maskineri og utstyr som de senere skal jobbe med fra et ingeniørfaglig ståsted.

Kandidatundersøkelse

I kandidatundersøkelsen ble ingeniørene spurt om de var fornøyd med utdanningens relevans i forhold til arbeidslivet. 64 % svarte at de var litt eller veldig fornøyd, noe som er litt lavere enn for kandidater med høyere grad. Tallene varierte ikke mellom de ulike faggruppene, men derimot var det variasjon mellom institusjonene.

4.11.2. Relevans for høyere studier

Studentenes muligheter til å fortsette på en mastergrad etter avsluttet ingeniørstudium blir kommentert i Faglig rapport (Del 3). Generelt er de fleste studieprogrammer/-retninger lagt opp slik at studentene med riktig sammensetning av valgemner får kompetanse for videre studier på master- eller sivilingeniørprogrammer. Det kreves i første omgang komplettering i matematikk, og institusjonene skal kunne tilby matematikk som valgemne. Særlig innen Data finnes det eksempler på at muligheten til å fortsette på master er begrenset, fordi flere utdanningene er for spesialiserte og inneholder for lite av emner som datalogi eller diskret matematikk. Innenfor et par kjemiutdanninger er grunnlaget i kjemiteknikk for svakt.

I alt oppga 27 prosent av de nyutdannede ingeniørene i 2007 at studier var deres hovedbeskjeftigelse (kandidatundersøkelse 2007 NIFU STEP). Om ikke alle disse holdt på med master er det grunn til å tro at det gjaldt de fleste. Dette er en reduksjon i forhold til i 2005 da 40 prosent oppga studier som hovedbeskjeftigelse. Reduksjonen må ses i sammenheng med høykonjunkturen, det er velkjent at færre velger videre studier når jobbmulighetene er gode.

Under intervjuene med representanter for NTNU kom det fram at samarbeidet mellom dem og institusjonene kan forbedres. Det er så store forskjeller mellom en treårig ingeniørutdanning og de tre første år av sivilingeniørutdanningen på NTNU at kompetansen hos de to studentgruppene blir ulik. En del av forskjellene kan elimineres ved at ingeniørstudentene tar relevante valgfrie emner i tredje år. Lærerne ved institusjonene bør skaffe seg bedre kunnskap om studiene ved NTNU, og det bør opprettes formelle møteplasser mellom institusjonene og NTNU.

4.11.3. Praksis

Under evalueringen er det ikke påvist noe studieprogram som omfatter praksis som et obligatorisk fag. Enkelte høyskoler/universiteter har yrkesaktiv utdanning som mulig tilvalgsemne: "Praksis i ingeniørbedrift" (5 studiepoeng) tilbys ved HiO og HiB, "Styrt praksis" (fire uker) ved HiN, "Styrt praksis" (6 studiepoeng) ved HiST, "Praksis" 8(10 studiepoeng) ved HiTØ og HSF, og ved HiÅ kan studenten på enkelte studieprogrammer ta 15 studiepoeng i en bedrift i form av en tilrettelagt oppgave.

Slike emner gjennomføres ved at studentene blir utplassert i en relevant ingeniørbedrift, får veileder i bedriften, og skal skrive en rapport om hva de har erfart.

Ved HiG brukes Læring i bedrift som en pedagogisk metode der studentene får mulighet til å lære hvordan teknologibedrifter organiseres i det daglige. Innenfor ordinære emner løser studentene konkrete oppgaver i bedriftene. Disse oppgavene er i noen tilfeller knyttet til FoU-prosjekter.

Ved HiT får studentene som hovedprosjekt mulighet til å gjennomføre prosjektet "Studentbedrift" som innebærer at studentene basert på en egen forretningsidé skal starte, drive og avslutte en bedrift, en praksis som gir god kontakt med næringslivet.

Undervannsteknologi ved HiB er et nytt studieprogram (inngår derfor ikke i denne evalueringen) som er opprettet i nært samarbeid med industrien, og som inneholder 20 % integrert praksis i praksisplasser som bedriftene har opprettet. Praksis gjennomføres som to obligatoriske emner i løpet av utdanningen.

Det finnes ikke detaljerte opplysninger om erfaringene knyttet til de nevnte valgmenene, og heller ikke hvor mange studenter som tar disse. Ved HiST tar 40–50 studenter emnet "Styrt praksis" hvert år, ved HSF er det få som velger emnet "Praksis".

4.11.4. Kommentarer – relevans for yrkeslivet

Kravet til ingeniørutdanningene er at de skal være yrkesrelevante samtidig som de skal gi kompetanse til opptak på høyere gradsstudier, det vil si til en toårig masterutdanning eller fjerde år i femårige sivilingeniørutdanninger. Det kan være en vanskelig balansegang ettersom den tette bedriftskontakten kan innebære et press for å oppfylle krav som ikke er forenlige med de akademiske. Derfor må institusjonene i sine kvalitetssystemer ha rutiner både for systematisk innhenting av synspunkter fra næringslivet og for kontroll av den akademiske kvaliteten og den yrkesmessige relevansen.

Utdanningenes relevans for yrkeslivet kan vurderes ut fra to perspektiver. På den ene siden om ingeniørenes teoretiske kunnskap er velegnet, og på den andre om ingeniørene har tilegnet seg (praktiske?) ferdigheter og er i stand til å bruke dem. Resultatene fra avtakerundersøkelsen viser at bedriftene i stor grad verdsetter ingeniørenes realfagskompetanse og grunnleggende tekniske kompetanse. Omfanget av disse emnene er avgjørende for nivået på de teknisk orienterte emnene

i utdanningen, og de kan ikke prioriteres bort. Når det gjelder det teoretiske grunnlaget kan derfor utdanningen sies å ha god relevans.

Når det gjelder ingeniørfaglig dyktighet og andre ferdigheter, er svarene fra avtakerne noe mer delte. En mulig tolkning er at det er rom for forbedringer, men ikke på bekostning av den teoretiske kunnskapen. Også kandidatundersøkelsen viser at relevansen kan forbedres.

Forbedringer kan gjøres innenfor de gjeldende rammene. Studentenes kontakt med bedriftene bør økes. Institusjonene kan legge til rette for at studentene får kontakt med bedrifter for prosjektarbeid og hovedoppgaver. Næringslivet bør også være mer aktivt i sin kontakt med institusjonene, faglærerne og studentene, også for å gi studentene muligheter til yrkeserfaring, f.eks i form av sommerjobb.

Institusjonene savner i stor grad formelle fora for kontakt og samarbeid med næringslivet. HiT har opprettet et slikt fagråd som også skal delta i avdelingens strategiprosesser. Det kan være av interesse å se nærmere på høgskolens erfaringer med fagråd.

Institusjonene utfører ikke kandidatundersøkelser i større omfang, og de benytter seg heller ikke av alumninettverk for å få tilbakemeldinger fra tidligere studenter om utdanningens relevans. Det bør være mulig å effektivisere kandidatundersøkelsene, ved at flere flere høgskoler/universiteter i samme region samarbeider om utforming og gjennomføring. Det anbefales å gjennomføre eksterne vurderinger av utdanningene, slik det gjøres ved HiO. Eksterne vurderinger bør foretas av representanter for både næringslivet og akademiske miljøer.

Anbefalinger

- Hver institusjon bør opprette formelle fora hvor næringslivet kan presentere sine synspunkter og få mulighet til å bli kjent med institusjonen.
- Det bør jevnlig utføres undersøkelser blant nyutdannede om utdanningens relevans, en aktivitet som med fordel kan samordnes mellom flere institusjoner i samme region.
- Institusjonene og næringslivet bør i større grad legge til rette for at studentene skal få erfaring fra yrkeslivet.

4.11.5. Kommentarer – relevans for høyere studier

De aller fleste studieprogrammene/-retningene er ifølge de faglig sakkyndige godt tilpasset påfølgende høyere studier under forutsetning av at studentene kompletterer matematikken gjennom valgmenner. Den største mottakeren av kandidater, NTNU, påpeker imidlertid noen mangler i kunnskapene hos de som tas opp, men også mangler når det gjelder studieteknikk og forståelse av målene for studiene.

En del av problemene knyttet til overgangen skyldes mangel på forskningstilknytning i ingeniørutdanningen. Studentene har ikke fått utviklet god nok evne til kritisk tenkning, til analyse og bruk av vitenskapelige metoder med kildekritikk, sammenlignet med de studentene som tar sivilingeniørutdanning fra starten av. Ingeniørutdanning og sivilingeniørutdanning har ulike mål som enkelt kan uttrykkes med at en ingeniør skal lære seg å svare på spørsmålet "hvordan", mens spørsmålet for en sivilingeniør er "hvorfor". Studentene må i større grad forberedes på denne forskjellen, samtidig som de blir bevisst eventuelle kunnskapsmangler. Dette kan sikres ved bedre kontakt mellom lærerne på de to utdanningsnivåene, og ved at studentene får bedre informasjon. Det bør opprettes formelle møteplasser der institusjonene og NTNU får mulighet til å diskutere overgangen.

Anbefaling

- Det bør opprettes formelle møteplasser mellom institusjonene som utdanner ingeniører og institusjonene som tilbyr masterutdanninger. Et formål må være å bedre grunnlaget for overgang til høyere studier for kandidater fra ingeniørutdanningene.

4.11.6. Kommentarer – praksis

Ingeniørutdanning er en yrkesrettet utdanning, og avtakerne ser store fordeler i å ansette ingeniører med relevant erfaring fra yrket. Studentene som begynner på ingeniørutdanning kan i hovedsak inndeles i to kategorier: de som har relevant yrkesutdanning, og de som kommer direkte fra videregående skole. Den siste gruppen bør i løpet av utdanningen få anledning til å bruke sine teoretiske kunnskaper i en bedrift.

Å innføre praksis som et obligatorisk emne med studiepoeng vil innebære at et av dagens emner helt eller delvis må fjernes fra undervisningsplanen. Det er ikke ønskelig. En løsning som enkelte høgskoler/universiteter har benyttet seg av, er å tilby praksis som et tilvalgsemne.

Det forekommer ulike former for kontakter mellom studenter og bedrifter slik det er beskrevet tidligere (avsnitt 4.10), men av ulike årsaker benyttes ikke disse i tilstrekkelig grad. Både bedrifter og høgskoler/universiteter må bedre forutsetningene for at flere prosjektarbeider og hovedoppgaver kan utføres i bedrifter, at det utvikles mentorsystemer, og at studentene i større grad får mulighet til å få relevante sommerjobber.

En konkret integrering av praksis i utdanningen forutsetter at utdanningen forlenges. Ved HiG ble det nylig innført en fleksibel ingeniørutdanning over fire år, hvor studentene kan ha deltidsarbeid mens de gjennomfører et nettbasert studieopplegg, supplert med samlinger. Ved HVE kan studentene ta det siste studieåret på deltid over to år kombinert med ansettelse i en relevant bedrift. I Sverige finnes det eksempler på utdanning der lønnet yrkesvirksomhet integreres i perioder av utdanningen som da tas over fire år (såkalt Co-op-utdanning). Denne utdanningstypen forutsetter et stabilt bedriftsnettverk i området og en velfungerende organisasjon i og rundt utdanningen. Det finnes altså muligheter for å kombinere teoretiske studier med praksis innenfor eksisterende rammer, men med forlenget studietid.

Anbefaling

- Utdanningsinstitusjonene og bedriftene bør samarbeide om å bedre studentenes muligheter til å få yrkeserfaring, for eksempel gjennom at de kan gjennomføre flere prosjektarbeider og hovedoppgaver i bedrifter, at det utvikles mentorsystemer, at studentene i større grad får mulighet til å få seg relevante sommerjobber og ved tilbud om fireårige opplegg med planlagt deltidsarbeid lagt inn i studieforløpet.

4.12. Strategi for utviklingen av faget

4.12.1. Institusjonenes strategier

Institusjonene har i svært ulik grad utarbeidet strategier for utvikling av ingeniørutdanningene. Det vanlige er at endringer i utdanningstilbudet styres av det regionale næringslivets behov. Utformingen av studieplaner og undervisning styres av de økonomiske forutsetningene. Enkelte

institusjoner har en strategi for hele lærestedets profilering som også omfatter ingeniørutdanningen, og hvor sentrale midler er satt av til strategiske satsingsområder.

Her er noen eksempler på at helt nye studier er opprettet i tett samarbeid med bedrifter i regionen:

- Undervannsteknologi ved HiB som startet høsten 2007, og er eksternt finansiert det første året.
- Prosessteknologi ved HiN som er et helt nytt studium som retter seg mot prosessindustrien i Nord-Norge.
- Mikrosystemteknologi ved HVE som er utviklet rundt FoU-miljøer både innen høgskolen og i næringslivet.
- Petroleumsgeologi ved UiS er et helt nytt studium hvor petroleumsrelatert næringsliv har hjulpet til med å finansiere oppstarten. Utdanningen støtter den etablerte petroleumsteknologiutdanningen.

Noen høgskoler/universiteter har sammen med næringslivet planer om å starte nye ingeniørutdanninger:

- Elektro/Medisinsk teknologi ved HiO
- Fornybar energi ved HSF
- Avionikk og Kjøretøykontroll ved UiA

Det finnes også flere eksempler på at næringslivets ønsker blir oppfylt ved at eksisterende programmer får endret innhold eller ny studieutforming.

Få institusjoner har strategier med en helhetlig tenkning rundt fagmiljøenes utvikling både med hensyn til utdanning og forskning. Utviklingen av masterutdanningene har vært basert på andre motiver enn en utvikling av ingeniørutdanningen. Enkelte høgskoler/universiteter (UiS, HiT) har dog fokusert på denne problematikken, og de planlegger nå å utvikle gode miljøer som inkluderer utdanninger på flere nivåer: bachelor, master og PhD. Fagmiljøene vil da bli mer attraktive med hensyn til lærerrekuttering, ettersom det vil være muligheter for å drive forskning ved siden av undervisningen.

Enkelte institusjoner har vært tydeligere enn andre i sine formuleringer av strategiske satsingsområder som er eller skal bli institusjonens profilområder innen ingeniørutdanningen. Disse satsingsområdene bygger på samarbeid med andre miljøer i eller utenfor institusjonen, og de inkluderer utdanning på flere nivåer og forskning (se også avsnitt 4.9, tabell 1):

- HiG har to profilområder, Lettvektsmetaller og Automatisert produksjon, og på disse områdene er både utdanning og forskning utviklet i samarbeid med næringslivet.
- HiO har gjort en strategisk satsing ved oppbygging av utdanning og FoU innen Energi og miljø, et nytt masterprogram startet høsten 2007.
- HiT skal i større grad tilrettelegge studieprogrammene Allmenn bygg og Elkraftteknikk slik at studentene kan starte på masterprogram som høgskolen nå tilbyr, og utvikle enda flere PhD-programmer i nært samarbeid med et forskningsinstitutt (Telemark Teknisk Industrielle Utviklingssenter). Satsingen skal delvis finansieres med eksterne midler.

Flere høgskoler/universiteter ser på de økonomiske vilkårene som et hinder for utviklingen. Likevel har enkelte høgskoler/universiteter økt ekstern finansiering som en del av strategien. Økonomiske begrensninger fører til at institusjonene utvikler utdanninger som tiltrekker seg søkere, og de organiserer utdanningene slik at de kan drives kostnadseffektivt, for eksempel med felles forelesninger i basisfag, samfunnsfag og (der det er mulig) også i tekniske fag.

4.12.2. Kommentarer – Institusjonenes strategier

Inntrykket fra selvevalueringene og fra intervjuene med ledelsen ved institusjonene, er at de i svært varierende grad tenker kreativt og langsiktig rundt ingeniørutdanningenes utvikling. Inntrykket er også at de mindre institusjonene er mer aktive på dette området enn de større, og forklaringen kan være at de i større grad må arbeide for å hevde seg i konkurransen og for å vise sin eksistensberettigelse.

En strategi for utvikling av utdanningene bør baseres på flere perspektiver. I tillegg til den faglige utviklingen og den tekniske fornyelsen i samfunnet, er forskningstilknytning, finansiering og interne og eksterne samarbeidsmuligheter viktige aspekter som bør tas med i vurderingen.

Institusjonenes strategier sier i liten grad hvor forskningstilknytningen skal kunne forbedres. Som det framgår i avsnitt 4.8, finnes det visse muligheter for dette innenfor gjeldende økonomiske rammer, andre muligheter kan skapes ved ekstern finansiering eller gjennom samarbeid med andre akademiske høyskoler/universiteter. Institusjonene bør ha strategier for egnede tiltak.

Strategiene bør i større grad vektlegge mulighetene for samarbeid med andre institusjoner, både på nasjonalt og internasjonalt plan. Det finnes eksempler på at dette blir gjort, men de er få. Som det framgår av avsnitt 4.10, er nasjonalt samarbeid mellom ingeniørutdanningene nyttig av flere årsaker, og masterutdanninger kan utvikles sammen med universitetene. Forskerutdanningen av egne lærere og stipendiater som i dag foregår i samarbeid med NTNU, bør i større grad kunne organiseres som forskerskoler. Internasjonalt samarbeid behandles ytterligere i avsnitt 4.14.

Institusjonenes strategier behandler i svært liten grad ulike muligheter for eksternt finansiert utvikling. Næringslivssamarbeid beskrives som viktig, men institusjonene er lite konkrete i sine beskrivelser av det de ønsker å oppnå med et slikt samarbeid. Ett mål bør kunne være at institusjonene tilføres eksterne økonomiske ressurser, et resultat som enkelte høyskoler/universiteter har vist at det er mulig å oppnå.

I stedet for å ha egne strategier for utdanningenes utvikling, bestemmes den av faktorer som næringslivets krav og synspunkter, tilgjengelige økonomiske ressurser og fremtidige studenters ønsker. Resultatet blir stor bredde i utdanningstilbudet, mange små, sårbare fagmiljøer, og problemer med profilering. Eventuelle masterutdanninger utvikles etter andre premisser enn å støtte opp om ingeniørutdanningen, og de pedagogiske aspektene blir tilsidesatt på grunn behovet for økonomiske besparelser.

Det finnes likevel høyskoler/universiteter (se over) med et bredere helhetssyn på utdanningenes utvikling, med en strategi som er utformet etter institusjonenes egen oppfatning og forutsetninger, men som tar hensyn til næringslivets synspunkter, tilgjengelige økonomiske ressurser og studentgrunnlag. Utdanninger bør utvikles på områder hvor institusjonen selv har forutsetninger for å bygge opp større miljøer, for eksempel gjennom faglig nærliggende utdanninger eller FoU-virksomhet. Hvis institusjonen har ambisjoner om å utvikle master- og eventuelt PhD-utdanninger, må det gjøres slik at også kvaliteten på ingeniørutdanningene øker gjennom muligheten for sterkere forskningstilknytning.

Anbefalinger

- Institusjonene bør ha godt utviklede strategier for utvikling av utdanningen, strategier som er formet etter egne intensjoner og forutsetninger, og som er i samsvar med utviklingen av andre faglig nærliggende miljøer på institusjonen samt med utviklingen i regionens næringsliv.

- Strategiene bør i tillegg til utdanningenes former og innhold også omfatte muligheter for forskningstilknytning, for samarbeid med næringsliv og andre akademiske institusjoner, samt finansiering.

4.13. Studentenes sluttkompetanse

4.13.1. Definisjon på og måling av sluttkompetanse

Institusjonene definerer vanligvis studentenes sluttkompetanse som i hvilken grad de oppfyller rammeplanens mål, eller de mål som høgskolen/universitetet har utformet basert på rammeplanens mål. Sluttkompetansen fremgår av vitnemålet og måles gjennom karakterer i de ulike emnene. Karakteren på hovedprosjektet har stor betydning fordi den dokumenterer den sammensatte kompetansen som en ingeniør bør ha tilegnet seg. Institusjonenes målbeskrivelser er gjennomgått og vurdert i avsnitt 4.8.

Et par høgskoler/universiteter definerer sluttkompetansen som de ferdige kandidatenes evne til å fungere i arbeidslivet samtidig som de skal være kvalifisert for et masterstudium. Andre vurderinger av sluttkompetanse innhentes i enkelte tilfeller gjennom spørreundersøkelser rettet mot næringslivet.

Flere høgskoler/universiteter understreker betydningen av egenskaper som selvstendighet, evne til teamarbeid og informasjonsinnhenting, samt evne til muntlig og skriftlig framstilling som en del av kompetansen, ferdigheter som studentene kan få eller trenes opp i ved hjelp av ulike undervisnings- og eksamensformer, som laboratorieforsøk, prosjektarbeid og mappeevalueringer. Det sies likevel ikke noe om hvordan disse kompetansene skal måles systematisk eller inngå som en del av sluttkarakteren i emnet.

For alle høgskoler/universiteter er gjennomføring og resultat av hovedprosjektet svært viktig for vurdering av sluttkompetansen. Hovedprosjektene blir i stor grad utført i samarbeid med bedrifter, og med veiledere fra bedriften og fra høgskolen/universitetet. Arbeidsfordelingen mellom veilederne varierer, men hvis oppgaven gjennomføres i bedriften, får veilederen der et større ansvar. Prosjektet gjennomføres som oftest av flere studenter sammen, og størrelsen på gruppen varierer. Alle studenter i gruppen får vanligvis samme karakter, og de fleste høgskoler/universiteter bruker graderte karakterer. Imidlertid finnes det eksempler på at karakterene bestått/ikke bestått benyttes (ved HiB og HiT/maskin).

Sensorsystem

Loven om universiteter og høyskoler krever at det skal være ekstern evaluering av vurderingen eller vurderingsordningene. Ifølge rammeplanen for ingeniørutdanning skal "vurdering av studentene foretas på en slik måte at institusjonene på et mest mulig sikkert grunnlag tester om kandidatene har tilegnet seg kunnskapen og kompetansen som er skissert i målsettingene for ingeniørutdanning". Institusjonene kan benytte seg av tilsynssensor, som er en ekstern sensor som har som primæroppgave å evaluere vurderingen og vurderingsordningen, derunder at det faglige nivået holder god nasjonal standard, eller bedømmersensor, som vurderer eksamensprestasjoner og fastsetter karakter for den enkelte kandidat. Bedømmersensor kan være intern eller ekstern.

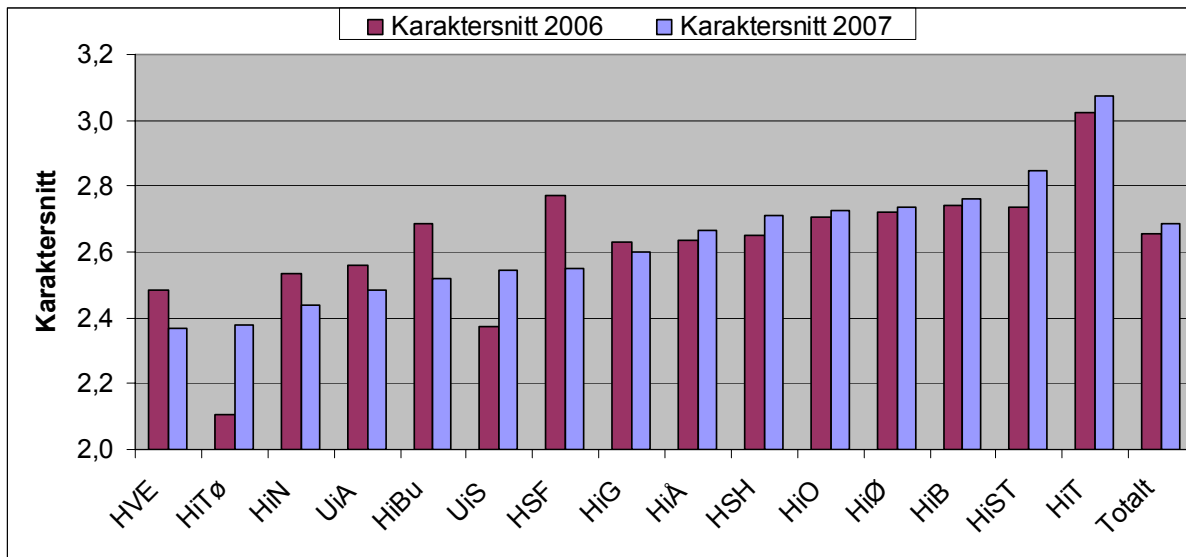
Bruken av eksterne sensorer varierer. Flere høgskoler/universiteter har en regel om at alle emner i et studieprogram skal ha ekstern sensor i løpet av en periode på 3–5 år. Enkelte har en mer utstrakt bruk av eksterne sensorer og benytter slike til de fleste eksamenene i løpet av et år. Tre av institusjonene oppgir mindre bruk (UiS, HiST og HiG). Ved vurdering av hovedprosjektet benyttes minst to sensorer, og som regel er en ekstern. Det forekommer ofte at den eksterne

sensoren også er oppdragsgiver og veileder for kandidaten(e), noe som enkelte høyskoler/universiteter vurderer som partisk.

Sluttkompetanse i form av karakter

I Figur 4.13-1 vises karaktergjennomsnittet for årene 2006 og 2007, ordnet etter stigende verdi i 2007.

Figur 4.13-1 Karaktergjennomsnitt 2006 - 2007²⁰



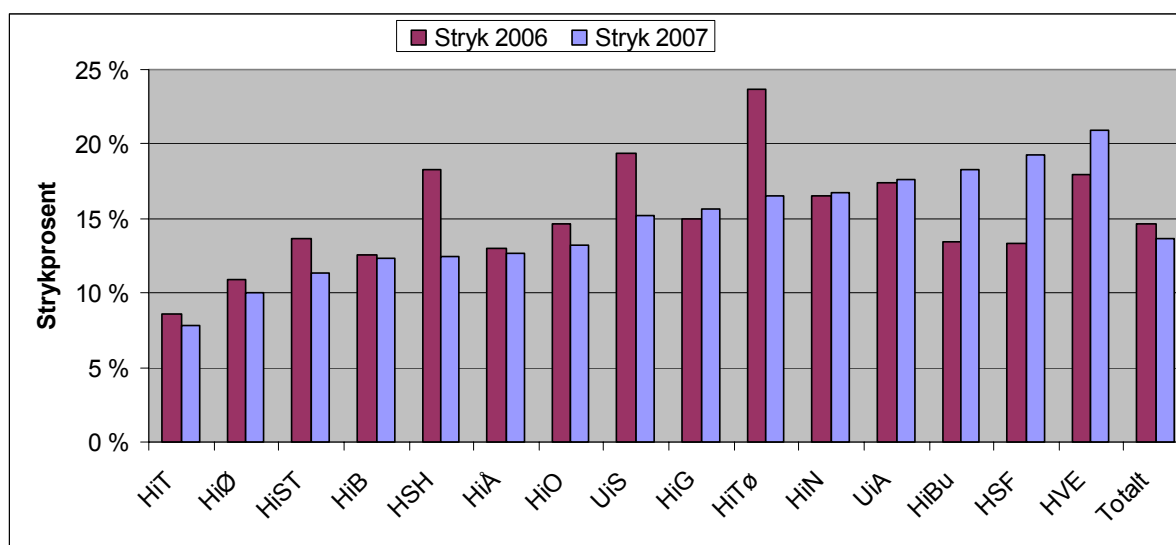
Kilde:DBH

Som figuren viser, er det store forskjeller i karaktergjennomsnittet på de ulike institusjonene, fra omkring 3,1 på HiT (2007) til 2,1 på HTø (2006). På institusjonene med høyest karaktergjennomsnitt har snittet økt fra 2006 til 2007, mens snittet på flere av institusjonene med lavere karaktersnitt har gått ned. Det finnes ingen tydelig sammenheng mellom karaktergjennomsnitt og lærestedsstørrelse. Begge universitetene har lavere karaktergjennomsnitt enn det gjennomsnittet for alle institusjonene samlet.

Figur 4.13-2 viser strykeprosenten i ingeniørutdanningen på det evaluerte institusjonene.

²⁰ Alle eksamener i ingeniørutdanningene inngår likt, uavhengig av størrelse. Gjennomsnittskarakter er beregnet med A=5, B=4, C=3, D=2, E=1, F=0. F inngår i beregninga av karaktersnitt, det er dermed slik at en høy andel stryk trekker snittkarakteren nedover.

Figur 4.13-2 Andel studenter med karakter F = stryk 2006 og 2007



Kilde:DBH

Noen høyskoler/universiteter med høy strykandel, for eksempel HVE, HiBu og UiA, har også lavt karaktergjennomsnitt. HiT, HiST og HiØ har lav strykandel og høyt karaktergjennomsnitt.

4.13.2. Oppfatninger om de nyutdannedes sluttkompetanse

De faglig sakkyndiges oppfatning

De faglig sakkyndige har i sine vurderinger av hver studieretning hatt tilgang til rapportene fra flere hovedprosjekter. En vesentlig del av studentenes sluttkompetanse demonstreres i hovedprosjektet, som dermed gir et godt grunnlag for å vurdere den enkelte studenten. De faglig sakkyndiges vurdering er at studentenes sluttkompetanse er tilfredsstillende hvis de fullfører studiet med et gjennomsnittlig resultat.

Hovedprosjektet utføres som gruppearbeid, noe som vanskeliggjør den individuelle bedømmelsen. Det bør være et krav at arbeidsfordelingen beskrives. I løpet av utdanningen bør studentenes evne til å arbeide selvstendig testes ved flere andre anledninger.

Et felles trekk når det gjelder hovedprosjektene er mangel på fullgod praksis når det gjelder bruk og dokumentasjon av informasjon. Typisk refereres det til nettsteder og Wikipedia som om disse kildene er av presis, faglig karakter. Dette forekommer ikke på høyskoler/universiteter med solid, forskningsbasert undervisning. Ofte finnes det ikke analyser eller oppsummeringer, og noen prosjektoppgaver innen data liknet mer på datahåndbøker enn vitenskapelige rapporter.

De faglig sakkyndige vurderer det også slik at kravene til hovedprosjektene varierer mellom institusjonene. Derfor kan samme metodikk anses som rutine på et institusjon og som avansert teknologi på et annet. Karakterfastsettingen varierer mellom institusjonene, enkelte er for sjenerøse i sin bedømmelse i forhold til de krav som stilles til et eksamensarbeid, mens andre er strengere.

Avtakernes oppfatning

Faglig kompetanse

Avtakerne var av den oppfatning at de nyutdannede ingeniørene i ulik grad kunne anvende sine kunnskaper innen realfagene, som ifølge rammeplanen omfatter matematikk, statistikk, fysikk, kjemi, miljø og data. De nyutdannede ingeniørene var spesielt dyktige innen data, mens evnene til å bruke kunnskaper innen kjemi og miljø var svake. Det er bekymringsfullt at om lag 1/3 av bedriftene vurderte kunnskaper innen kjemi og miljø som irrelevante.

Ingeniørferdigheter

Rammeplanen spesifiserer en rekke ferdigheter nyutdannede ingeniører skal ha. Avtakerne mente at de nyutdannede besitter disse ferdighetene i ulik grad. Ferdigheter innen anvendelse av moderne verktøy skilte seg ut i svært positiv retning. Moderne verktøy omfatter for en stor del datatekniske hjelpemidler som brukes under hele utdanningen, og nyansatte ingeniører var svært dyktige til å bruke disse.

Nyutdannede ingeniører ble oppfattet som sterke når det gjaldt å konstruere og implementere tekniske løsninger, og de har gode evner og vilje til å delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser. De er også i økende grad opptatt av å gjøre miljømessige vurderinger og bruke dette som et grunnlag for totalvurderinger. Avtakerne antok at dette er et resultat av økt miljøbevissthet og fokus generelt i samfunnet, og ikke noe som kan krediteres ingeniørutdanningen.

Avtakerne hadde erfart at de nyutdannede kandidatene er mindre gode når det gjelder å kunne planlegge og gjennomføre eksperimenter. 20 % av bedriftene som deltok i undersøkelsen anså imidlertid dette som irrelevant (se også avsnitt 4.8).

Avtakerne mente at de nyutdannede ingeniørenes evner til å se tekniske løsninger i en økonomisk sammenheng er svake, og flere ønsket en styrking av kompetansen innen økonomi og forretningsvirksomhet. Evnen til å kunne identifisere problemer og spesifisere krav til løsninger tilhører også de områdene der kompetansen til de nyutdannede ingeniørene ble oppfattet som svak. Imidlertid forventet ikke avtakerne at nyutdannede skal beherske dette området, med den begrunnelse at dette krever erfaring.

Samspill og holdninger

Nyutdannede ingeniørers evner til å praktisere profesjonell og etisk ansvarlighet og å delta i tverrfaglig samarbeid ble oppfattet som gode. Avtakerne så likevel et potensial for forbedringer i utdanningene på disse områdene.

Nyutdannede ingeniørers kunnskaper innen prosjektledelse og styring ble vurdert som relativt svake. Avtakerne mente at nyutdannede ingeniører har en tendens til å overvurdere sin kompetanse på dette området.

Videre ble det sagt at nyutdannede ingeniører har tilfredsstillende kompetanse når det gjelder muntlig og skriftlig kommunikasjon. Den muntlige kommunikasjonen framstår som bedre enn den skriftlige. Noen av avtakerne mente at arbeidet med å lære studentene å kommunisere ikke først og fremst bør legges på universiteter og høyskoler. Slik grunnleggende kompetanse bør studentene ha tilegnet seg før de begynner på ingeniørutdanningen.

Kandidatundersøkelse

Kandidatundersøkelsen ble gjennomført et halvt år etter eksamen blant studentene som ble uteksaminert våren 2007. Den viser at ca. 67 % hadde arbeid som hovedsysselsetting, 27 % studerte videre og 3 % var arbeidsløse. Tilsvarende tall for uteksaminerte studenter våren 2005 viste at 49 % hadde arbeid, ca. 40 % studerte videre og ca. 8 % var arbeidsløse. Både andelen som etter eksamen har valgt å studere videre, og andelen som er arbeidsløse, er betydelig lavere i 2007, noe som stemmer bra med de bedringer vi har sett på arbeidsmarkedet i disse årene. Den

positive utviklingen på arbeidsmarkedet for nyutdannede ingeniører gjenspeiles også i deres lønninger, som økte med nesten 20 prosent fra 2005 til 2007.

4.13.3. Kommentarer – definisjon på og måling av sluttkompetanse

Institusjonene viser store mangler når det gjelder vurderinger av den enkelte students sluttkompetanse. Sluttkompetanse bør måles mot målene, men institusjonenes definisjoner av målene er utilstrekkelige (jf. avsnitt 4.8). Ettersom ferdighets- og holdningsmål ofte mangler eller er mangelfulle, blir den angitte sluttkompetansen bare et mål på hvor godt kunnskapsmålene er oppfylt.

Hovedprosjektet og gjennomføringen av dette som grunnlag for å vurdere sluttkompetanse kan utnyttes mye bedre for å vurdere hvor godt studentene lykkes med å oppfylle kravene i rammeplanen, både ingeniørferdigheter, samarbeidsevner og holdninger. Disse kravene må sammen med kunnskapskravene synliggjøres for studentene, og det må legges til rette for individuell vurdering. Dersom hovedprosjektet skal brukes som grunnlag for en slik utvidet vurdering av sluttkompetanse, kan prosjektgruppene ikke være for store.

Gjennom hele studietiden bør undervisnings- og eksamensopplegget legge til rette for at studentene lærer seg ingeniørferdigheter og andre ferdigheter som er beskrevet i rammeplanen. Prosjektundervisning er en form som skaper slike muligheter, og som derfor bør brukes mer (jf. 4.8.7)

Karaktersetting på hovedprosjektet er problematisk ettersom institusjonene åpenbart legger ulike krav og kriterier til grunn ved vurderingen. Det er også en av forklaringene på de store forskjellene i gjennomsnittskarakterer mellom institusjonene som vises i figur 4.13-1. Dette er et problem som må løses, ettersom arbeidsmarkedet slik det nå er, får ulike oppfatninger om studentenes kompetanse avhengig av ved hvilket institusjon studenten avla eksamen. Et mer nasjonalt enhetlig syn kan oppnås gjennom opprettelse av faglige nettverk som har til oppgave å diskutere vurderingskriteriene.

De aller fleste institusjonene bruker en gradert karakterskala ved vurdering av hovedprosjektet, men bestått/ikke bestått forekommer også. Et argument for en ugradert skala er at det er vanskelig å foreta mer presise vurderinger, spesielt på et individuelt plan. Det bør da iverksettes tiltak for å finne fram til bedre metoder som legger til rette for slike vurderinger.

Sensorsystem

Det er en tendens til at eksterne sensorer blir brukt i stadig mindre grad, og som oftest er det økonomiske grunner til dette. Vanligvis er dette beslutninger som tas på ledelsesnivå, mens lærerne gjerne vil beholde ordningen. Eksterne sensorer er viktige for den direkte kvalitetssikringen, men også fordi de representerer en mulighet (kanskje den eneste) for lærerne til å opprette et kontaktnett for benchmarking. Dessuten legger systemet med ekstern sensor til rette for en mer ensartet karaktersetting i hele landet. Dette vil i enda større grad bli mulig hvis flere høyskoler/universiteter bruker de samme sensorer.

Sensorene bør brukes slik at de bidrar til kvalitetssikringen i den grad det er mulig. De bør derfor ikke utnevnes på en tilfeldig måte. Bruken av ekstern sensor bør bidra til stabilitet og fornyelse. Det bør være en god balanse mellom eksterne sensorer fra det akademiske miljøet og fra næringslivet. Ved vurdering av hovedprosjektet skal det, slik det er forutsatt i loven, benyttes to sensorer. Hovedprosjektet bør ikke bare bedømmes av veilederne; valg av sensorer må sikre upartiskhet og intern kongruens i vurdering av sluttkompetanse.

Anbefalinger

- Sluttkompetansen skal bedømmes basert på alle mål som angis i rammeplanen, det vil si kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål
- Alle krav i rammeplanen må synliggjøres for studentene, og hovedprosjektet må utformes slik at det gir mulighet for individuelle bedømmelser.
- Bruken av eksterne sensorer bør ikke nedprioriteres av økonomiske årsaker. De skal benyttes i samsvar med gjeldende lov og på en slik måte at deres kvalitetssikrende rolle blir vel ivaretatt.
- Det bør opprettes faglige nettverk som har til oppgave å skape et mer enhetlig nasjonalt grunnlag for vurdering av sluttkompetanse og å få i stand sensursamarbeid.

4.13.4. Kommentarer – nyutdannedes sluttkompetanse

Av de ferdighetene som de nyutdannede ingeniørene skal ha tilegnet seg ifølge rammeplanen, behersker de etter bedriftenes oppfatning dårligst evnen til å se tekniske løsninger i en økonomisk og miljømessig sammenheng, planlegge og gjennomføre eksperimenter, delta i prosjektledelse og -styring og spesifisere krav til løsninger.

Virksomhetenes erfaring med nyutdannede ingeniørers svake kompetanse når det gjelder evne til å kunne se tekniske løsninger i andre sammenhenger, gir grunn til bekymring ettersom samfunnsutviklingen i økende grad stiller slike krav. Dette gjelder ikke minst på områdene miljø og bærekraftig utvikling. Selv om studentene utvikler økt bevissthet rundt miljøaspektenes betydning på andre måter enn gjennom utdanningen, bør likevel slike tema avspeiles i utdanningen i større grad enn i dag. Sett i sammenheng med at evnen til å anvende kunnskaper innen kjemi og miljø anses som svak, bør dette resultatet motivere en nærmere gjennomgang av innholdet i emnet Kjemi og miljø (se avsnitt 4.8.5).

Studentene bør innenfor rammen av samfunnsfaget få kunnskap om økonomi og hvordan økonomiske og tekniske aspekter kan kombineres i det tekniske utviklingsarbeidet. Disse perspektivene bør gjenspeiles i hovedprosjektet.

Selv om avtakerne ikke forventer at de nye ingeniørene skal kunne lede et prosjekt, bør de være fortrolige med arbeidsmetodene og ha vent seg til prosjektarbeid i studietiden.

Prosjektundervisning er ikke bare en gunstig studieform for innhenting av kunnskap, men også en trinnvis opplæring i prosjekt som arbeidsform.

De nyutdannede ingeniørenes evne til å identifisere problemer og spesifisere krav til løsninger på problemer er svak, i alle fall når det gjelder mer komplekse problemstillinger. Selv om denne kompetansen utvilsomt vil bli forbedret med økt erfaring, tyder resultatet på at studentene i løpet av utdanningen ikke får tilstrekkelig trening på dette området. Dette gjenspeiler utdanningens mangel på forskningstilknytning: studentene får presentert et problem med forslag til løsning, i stedet for at de i større grad selv må identifisere problemet og komme med forslag til hvordan det skal løses.

Evnen til å kunne kommunisere, delta i tverrfaglig samarbeid og praktisere profesjonell og etisk ansvarlighet er alle kompetanser hvor det finnes rom for forbedringer i utdanningene. Ved å gjøre undervisningen mer prosjektbasert og presentere flere prosjekter som omfatter både tekniske fag og samfunnsfag, vil studentene få flere muligheter til å trene opp disse ferdighetene.

Den avtakerundersøkelsen som er utført innenfor rammen av denne evalueringen, viser at det er mulig å få en god oppfatning av studentenes sluttkompetanse i forhold til de fleste av kravene i rammeplanen. I overensstemmelse med anbefalingene i avsnitt 4.11.3, bør institusjonene i større utstrekning enn i dag benytte denne formen for kandidatundersøkelse, ikke bare for å få kartlagt utdanningens relevans, men også få informasjon om sluttkompetansen.

Kandidatundersøkelsen

Ved vurdering av ingeniørenes sluttkompetanse er det vanlig å hevde at den er bra dersom de får arbeid umiddelbart etter eksamen og avtakerne er fornøyde. En vurdering foretatt på et slikt grunnlag er naturligvis mangelfull ettersom den mangler systematikk og objektivitet.

Kandidatundersøkelsen viser at det i høy grad er de generelle konjunktorene som er avgjørende for om de ferdige ingeniørene får arbeid eller ikke. Det er rimelig å anta at kvaliteten på sluttkompetansen har størst betydning når arbeidsmarkedet ikke er så bra og det er større konkurranse om jobbene. Studentene som da ikke får noen ansettelse, velger gjerne å øke kompetansen gjennom høyere studier.

Andelen arbeidsløse et halvt år etter eksamen (3 %) må betegnes som lav, spesielt med tanke på at tilsvarende tall for uteksaminerte fra høyere grads studier nesten ligger på det dobbelte.

Anbefalinger

- Undervisningen bør gjøres mer prosjektbasert og omfatte prosjekter som inkluderer både tekniske og samfunnsvitenskapelige (inkludert økonomiske) vurderinger, slik at alle krav i rammeplanen kan oppfylles, det vil si også krav som gjelder ingeniørferdigheter, samspill og holdninger
- Det bør jevnlig gjennomføres undersøkelser i arbeidslivet for å få tilbakemeldinger om kompetansen hos nyutdannede på generell basis. Disse kan kombineres med undersøkelser av utdanningens relevans og de kan med fordel samordnes mellom flere institusjoner.

4.14. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

4.14.1. Internasjonalisering – mål og metoder

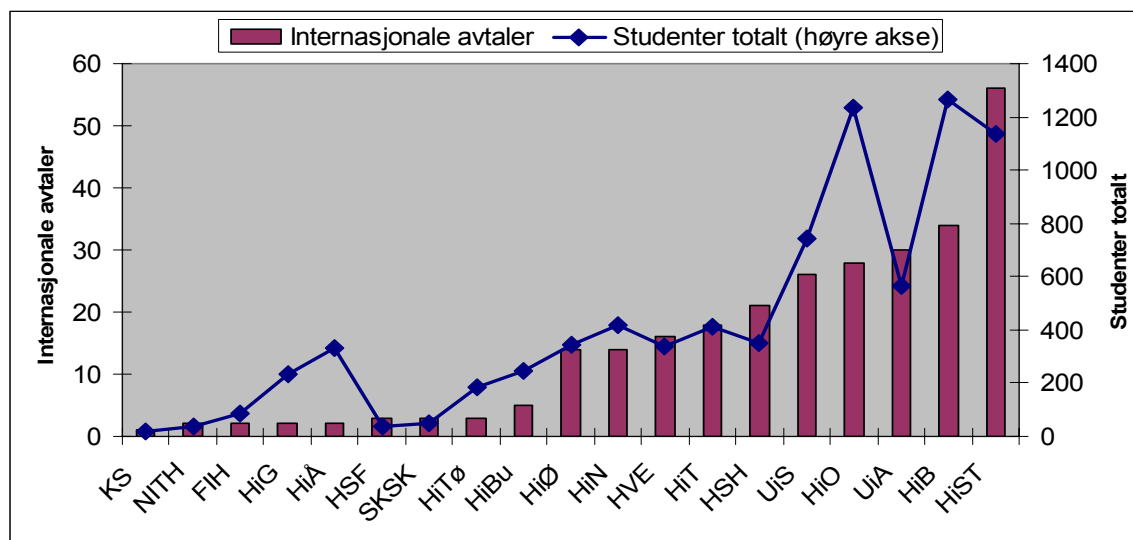
Mange av institusjonene angir at målet med internasjonaliseringen er en viss grad av student- og lærerutveksling og/eller et nært samarbeid med høyere utdanningsinstitusjoner og andre relevante organisasjoner i utlandet. For andre er målet å tilby utdanning med et internasjonalt perspektiv. Noen høyskoler/universiteter ser på internasjonalt samarbeid som en drivkraft til kvalitetsutvikling av utdanningen og FoU-virksomheten.

Samarbeid og student- og lærerutveksling ses på både som mål og som metoder for å nå disse målene. Studentutveksling forutsetter at utdanningen er lagt opp slik at det er mulig for studenter å legge inn et opphold i utlandet, og at undervisningen kan gis på engelsk for innreisende studenter. Institusjonene inngår også formelle avtaler med høyskoler og universiteter i andre land om ulike typer samarbeid.

4.14.2. Formalisert samarbeid

Institusjonene inngår avtaler med høyskoler og universiteter med ulike formål. I denne sammenhengen er formålene inndelt i de tre kategoriene "undervisning og veiledning", "forskning og utvikling" og "annet". Avtalene kan være bilaterale eller multilaterale.

Figur 4.14-1 Formalisert samarbeid i forhold til totalt studenttall høsten 2006



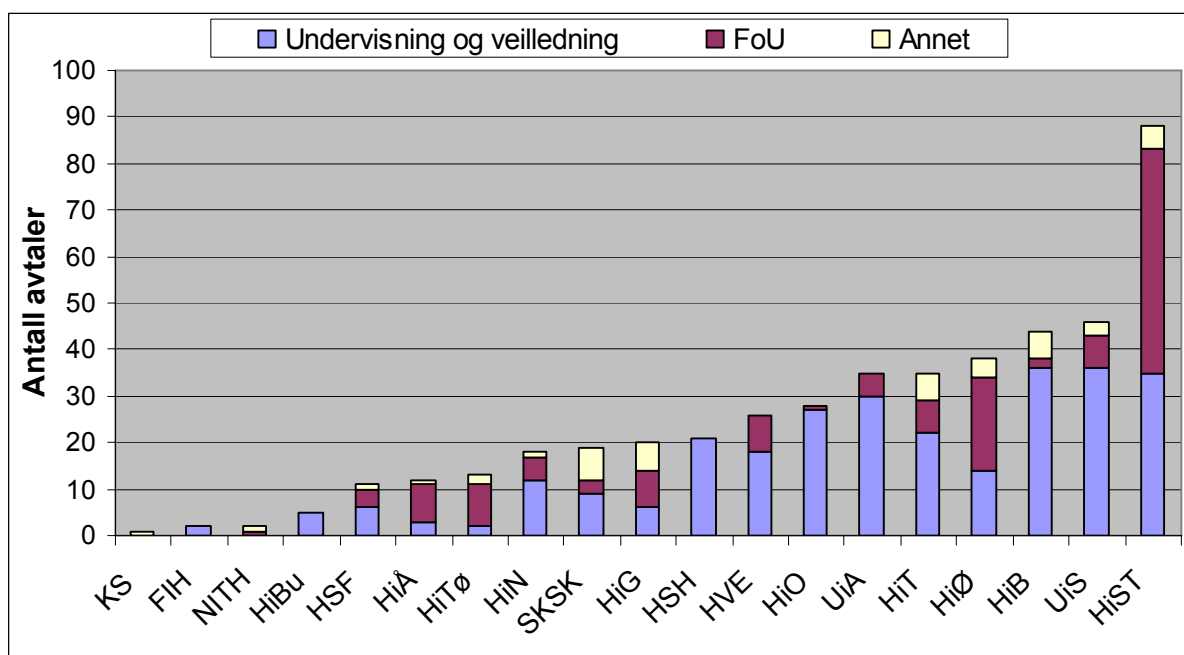
Kilde: Selvevaluering²¹.

Figur 4.14-1 viser at det er store forskjeller mellom institusjonene når det gjelder antall internasjonale avtaler, og forskjellene henger ikke bare sammen med institusjonenes størrelse. De store høyskolene HiO og HiB har for eksempel relativt få avtaler i forhold til antall studenter sammenlignet med UiA og HiST. HiG og HiÅ har svært få avtaler i forhold til antall studenter.

Internasjonale avtaler gjelder i varierende grad "undervisning og veiledning", "forskning og utvikling" og "annet", jf. figur 4.14-2 nedenfor (NB: noen avtaler er talt flere ganger, og det inngår også noen få norske avtaler). Mens under halvparten av avtalene på UiS og HiØ er knyttet til undervisning og veiledning, utgjør denne typen avtaler flertallet på UiA, HiB og HiO. I hvilken grad de oppgitte avtalene brukes aktivt, framgår ikke av selvevalueringene.

²¹ Grunnlaget for diagrammet finnes i avsnitt 4.10, men omfatter her bare internasjonale avtaler

Figur 4.14-2 Tema for institusjonenes eksterne samarbeidsavtaler (hovedsakelig internasjonale)



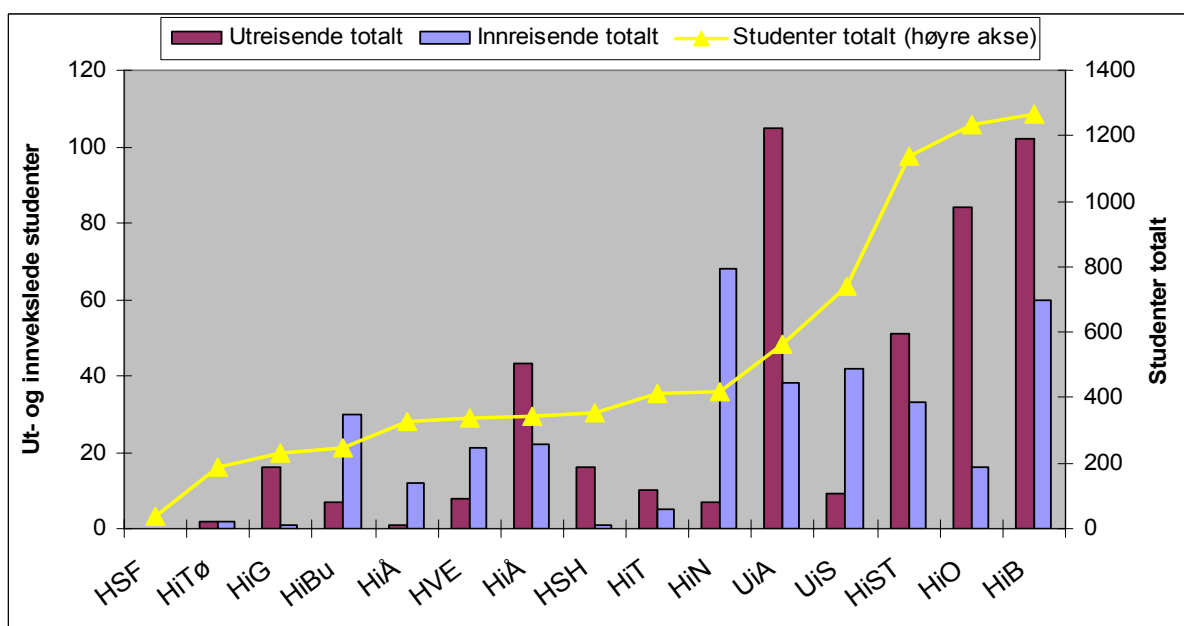
Kilde: Selvevaluering

4.14.3. Internasjonal mobilitet blant studenter og lærere

Studenter

Det er få studenter som velger å studere utenlands en periode, og det er enda færre som kommer fra andre land for å studere ved et norsk institusjon. Ettersom tallene er lave, viser figuren nedenfor de sammenlagte tallene for tre år, 2004–2006.

Figur 4.14-3 Studentutveksling i perioden 2004–2006.



Kilde: Selvevaluering²². Tallgrunnlag i vedlegg 4, tabell 28.

²² De militære høyskolene og NITH er utelatt

Totalt var det 555 utreisende og 359 innreisende studenter i denne perioden. Det innebærer at ca. 2 % av studentene i løpet av et studieår velger utenlandsstudier. Utenlandske studenter som kommer til en norsk ingeniørutdanning, utgjør ca. 1 % av det totale antallet studenter.

Antallet ut- og innreisende studenter varierer mellom institusjonene. UiA, HiB og HiO har flest både ut- og innreisende studenter, etterfulgt av HiST og HiØ. HVE, UiS, HiBu og HiN har flere innreisende enn utreisende studenter. I HiNs tall inngår også studenter fra Russland og Kina som har valgt å ta hele utdanningen ved HiN.

I forhold til antall ordinære studenter har UiA flest utvekslingsstudenter, 25 %, noe som tilsvarer drøyt 8 % per år. Også HiØ og HiN har en relativt stor andel utvekslingsstudenter.

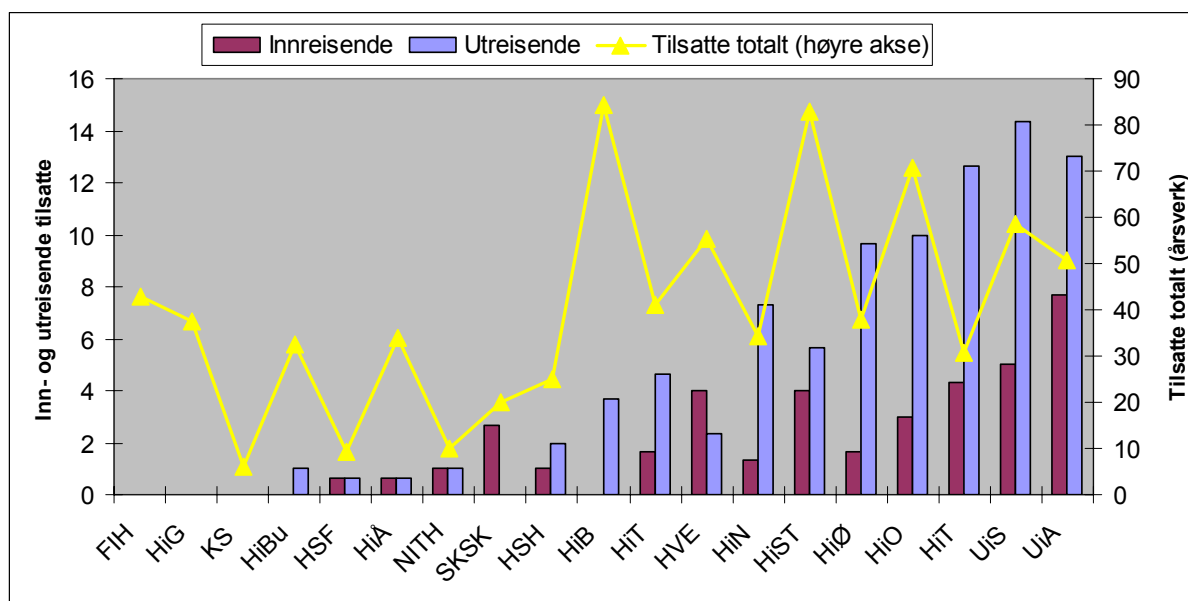
Ut fra datagrunnlaget er det vanskelig å peke på direkte årsaker til at enkelte høyskoler/universiteter har høyere studentmobilitet enn andre. Aktiv markedsføring er viktig for å stimulere egne studenter til å reise ut. I tillegg må det finnes rutiner som sikrer at alle utvekslingsstudenter får skriftlig forhåndsgodkjenning av oppholdet før de reiser ut, og at opphold blir dokumentert i det studieadministrative systemet. At det er mulig å velge engelsk og tysk som valgfrie emner, og at institusjonene arbeider systematisk med kontaktskapende virksomhet overfor utenlandske høyskoler/universiteter, anses også som viktig.

For å tiltrekke seg innreisende studenter blir det satset på aktiv markedsføring hos partneruniversiteter, og det tilbys undervisning på engelsk i noen kurs. I noen få tilfeller får innreisende studenter tilbud om oppsummering av forelesninger og veiledning på engelsk. Det er vanlig at innreisende studenter gjennomfører hovedprosjektet sitt under studieoppholdet ved det norske høyskolen/universitetet.

Lærere

Mobiliteten blant lærerne er lav. Ved en institusjon er det i gjennomsnitt fem lærere, eller 12 % av de faglig tilsatte, som i løpet av et år oppholder seg minst én uke ved en høyskole eller et universitet i utlandet. Det tilsvarende antallet for innreisende lærere er to, eller 5 %. Figuren nedenfor viser antall inn- og utreiser blant faglig ansatte i gjennomsnitt årene 2004–2006 samlet.

Figur 4.14-4 Mobilitet blant ansatte, 2004-2006.



Kilde: Selvevaluering.

Tallgrunnlag i vedlegg 4, tabell 29

Den totale lærerutvekslingen er størst ved de to universitetene og ved HiT, med 17–20 inn/ut per år. For de fleste institusjonene er antallet utreisende høyere enn antallet innreisende lærere. For HVE er det imidlertid motsatt. Variasjonen mellom institusjonene er stor, uten at det kan registreres noen sammenheng med institusjonenes størrelse.

HiT har flest inn-/utreisende lærere i forhold til det totale antallet, ca. 55 %. Også for UiA og UiS er andelen stor: henholdsvis 41 og 33 %. Derimot er andelen lav ved store høyskoler som HiST og HiB. HiÅ og HiBu har svært få ut-/innreisende lærere i forhold til størrelsen. HiG har de siste tre årene ikke hatt noen lærerutveksling i det hele tatt.

4.14.4. Muligheter for ansettelse internasjonalt

Studentene bør etter avsluttede studier kunne være attraktive også for ansettelse i bedrifter i utlandet og i norske bedrifter med mye internasjonal virksomhet. Til dette kreves det fullgod kompetanse innenfor faglige/tekniske disipliner, god kompetanse innenfor språk og kulturell forståelse. Dette kan også anses som en kvalitetssikring av utdanningen.

Avtakernes oppfatning av de nyutdannede ingeniørenes muligheter for ansettelse internasjonalt framgår av avtakerrapporten (del 4). Generelt vurderer bedriftene denne kompetansen som middels god, i likhet med den faglige og den tekniske kompetansen. Den faglige kompetansen som grunnlag for ansettelse internasjonalt har også blitt vurdert av faglig sakkyndige i en annen undersøkelse i denne evalueringen (jf. Faglig rapport, Del 3), og der gis det et noe mer nyansert bilde. Innenfor Bygg og Data har de faglig sakkyndige kommet til den generelle konklusjonen at det for mange av studentene som har fullført utdanningen, ikke er sannsynlig at de umiddelbart kan fungere i en internasjonal sammenheng.

Språkkompetansen vurderes som noe over middels god. Bedriftene hadde erfart at ferdighetene i engelsk er gode og at dette har utviklet seg positivt de senere årene. Bedriftene tror likevel ikke dette kan tilskrives ingeniørutdanningen, men har sammenheng med økende bruk av engelsk i samfunnet generelt.

Ifølge de faglig sakkyndige utnytter ikke institusjonene i særlig grad de mulighetene som finnes for å gi studentene et internasjonalt perspektiv, for eksempel ved å nytte engelskspråklig pensum, invitere engelskspråklige gjesteforelesere og gjennomgå øvinger på engelsk. Det er heller ikke vanlig at institusjonene tilbyr kurs i språk eller kurs om "å studere i utlandet" som valgfrie emner. Generelt brukes det noe litteratur på engelsk innenfor de fleste utdanningene, men fagplanene og emnebeskrivelsene bør også finnes på engelsk, ettersom det gir et tydelig inntrykk av at institusjonene er interessert i å knytte internasjonale kontakter.

Den kulturelle kompetansen hos studentene vurderes av bedriftene i avtakerundersøkelsen som noe under middels god. De faglig sakkyndige kommer med et par gode eksempler på hvordan studentene kan tilegne seg denne kompetansen. Forsvarets ingeniørhøgskole (FIH) har inkludert interkulturell kunnskap i samfunnsfagene, blant annet gjennom et kurs i interkulturell kommunikasjon. Et par av institusjonene ser muligheter for interkulturelle møter i forbindelse med prosjektarbeid i grupper satt sammen av studenter med ulik kulturell bakgrunn.

4.14.5. Kommentarer – internasjonalisering – mål og metoder

Institusjonene prioriterer generelt ikke internasjonale aspekter ved ingeniørutdanningene. Flere mener at internasjonalt samarbeid har betydning for masterutdanning, men ikke i så stor grad for ingeniørutdanning. Som et resultat av dette er målene for internasjonalisering verken godt

utarbeidet eller forankret. Flere angir institusjonenes generelle mål uten at de konkretiseres for ingeniørutdanningene. Andre setter likhetstegn mellom internasjonalisering og utveksling av studenter og lærere.

Et av de viktigste målene for internasjonalt samarbeid med høyskoler/universiteter skal være at samarbeidet bidrar til kvalitetssikring av utdanningen. Gjennom internasjonale nettverk gis det mulighet til å sammenligne innholdet i utdanningen, sammenligne det faglige nivået og følge med på internasjonale trender. Det kan utveksles erfaringer om nye pedagogiske metoder, og det kan skapes kontakter med tanke på samarbeid om studentutveksling. Utdanningen kan på denne måten, i samsvar med intensjonene i Bologna-modellen, gis internasjonal relevans. Det legges også grunnlag for at studentene etter utdanningen skal kunne tas opp ved et internasjonalt masterprogram.

Et annet mål med internasjonalt samarbeid er å få kunnskaper om betingelsene for at utdanningen skal føre til internasjonal ansettelsesbarhet. Lærerne bør søke kunnskap om hvordan bedrifter i andre land vurderer ulike typer kompetanse hos ingeniører.

For å nå disse målene må det finnes flere typer kontaktnett mellom lærerne og deres kolleger ved utenlandske høyskoler/universiteter, slik at forholdene ligger til rette for lærerutveksling, samarbeid om FoU og pedagogisk utvikling samt for studentutveksling. Lærerne bør også gis anledning til å delta på konferanser som tar opp faglige og pedagogiske aspekter ved utdanningen.

Anbefaling

- Institusjonene må i større grad prioritere utdanningenes internasjonale tilknytning samt fastsette klare formål og mål for internasjonaliseringen med tanke på kvalitetssikring og internasjonal relevans for både arbeid og videre studier.

4.14.6. Kommentarer – formalisert samarbeid

Inntrykket er at institusjonene i mange tilfeller ikke arbeider systematisk når de inngår formelle avtaler, og at mange av avtalene ikke brukes i særlig omfang. Det finnes derimot flere eksempler på at avtaler som bygger på lærernes personlige kontakter, brukes med godt resultat.

For at samarbeidet skal gi best mulig utbytte, må det arbeides mer systematisk med kontaktene, og institusjonene må sette mål for hva de ønsker å få ut av samarbeidet. Kontaktene bør derfor omfatte høyskoler/universiteter som er framgangsrike innenfor et område der høyskolen/universitetet selv ønsker å bli bedre. Da er det mulighet for benchmarking. Et annet formål med samarbeidet kan være å stimulere til og kvalitetssikre studentutveksling. Fagplaner kan sammenlignes og utformes slik at utvekslingsstudentene er sikre på at studiene deres kan godskrives ved høyskolen/universitetet de kommer fra.

Det er en fordel at en avtale omfatter både undervisning og FoU-samarbeid. Kontaktflaten blir da større, noe som også kan gi faglig, administrativ og økonomisk gevinst.

Anbefaling

- Det bør arbeides svært systematisk med å inngå samarbeidsavtaler, og formålet må være å fremme institusjonens utdannings- og FoU-virksomhet samt å stimulere til og kvalitetssikre studentutveksling.

4.14.7. Kommentarer – internasjonal mobilitet blant studenter og lærere

Mobiliteten blant både studenter og lærere er lav. Alle involverte parter – studentene, lærerne og ledelsen ved høyskolen/universitetet må ta ansvar for det. Blant lærere og studenter er det liten interesse for å etablere kontakt med eller tilbringe tid ved et institusjon i utlandet.

Aldersfordelingen blant studentene er slik at mange er etablert med arbeid og familie. Kandidatundersøkelsen fra 2007 viser at respondentene hadde en gjennomsnittsalder på 23–24 år da de begynte på studiene. De eldre studentene er mindre motivert for utenlandsstudier enn de som kommer rett fra videregående skole, noe som også kom fram under intervjuene.

Hvor interessert og engasjert ledelsen ved høyskolen/universitetet er i internasjonalisering, har avgjørende betydning. Lærerne må gis incitament til å engasjere seg, slik at internasjonalt arbeid ikke oppfattes som en belastning. I tillegg til mål og konkrete handlingsplaner må det også finnes økonomiske ressurser som dekker undervisningsfri, reise og omkostninger for lærerne.

Budsjettssystemet kan være et hinder for studentutveksling, ettersom det kan føre til tap i studiepoengproduksjonen hvis det er flere og dyktigere studenter som reiser ut enn som kommer inn. Selv om utveksling skulle innebære en reduksjon i lærestedets totale bevilgninger, bør det interne økonomiske fordelingsystemet kunne utformes slik at en økning i antall utreisende studenter ikke får negative økonomiske konsekvenser for avdelingene.

Enkelte høyskoler/universiteter har høyere student- eller lærermobilitet enn andre. UiA utmerker seg særlig ved å ha en stor andel studenter og lærere som deltar i internasjonal utveksling. Det viser at det er rom for forbedring ved de fleste høyskoler/universiteter. Det finnes virkemidler for å stimulere mobilitet ut og inn: aktiv markedsføring, godt innarbeidede administrative rutiner, gode internasjonale kontakter, en studieplan som muliggjør utenlandsopphold, muligheter for å undervise enkelte kurs på engelsk, og kurslitteratur samt studie- og fagplaner på engelsk.

Anbefaling

- Ledelsen ved institusjonen bør øke engasjementet for samarbeid og utveksling med høyskoler/universiteter i utlandet, sette av de nødvendige ressursene og tilrettelegge for utveksling av lærere og studenter.

4.14.8. Kommentarer – muligheter for internasjonal ansettelse

Studentenes muligheter for å bli ansatt i bedrifter i hjemlandet med mye internasjonal virksomhet eller i utenlandske bedrifter kan forbedres. Studie- og fagplaner bør utformes slik at det tas hensyn til utenlandske krav og normer, spesielt når det gjelder grunnleggende tekniske emner. I noen utdanninger er dette mer naturlig enn i andre. Sikkerhet/brann/HMS, nautikk og marinteknikk er eksempler på utdanninger der de faglig sakkyndige mener det internasjonale perspektivet er for snevert. Uten elektroteknikk, elektronikk og reguleringsteknikk blir maskinutdanningene mindre aktuelle og internasjonalt anvendbare.

Det er ikke høyskolens/universitetets oppgave å gi ingeniørstudentene språkutdanning, men i løpet av utdanningen bør de gis muligheter til å bli mer fortrolige med å bruke engelsk i yrkessammenheng. De bør venne seg til å lese faglitteratur på engelsk, å bli undervist på engelsk, samt selv å presentere på engelsk.

Kulturell kompetanse fås gjennom erfaring fra og opphold i andre land. I forbindelse med utdanningen kan studentene få denne typen erfaring gjennom for eksempel gruppe- og prosjektarbeid sammen med studenter med en annen kulturell bakgrunn.

Anbefalinger

- Alle studie- og fagplaner bør utformes slik at studiene øker studentene mulighet for ansettelse i bedrifter med internasjonal aktivitet.
- Opplegget for studiene bør være slik at studentene får mulighet til å bli mer fortrolige med det engelske språket og med kulturelle forskjeller.



5. Synspunkter og forslag ut over oppdraget

I løpet av evalueringen kom det fram flere interessante aspekter ved utdanningene enn de som går direkte fram av evalueringsoppdraget. Komiteen har valgt å se på noen av disse i et eget avsnitt.

5.1. Videreutvikling av norsk ingeniørutdanning

Innhold og struktur

Institusjonene har hatt begrenset strategisk fokus i utviklingen av ingeniørutdanningene. Her finnes det imidlertid noen forskjeller. De større institusjonene har en mer passiv holding: De har relativt god rekruttering og dermed ikke så nær kontakt med eller så nært avhengighetsforhold til det lokale næringslivet som de mindre institusjonene, noe som gjør at de mangler incitament for å iverksette større endringer. De mindre institusjonene spiller en mer aktiv rolle i den regionale utviklingen, og de er vant til å konkurrere om studenter og ressurser, noe som fører til at de er mer åpne for forandringer.

Noen utviklingstendenser er merkbare. For det første utvikler institusjonene stadig flere masterutdanninger, enten alene eller sammen med andre. Dette skjer noen ganger uten at det tas hensyn til innholdet i ingeniørutdanningene. I stedet kan det skje at ingeniørutdanningene tilpasses masterprogrammet. For det andre orienteres studieprogrammer mot andre tekniske områder enn de tradisjonelle – altså Bygg, Data, Elektro, Kjemi og Maskin – enten ved at fag fra ulike teknologiske områder kombineres, eller ved at helt nye fag innføres. En tredje tendens er at utdanningene blir smalere og mindre generelle.

Balansen mellom det akademiske og det yrkesfaglige er følgelig i ferd med å forskyves i den ene eller den andre retningen. Ved utvikling av egne masterutdanninger får det vitenskapelige aspektet større fokus, mens med en teknologisk spesialisering kan studentene få en for sterk yrkesspesifikk utdanning. En slik forskyvning av tyngdepunkt er uheldig. Ingeniørutdanningens styrke ligger i at teoretisk kunnskap og vitenskapelige tenkemåter kombineres med praktiske ferdigheter, og denne balansen må opprettholdes.

Balansen kan imidlertid ikke opprettholdes innenfor de eksisterende rammene. Det er tydelig at det må skje en forbedring av forskningstilknytningen i utdanningstilbudene, men dette kan ikke skje ved å bygge opp masterutdanninger med midler som konkurrerer med ingeniørutdanningene. Kvaliteten vil i så fall reduseres på andre områder. I stedet må institusjonene motta særskilte midler som sikrer utdanningenes forskningstilknytning. Dette vil medføre at det kan ansettes flere lærere med førstestillingskompetanse som har ingeniørutdanning som hovedarbeidsområde, noe som er et kvalitetskrav.

Utdanninger innen spesifikke og smale områder kan i visse tilfeller være berettiget, men de må dekke et nasjonalt behov og dermed rekruttere fra hele landet. Hvis et studieprogram eller en studieretning får for snever utforming med tanke på behov i lokalt næringsliv, vil dette gi de aktuelle ingeniørene mindre fleksibilitet i yrkeslivet, noe som bør unngås. Den teknologiske bredden i utdanningen bør beholdes, og man bør utnytte muligheten til å tilby mer spesifikke tekniske spesialiseringer som valgfrie emner.

Den tekniske utviklingen tilsier at det vil være behov for ingeniørkompetanse på nye fagområder og i nye fagkombinasjoner. Innholdet i ingeniørutdanningene må derfor oppdateres fortløpende. Det gjelder både eksisterende fagplaner og fagplaner for nye utdanninger. De områdene som i det siste har blitt utviklet innenfor rammene til ingeniørutdanningen, omfatter energi, miljø,

design og økonomi. Disse områdene er brede, og spesielt miljø- og designområdene har mange fasetter, noe som betyr at det må foretas avgrensninger slik at utdanningene tilfredsstiller rammeplanens krav til ingeniørutdanning.

Eksisterende utdanningstilbud må mer enn i dag utvikles i takt med samfunnsutviklingen. De må i langt høyere grad preges av miljø og miljøtekniske aspekter. Bærekraftig utvikling og ressursusholdning er også områder hvor framtidens ingeniører vil trenge økt kompetanse og kunnskap.

Internasjonalt perspektiv

Ingeniørutdanningen er godt tilpasset det europeiske Bologna-systemet (3+2+3) for høyere utdanning. Opptak til en 2-årig masterutdanning kan muliggjøres ved at ingeniørstudenter i det tredje året tar de nødvendige tilvalgsemnene. Dette vil normalt bety ekstrakurs i matematikk. Tendensen til utvikling av stadig flere masterutdanninger ved ingeniørhøgskolene er imidlertid ikke problemfri, ettersom det kan stilles spørsmål ved hvor vitenskapelig innrettet alle disse mastergradene kan bli. Ingeniørutdanningene må utformes slik at de (eventuelt med en viss komplettering) gir grunnlag for opptak på masterutdanninger både nasjonalt og internasjonalt.

For å få tilgang til et mer globalt arbeidsmarked stilles det stadig større krav til at utdanningen har en internasjonal akkreditering. Den amerikanske organisasjonen ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) er den største partneren i et akkrediteringssystem for gjensidig anerkjennelse av ingeniørutdanning mellom engelskspråklige land innenfor rammen av den såkalte Washington Accord. Ordningen kom i stand i 1989 og stadig flere land deltar, blant andre USA, Canada og Australia, men også europeiske land som Storbritannia og Irland. Ved akkreditering av utdanninger med "undergraduate engineering degrees" kreves imidlertid en utdanningstid på 4 år, noe som ikke anbefales i denne sammenheng.

5.2. Kvalitetsheving av norsk ingeniørutdanning

Evalueringen har identifisert mange svakheter når det gjelder kvaliteten på de ulike ingeniørutdanningene, og i avsnitt 4.1–4.14 er det foreslått en hel del tiltak. Mange av disse tiltakene kan iverksettes gjennom omfordeling av nåværende ressurser og/eller gjennom ekstern økonomisk støtte. På noen områder kreves det imidlertid tilførsel av nye statlige midler for å oppnå en varig kvalitetsheving.

Forbedret forskningstilknypning

Institusjonene må gis muligheten til å ansette flere forskerutdannede lærere, og disse må gis anledning til å kombinere undervisningen med forskning. For å kunne konkurrere om lærere med førstestillingskompetanse er det nødvendig å tilby mulighet til forskning. Problemene med å rekruttere lærere med slik kompetanse, kan føre til enda større kvalitetsforskjeller mellom de ulike institusjonene.

Forbedrede muligheter til å omsette teoretisk kunnskap til ingeniørferdigheter

Prosjektbasert undervisning er en god undervisningsmetode for å oppnå de ferdighetene og holdningene som kreves av en ingeniør. Slik undervisning er imidlertid kostnadskrevende, ettersom den utføres i mindre grupper og krever god tilgang til lærere og egnede undervisningslokaler. Institusjonene må gis økonomiske forutsetninger for å øke lærertettheten og skaffe egnede lokaler.

For å oppøve evnen til å kombinere teoretiske og teknologiske kunnskaper med praktiske ferdigheter kreves det god tilgang til funksjonelle laboratorier og verksteder på

høgskolen/universitetet. Institusjonene har i dag store mangler på utstysfronten. Dette skyldes problemer både med oppdatering og daglig drift av utstyret. Institusjonene har i samarbeid med næringslivet, andre eksterne organisasjoner eller ved hjelp av lokale fond kunnet anskaffe dyrt utstyr. Slike finansieringskilder skal imidlertid kun anses som verdifulle tillegg til finansiering av laboratorier, verksteder og utstyr innenfor egne ressurser. I tillegg er det svært viktig at det finnes midler til å ansette personale med ansvar for drift og vedlikehold.

Forbedrede muligheter til å ansette lærere

Mange høgskoler/universiteter har i dag problemer med å rekruttere lærere, og aldersfordelingen på mange høgskoler/universiteter er også slik at det i løpet av de nærmeste årene vil bli et stort behov for mange nyansettelser. Innen Elektro og de matematisk-naturvitenskapelige grunnemnene er situasjonen spesielt vanskelig. Konkurransen fra næringslivet anses som årsaken til dette, og det er et klart handikapp at lønnsforskjellen mellom privat og offentlig sektor er så stor.

Hvis det ikke er mulig å utjevne lønnsforskjellene, må man på andre måter det mer attraktivt å være vitenskapelig ansatt på høgskoler og universiteter. Det kreves mange kompetanseområder for å bli en god faglærer: Han/hun må være en god pedagog og samtidig være aktiv i forskning/holde seg oppdatert om nye forskningsresultater, ha yrkeserfaring på sitt teknologiske område og ha gode kontakter i næringslivet, være oppdatert på øvrig samfunnsutvikling og integrere nye aspekter i undervisningen (f.eks. miljø) samt kunne undervise på engelsk og ivareta internasjonale kontakter. For å oppfylle alle disse kravene kreves det større incitament. Ett incitament er å belønne spesielt god innsats med høyere lønn. Et annet incitament er å dele ut priser eller stipender, også i form av tid til egenutvikling (sabbatstid).

5.3. De militære høgskolene

De tre militære høgskolene, Forsvarets ingeniørhøgskole (FIH), Krigsskolen (KS) og Sjøkrigsskolen (SKSK), tok høsten 2006 opp totalt ca. 50 studenter til fire studieprogrammer (fem studieretninger).

Ved opptak til ingeniørutdanningen ved SKSK og KS kreves det befalsskoleutdanning. Studentene tar offisersfag parallelt med ingeniørstudiene. Ved SKSK er kombinert ingeniørutdanningen med en grunnleggende offisersutdanning. Ved KS kreves det et halvt års studier i offisersfag etter ingeniørutdanningen for å fullføre offisersutdanningen. Ved FIH tar man en grunnleggende befalsutdanning parallelt med ingeniørutdanningen.

De tre høgskolene har gode opptakrutiner og god oppfølging av studentene, og de har derfor en svært god gjennomstrømning. Den faglige kvaliteten er blitt evaluert av sakkyndige og er vurdert som stort sett god for alle utdanningene.

Det finnes imidlertid mange svakheter. Alle høgskolene må forbedre det akademiske og det pedagogiske miljøet i ingeniørutdanningene, samarbeidet med andre akademiske høgskoler/universiteter og militære forskningsenheter må styrkes og den internasjonale virksomheten knyttet til utdanningene må øke. Rekrutteringen av studenter er svak i forhold til høgskolenes ambisjonsnivå.

Den overgripende militære styringen innebærer at disse høgskolene har andre betingelser for sin virksomhet enn de øvrige. Dette må imidlertid ikke brukes som en unnskyldning for ikke å høyne kvaliteten. Utdanningenes identitet og akademiske tilhørighet må styrkes ved å styrke fagmiljøet, innhente forskerutdannede lærere og tilby fullgode laboratorier og bibliotek.

De tre høgskolene samarbeider gjennom et krigsskoleråd, som fungerer som et forum for diskusjon av både overordnede og mer individuelle problemer. Rådets betydning for samarbeidet er uklar, men det finnes helt klart et forbedringspotensial.

Mer samarbeid kan gi mange fordeler. Ettersom høgskolene tilbyr ulike studier, bør de ikke anse seg som konkurrenter i rekrutteringsfasen. Samarbeid vil kunne gi utdanningene en sterkere og tydeligere identitet overfor potensielle søkere. Et samarbeid mellom lærerne vil gi muligheter for faglig utbytte og benchmarking. Når det gjelder kontakt med andre høgskoler/universiteter, kan det i noen tilfeller være en styrke å fremstå som en enhet.



Appendix Figurliste

Figur 4.0-1 Ingeniørstudenter totalt, fordelt på institusjon, 2006	21
Figur 4.0-2 Ingeniørutdanninger i Norge, med studieprogrammer	22
Figur 4.1-1 Utvikling i en del søkertall	26
Figur 4.1-2 Utvikling i søkertall for enkelte profesjonsutdanninger	26
Figur 4.1-3 Primærstøttere fordelt på institusjon, 2004-2008	27
Figur 4.1-4 Primærstøttere per studieplass fordelt på institusjon, 2004-2008	27
Figur 4.1-5 Førsteårsstudenter totalt og kjønnsfordelt, fordelt på institusjon, 2006	28
Figur 4.1-6 Førsteårsstudenter totalt og kjønnsfordelt, 2003 - 2007	28
Figur 4.1-7 Førsteårsstudenter fordelt på program, 2003, 2005 og 2007	29
Figur 4.1-8 Kvinneandel blant førsteårsstudenter fordelt på program, 2003, 2005 og 2007	29
Figur 4.1-9 Andel lokalt opptatte studenter, 2004-2006	30
Figur 4.1-10 Opptak av kvinner i forhold til totalt lokalt opptak i årene 2004-2006	31
Figur 4.1-11 Utviklingen i antall 19-åringer i perioden 2002-2020	33
Figur 4.1-12 Andel lokalt opptatte, målt opp mot primærstøttere per studieplass 2006	35
Figur 4.2-1 Utviklingen i gjennomsnittlig konkurransepoeng, kjønnsfordelt	38
Figur 4.2-2 Utviklingen i gjennomsnittlig karakterpoeng, kjønnsfordelt	38
Figur 4.2-3 Opptakspoeng for de tradisjonelle studieprogrammene, 2003	39
Figur 4.2-4 Opptakspoeng for de tradisjonelle studieprogrammene, 2007	39
Figur 4.2-5 Poengdifferanse for kvinner og menn i de tradisjonelle studieprogrammene, 2003	40
Figur 4.2-6 Poengdifferanse for kvinner og menn i de tradisjonelle studieprogrammene, 2007	40
Figur 4.2-7 Karakterpoeng for høyskoler/universiteter med negativ utvikling i 2003, 2005 og 2007	41
Figur 4.2-8 Karakterpoeng for høyskoler/universiteter med positiv utvikling i 2003, 2005 og 2007	42
Figur 4.2-9 Konkurransepoeng for høyskoler/universiteter med negativ utvikling i 2003, 2005 og 2007	42
Figur 4.2-10 Konkurransepoeng for høyskoler/universiteter med positiv utvikling i 2003, 2005 og 2007	43
Figur 4.2-11 Karakterpoeng for noen yrkesutdanninger i 2003 og 2007	44
Figur 4.2-12 Konkurransepoeng for noen yrkesutdanninger i 2003 og 2007	45
Figur 4.4-1 Opptaket 2003. Frafall og gjennomstrømning. Fordelt på program	50
Figur 4.4-2 Opptaket 2003. Frafall og gjennomstrømning. Fordelt på kjønn	51
Figur 4.4-3 Kvinneandel blant studentene i ulike faser av studieløpet. Fordelt på program	51
Figur 4.4-4 Andel av 2003-kullet med vitnemål etter normert studietid, utstedt innen 1. oktober 2006	52
Figur 4.4-5 Andel ingeniørstudenter som fullførte på normert tid - alle årene 2003-2007	53
Figur 4.4-6 Fullføring på normert tid 2003-2007. Profesjonsutdanninger	54
Figur 4.4-7 Studiepoeng per student, gjennomsnitt 2004-2007	54
Figur 4.4-8 Poengproduksjon per student ved ulike yrkesutdanninger	55
Figur 4.4-9 Gjennomstrømning i forhold til gjennomsnittlig karakterpoeng ved opptak	56
Figur 4.4-10 Gjennomstrømning i forhold til gjennomsnittlig realfagspoeng ved opptak	56
Figur 4.4-11 Gjennomstrømning i forhold til gjennomsnittlig konkurransepoeng ved opptak	57
Figur 4.7-1 Faglige årsverk – fordelt på stillingskategori	64
Figur 4.7-2 Faglige årsverk utført av kvinner - stillingskategorier med større omfang	65
Figur 4.7-3 Fordeling av lærerkompetanse på stillingskategorier/programmer	65
Figur 4.7-4 Kvinneandel - stillingskategoriene med flest ansatte, delt på programområde	66
Figur 4.7-5 Faglige årsverk ved institusjonene - og antall studenter per faglig årsverk	67
Figur 4.7-6 Fordeling av noen stillingskategorier ved institusjonene	67
Figur 4.7-7 Kvinneandel for enkelte stillingskategorier med større omfang ved institusjonene	68
Figur 4.7-8 De ansattes yrkeserfaring (antall personer) fordelt på programmer	69
Figur 4.7-9 Fordeling av timeressurser blant faglig ansatte fordelt på programmer	70
Figur 4.7-10 Faglig ansattes tidsforbruk fordelt på ulike profesjonsutdanninger (2005)	70
Figur 4.7-11 Fordeling av lærernes arbeidstid ved institusjonene	71
Figur 4.7-12 FoU-andel for lærere i stillinger av større omfang fordelt på programmer	72
Figur 4.7-13 FoU-andel for lærere i ulike stillinger med større omfang ved institusjonene	72
Figur 4.9-1 FoU-omfang i årsverk fordelt på programområde 2006-2007	85
Figur 4.9-2 Vitenskapelig publisering 2004-2007 i forhold til antall faglige årsverk	87
Figur 4.9-3 Vitenskapelig publisering 2004-2007 i forhold til antall årsverk med førstestillingskompetanse	88
Figur 4.10-1 Institusjonenes avtaler med andre høyskoler/universiteter/organisasjoner 2006 - 2007	89
Figur 4.10-2 Antall studentårsverk i EVU. 2006 - 2007	92
Figur 4.10-3 EVU-årsverk i forhold til antall registrerte ingeniørstudenter. 2006 - 2007	92
Figur 4.13-1 Karaktergjennomsnitt 2006 - 2007	103



Figur 4.13-2 Andel studenter med karakter F = stryk 2006 og 2007	104
Figur 4.14-1 Formalisert samarbeid i forhold til totalt studenttall høsten 2006	109
Figur 4.14-2 Tema for institusjonenes eksterne samarbeidsavtaler (hovedsakelig internasjonale)	110
Figur 4.14-3 Studentutveksling i perioden 2004–2006.	110
Figur 4.14-4 Mobilitet blant ansatte, 2004-2006.	111



VEDLEGG 1. Oppdragsbrev datert 6. juli 2006



DET KONGELIGE
KUNNSKAPSDEPARTEMENT

Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen
Postboks 1708 Vikta
0121 OSLO

NASJONALT ORGAN FOR KVALITET I UTDANNINGEN	
Oppdragsnr.	2006/238-1
Dato	12/7-06
Ansatt	8/k

Deres ref

Vår ref
200602108

Dato
06.07.2006

Evaluering av ingeniørutdanning

Som varslet i St.prp. 1 2005-06 ber departementet med dette NOKUT evaluere utdanninger som følger rammeplanen for ingeniørutdanning, fastsatt 1. desember 2005. Evalueringen skal fremskaffe et best mulig kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av utdanningene. Alle relevante forhold som er viktige for kvalitet må derfor vurderes, men det skal særlig fokuseres på forhold knyttet til utdanningens relevans og samhandling med arbeidsliv.

Følgende hovedpunkter skal inngå i evalueringen:

- Institusjonenes rekrutteringsarbeid (kvalitet og organisering)
- Studentenes studieforutsetninger
- Studieinnsats og medinnflytelse
- Oppfølging av studentene og gjennomstrømning
- Studentenes sluttkompetanse
- Ingeniørutdannerenes kompetanse
- Faglig nivå og kvalitet: programkvalitet og kvalitet i gjennomføringen (skal også innbefatte infrastruktur)
- Fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljøer
- FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning
- Utdanningens organisering og faglig ledelse
- Relevans i utdanningen (innbefatter også praksis)
- Strategi for utviklingen av faget
- Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Postadresse
Postboks 8119 Dep
0032 OSLO

Kontoradresse
Akersgt. 44

Telefon 22 24 90 90*
postmottak@kd.dep.no
Internett kd.dep.no
Org no. 872 417 842

Universitets- og høyskoleavdelingen
Telefon 22 24 77 01
Telefaks 22 24 27 33

Saksbehandler
Gard Realf H. Nielsen
22 24 77 54

Målsettingen med evalueringen er å kartlegge situasjonen på de overnevnte områdene ved de ingeniørfaglige utdanningene, og den skal gi god kunnskap om hvor det bør gjøres en særlig innsats for å heve kvaliteten ved utdanningene. Evalueringen skal ha samhandlingen mellom utdanning, FoU-virksomhet, og arbeidsliv som et overordnet perspektiv. Videre skal evalueringen gi et grunnlag for å vurdere dagens organisering av ingeniørutdanningene i Norge. Det forventes at sluttrapporten har et tydelig internasjonalt perspektiv, blant annet på grunnlag av det globaliserte arbeidsmarkedet for ingeniører.

Evalueringen skal omfatte alle utdanninger som omfattes av rammeplanen for ingeniørutdanning av 1. desember 2005. Sluttrapport skal overleveres departementet innen 1. juni 2008. Det er viktig med drøftinger med og god informasjon til alle relevante aktører, både under utarbeidelse av prosjektet og med informasjon i evalueringsperioden i form av oppstarts- og sluttkonferanse. I tillegg skal det arrangeres to konferanser i løpet av evalueringsperioden, den første våren 2007.

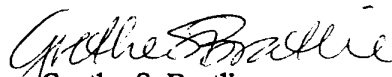
Det er ønskelig med internasjonal deltakelse i evalueringen. Videre bør hovedelementer i evalueringen oversettes til engelsk.

Departementet legger til grunn at NOKUT finansierer evalueringen innenfor egen ramme. Vi viser i den forbindelse til at rammen i 2006 ble økt for blant annet å dekke kostnader til evalueringer.

Med hilsen



Rolf L. Larsen (e.f.)
fung. ekspedisjonssjef



Grethe S. Bratlie
avdelingsdirektør

Kopi: Utdanningsinstitusjoner som er berørte av evalueringen

Universitets- og høyskolerådet

Studentorganisasjonene

TEKNA v/ Akademikerne

NITO

LO

Unio

NHO

NHD



VEDLEGG 2. Evalueringens sakkyndige

Evalueringsledelsen

Dr. Techn. Birgitta Stymne, leder

Birgitta Stymne er sivilingeniør innenfor kjemi/kjemiteknikk, og har dr.grad fra KTH, Institutt for fysikalsk kjemi, fra 1979. Hun var rektor ved Högskolan i Gävle 1989–2001.

Stymne ledet den svenske evalueringen av ingeniørutdanningene som ble avsluttet i 2004. For EVA, Danmark var hun med og evaluerte kvalitetssikringen ved de danske erhvervsakademiutdannelsene i 2004–2005.

Professor Dr. Techn. Mads Nygård

Mads Nygård er professor ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim. Han er sivilingeniør fra NTH (nå NTNU), hvor han også avla Dr. Techn. graden i 1990. Hans fagområde er datateknikk/informatikk. Nygård deltok i Norgesnettrådets evaluering av informatikkutdanningene i 2001-2002, og ledet EVAs evaluering av de danske informatikkutdanningene, en internasjonal benchmarking som pågikk 2005-2006. Han var fungerende leder for herværende evaluering i perioden 1. januar – 31. mars 2008.

Professor Dr. Techn. Kai Borre

Kai Borre er professor ved Aalborg universitet. Han er Dr. Techn. fra Technische Universität Graz i 1986, og har hatt studieopphold i Graz, Massachusetts og Stanford.. Hans fag er geodesi. Borre deltok i NOKUTs akkreditering av NITH. Han var medlem i den internasjonale komiteen som i 2004 evaluerte forskningen i ingeniørfagene i regi av Norges Forskningsråd.

Ingeniør/prosjektleder Annett Lundsgaard

Annett Lundsgaard er ingeniør fra Bergen ingeniørhøgskole (1976) og bedriftsøkonom fra BI (1979). Hun har etterutdanning innenfor kvalitetssikringsmetoder og kvalitetsledelse, og er ansatt i Prosjekt- og teknologiledelse AS. I tillegg til andre verv i det politiske liv og i profesjonell sammenheng, var hun medlem i NOKUTs første styre. Fra 1990 – 1994 var hun kvalitetssjef i Lillehammer Olympiske komité.

Student Sam Zarrabi, Høgskolen i Oslo

Sam Zarrabi ble oppnevnt som studentrepresentant i evalueringsledelsen etter forslag fra Studentenes Landsforbund. Han fullførte sin utdanning til bachelor i ingeniørfag i løpet av evalueringsperioden.

Professor Dr. Techn. Anders Axelsson, Lunds universitet (fra februar 2008)

Anders Axelsson er rektor ved Lunds Tekniska Högskola (under Lunds universitet) og har siden 1990 vært professor i kjemiteknikk ved samme institusjon. Axelsson har tidligere blant annet vært forskningsleder ved Norsk Hydro og gjesteprofessor ved Université Paris Sud.

Faglig sakkyndige (ansvarlige for Faglig rapport, Del 3)

Amanuensis Nils Ivar Bovim, Universitet for miljø- og biovitenskap

Professor emerita Anne Marie Wilhelmsen, tidligere Chalmers Tekniska Högskola

Assistant Professor/professor Kristina Lundqvist, Massachusetts Institute of Technology, nå Mälardalens högskola

Professor Kaisa Sere, Åbo Akademi.

Professor Kjell Malvig, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Professor Erik Bruun, Danmarks Tekniske Universitet

Professor Anders Axelsson, Lunds universitet

Professor Leiv Sydnes, Universitetet i Bergen

Universitetslektor Ove Isaksson, Luleå Tekniska Universitet

Professor Tor Anders Nygaard, Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Studentsakkyndige

Student Martin Gustavsen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Student Ingrid Hunstad Kalstad, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Student Lill Marita Køien, Høgskolen i Sør-Trøndelag

Student Astrid Elisabeth Pihl, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Student Thomas Hamre Wiberg, Høgskolen i Oslo



VEDLEGG 3. Ordforklaringer og forkortelser

Ordforklaringer

Bachelorgrad: Akademisk grad som oppnås på grunnlag av tre års studier eller 180 avlagte studiepoeng. Bachelorgraden kan etter visse regler bygges ut til mastergrad og videre til doktorgrad (PhD).

Mastergrad: Akademisk grad som oppnås gjennom et 2-årig fulltidsstudium (tidligere hovedfagsstudium), svarende til 120 studiepoeng. Studiet bygger på faglig fordypning i bachelor-/cand.mag.-graden og omfatter blant annet et selvstendig arbeid.

Studiepoeng: Måleenhet som angir normert studietid. Ett fullt studieår er 60 studiepoeng. Ett semester er 30 studiepoeng. Studiepoengene samsvarer med det europeiske ECTS-systemet (European Credit Transfer System).

Emne: En selvstendig studieenhet med et visst omfang målt i studiepoeng, gjerne mellom 5 og 20 studiepoeng.

Emnegruppe: En gruppe emner som er definert til å utgjøre en faglig enhet.

Studieprogram: Et studieprogram er et sammenhengende studieløp bygget opp av emner og emnegrupper. Et studieprogram kan ha flere studieretninger. Studieprogrammene kan ha emner og emnegrupper med varierende størrelse.

Studieretning: En studieretning betegner i denne sammenheng en spesialisering innenfor rammene av et studieprogram.

Rammeplan: Plan fastsatt av departementet på nasjonalt nivå for visse utdanninger. Rammeplanen angir mål og formål for utdanningene, viser utdanningenes omfang og innhold og gir retningslinjer for organisering, arbeidsmåter og vurderingsordninger. Rammeplanen er forpliktende for institusjonene, de tilsatte, studentene og representantene for praksisopplæringen og skal sikre et nasjonalt likeverdig faglig nivå, slik at utdanningene framstår som enhetlige og gjenkjennelige, uavhengig av institusjon.

Fagplan: Plan fastsatt av utdanningsinstitusjonene med utgangspunkt i rammeplan. Fagplanen skal vise hvordan institusjonene organiserer og tilrettelegger studieprogrammene innenfor de grenser rammeplanen fastsetter. Utdanningene skal også oppfylle krav som stilles i aktuelle lover for yrkesutøvelse, spesielle direktiver fra EU og internasjonale konvensjoner.

Studieplan: Plan for det faglige innholdet i et studium, herunder bestemmelser om obligatoriske kurs, praksis og undervisnings- og vurderingsformer. Studieplaner fastsettes av styret ved den enkelte institusjon.

Utdanningsplan: Plan som i henhold til Lov om universiteter og høyskoler skal utarbeides mellom en høyere utdanningsinstitusjon og en student som tas opp til studier av 60 studiepoengs omfang eller mer. Utdanningsplanen skal inneholde bestemmelser om institusjonens ansvar og forpliktelser overfor studenten, og studentens forpliktelser overfor institusjonen og medstudenter.

Generell studiekompetanse: Kompetanse for høgskole- og universitetsutdanning som oppnås gjennom videregående opplæring eller tilsvarende. For generell studiekompetanse stilles det både krav om utdanning eller praksis og bestemte fagkrav (felles allmenne fag).

Realkompetanse: Søkere som ikke har generell studiekompetanse og som fyller minst 25 år i søknadsåret, kan søke om opptak til studier på grunnlag av realkompetanse. Realkompetanse er all den kompetansen en person har skaffet seg gjennom lønnet eller ulønnet arbeid, utdanning, organisasjonserfaring eller på annen måte. Hvert enkelt institusjon avgjør selv hva som gir realkompetanse for deres studier.

Forkurs: Ettårig kurs som kvalifiserer for ingeniørutdanning (og enkelte andre utdanninger) uavhengig av kravet om generell studiekompetanse. Forkurs tilbys både søkere som har generell studiekompetanse (men mangler fordypning i matematikk og fysikk) og søkere som ikke har generell studiekompetanse.

Y-veien: Utdanningsinstitusjonene har anledning til å ta opp søkere med relevant fag-/svennebrev til bestemte ingeniørstudier. Institusjonene velger selv hvilke fag-/svennebrev som er relevante.

TRES (Tresemesterordning): For opptak til ingeniørutdanning kreves normalt 3MX (3MN) og 2FY som spesielle opptakskrav i tillegg til generell studiekompetanse. For søkere uten slik realfaglig fordypning, tilbyr noen studiesteder en tresemesterordning tilrettelagt med undervisning sommeren før og eventuelt sommeren etter det første studieåret. Opptakskravet er generell studiekompetanse.

Gjennomsnitt karakterpoeng: Et mål på de frammøtte studentenes skoleflinkhet og viser karakternivået fra videregående skole. En søker med 40 karakterpoeng har et gjennomsnitt på karakteren 4 fra videregående skole.

Gjennomsnitt konkurransepoeng: Viser de frammøtte studentenes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, realfagspoeng, kjønnspoeng, tilleggs-poeng og alderspoeng).

Avtaker: Virksomhet, utdanningsinstitusjon eller tilsvarende som tar i mot studenter med en avsluttet utdanning.

Stud Data: Stud Data er en database for studier av rekruttering og kvalifisering til profesjonell yrkesutøving. Oppbyggingen av databasen er et samarbeidsprosjekt som ledes og koordineres av Senter for profesjonsstudier ved Høgskolen i Oslo. Databasen dekker 20 profesjoner/profesjonsutdanninger, inkl. herværende rapportens ingeniørutdanninger, og elleve universiteter og høgskoler deltar i samarbeidsprosjektet.

Studentårsverk: Studentårsverk er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på ulike etter- og videreutdanningskurs og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning med ordinær utdanning ved de høgre utdanningsinstitusjonene.

Forkortelser

DBH Database for statistikk om høgre utdanning

SO Samordna opptak

Y-veien, se ordliste

TRES, se ordliste

Aktuelle høgre utdanningsinstitusjoner

HiB Høgskolen i Bergen

HiBu Høgskolen i Buskerud

HiG Høgskolen i Gjøvik

HiN Høgskolen i Narvik

HiO Høgskolen i Oslo

HSF Høgskolen i Sogn og Fjordane

HiST Høgskolen i Sør-Trøndelag

HiT Høgskolen i Telemark

HiTø Høgskolen i Tromsø

HVe Høgskolen i Vestfold

HiØ Høgskolen i Østfold

HiÅ Høgskolen i Ålesund

HSH Høgskolen Stord/Haugesund

FIH Forsvarets ingeniørhøgskole

KS Krigsskolen

SKSK Sjøkrigsskolen

NITH Norges informasjonsteknologiske høgskole.

UiA Universitetet i Agder

UiB Universitetet i Bergen

UiS Universitetet i Stavanger

NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Internasjonalt

ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology). Et amerikansk organ for akkreditering, med egne deskriptorer, som har hele verden som marked (www.abet.org).

CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate). Et svensk/amerikansk verktøy til å bygge emner med kvalitetssikring. Egner seg også til å bygge studieprogrammer. Inneholder deskriptorer. (www.cdio.se)

EUR-ACE (EUROpean ACcredited Engineer) Et europeisk system, med deskriptorer, for akkreditering av ingeniørutdanninger.

SEFI (Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs) er den største interesseorganisasjonen innen ingeniørutdanning, både for Bachelor- og Masternivå. Sprer informasjon om konferanser og utviklingen i de ulike land via nyhetsbrev på internett. Årlige konferanser om utdanning av ingeniører. Administrerer arbeidsgrupper av interesserte frivillige for diverse viktige oppgaver innen utdanningen. (Pensumutvikling, studieprogrambygging etc). Utgir tidsskriftet European Journal of Engineering Education (med referee). 3-5 utgivelser pr år. Flere norske utdanningsinstitusjoner er medlemmer. (www.sefi.be)



CESAER (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research). En utbrytergruppe fra SEFI som bare promoterer integrerte Mastergradsutdanninger og Doktorgradsutdanninger. NTNU er medlem. (www.cesaer.org)

FEANI – europeisk sammenslutning for fagorganisasjoner. Gir tittelen ”EurIng” til ingeniører som fyller visse kriterier knyttet til utdanning i akkrediterte institusjoner og til faglig erfaring. Har permanent sekretariat for ENAEE. Tekna og Nito er medlemmer. (www.feani.org)

TREE (Teaching and Research in Engineering in Europe). Under avslutning og det hittil siste i en serie EU-finansierte prosjekter til ytterligere fremme av kvaliteten på europeisk ingeniørutdanning.



VEDLEGG 4. Tabellvedlegg

Kilde til de vedlagte tabeller er institusjonenes selvevalueringer, Samordna Opptak og DBH. Informasjonen gjelder ingeniørutdanningene under evaluering, om annet ikke er oppgitt.

Totaltall i tabellene kan avvike noe i forhold til summen av enkelttallene pga desimalavrundinger. Noen av tallene i vedlegget kan avvike noe fra tallene i Institusjonsrapporter (Del 2). Grunnen er nyere oppdateringer fra enkelte institusjoner, som er lagt inn i institusjonsrapportene men som ikke kunne implementeres i de nasjonale tallene i vedlegget.

Figur 5.3-1 Studenter totalt og faglige årsverk, 2006-2007

	Studenter totalt, høsten-2006	Faglig tilsatte (årsverk), 2006-07	Student per årsverk
HiB	1265	84	15,0
HiBu	246	32	7,6
HiG	231	38	6,1
HiN	419	34	12,2
HiO	1232	71	17,4
HiST	1136	83	13,7
HiT	413	31	13,5
HiTø*	186	41	4,5
HiØ**	341	37	9,1
HiÅ	329	34	9,7
HSF ***	37	9	4,0
HSH #	352	25	14,1
HVE##	337	55	6,1
NITH	39	10	3,9
UiA	564	51	11,1
UiS	741	59	12,6
FIH###	88	43	2,0
KS###	20	6	3,3
SKSK###	48	20	2,4
Totalt	8024	764	10,5

Kilder: Studenttall fra DBH (unntatt de militære som er hentet fra Selvevaluering). Tilsattdata fra Selvevaluering

* For HiTø er studenter på Nautikk lagt til studenter totalt.

** For HiØ er studenter på "enkeltemner" trukket fra antall studenter totalt.

*** HSF: Studenttall er eksklusive forkursstudenter, tall på tilsatte inkluderer de som underviser på forkurset. Dette gir et skjevt bilde av studenter per tilsatt.

For HSH studenter på Enkeltemner på ingeniørfag og Brannteknologi trukket fra studenter totalt.

For HVE er studenter på Master trukket fra antall studenter totalt.

Tallene 88, 20 og 48 for hhvis Forsvarets IHS, Krigsskolen Lind. og Sjøkrigsskolen er henta fra deres Selvevaluering.

Figur 5.3-2 Søkertall fra Samordna opptak, 2004-2008

Tabellen viser utviklingen i antall studieplasser, antall søknader og antall primærsøkere (førsteprioritetssøkere). Inkluderer ikke lokalt opptatte, de militære utdanningene og NITH. For mer informasjon om og flere søkertall: <http://info.samordnaopptak.no/soekertall>

	2004	204	2004	2005	2005	2005	2006	2006	2006	2007	2007	2007	2008	2008	2008
	St.pl.	Søknader	primærs.	St.pl.	Søknader	primærs.	St.pl.	Søknader	primærs.	St.pl.	Søknader	primærs.	St.pl.	Søknader	primærs.
HiB	470	3335	588	420	3157	613	420	3567	676	460	3961	724	460	4582	778
HiBu	114	454	115	82	424	117	106	458	106	106	564	152	110	522	124
HiG	90	510	82	115	424	67	115	502	78	150	665	91	125	745	110
HiN	230	377	76	150	383	73	195	406	91	280	497	129	245	498	131
HiO	358	2755	540	328	2462	515	320	2919	610	376	3357	687	340	2926	579
HiST	430	2577	615	439	2256	520	460	2589	563	425	2966	627	459	3328	668
HiT	63	502	86	44	383	78	82	483	109	70	660	132	70	597	120
HiTø	110	428	82	55	202	52	65	333	77	75	517	101	75	400	82
HiØ	102	684	150	99	574	126	110	678	139	115	609	118	115	668	129
HiÅ	99	484	109	120	512	117	95	533	122	99	444	93	154	694	140
HSF	30	61	13	20	44	14	15	39	23	13	30	8	20	39	13
HSH	95	392	116	55	348	63	95	513	112	95	560	104	165	597	142
HVE	97	388	91	165	548	116	165	537	126	165	556	113	150	641	132
UiA	90	396	94	250	960	209	240	1028	246	265	1002	239	255	1303	268
UiS	2241	2111	363	199	2139	465	251	2697	518	239	2961	519	240	3100	486
Totalt	4619	15454	3120	2541	14816	3145	2734	17282	3596	2933	19349	3837	2983	20640	3902

Kilde: SO

Figur 5.3-3 Opptaksdata, høsten 2006

Tabellen nedenfor angir institusjonsvis fordeling av fremmøtte ingeniørstudenter totalt, antall og andel kvinnelige fremmøtte og antall og andel lokalt opptatte i 2006. Lokalt opptatte er de som ble tatt opp utenom Samordna opptak.

	Totalt opptak	Lokalt opptak	Andel lokalt opptak	Opptatte kvinner	Andel kvinner
HiB	469	0	0 %	72	15 %
HiBu	99	29	29 %	11	11 %
HiG*	113	37	33 %	20	18 %
HiN**	141	63	45 %	19	13 %
HiO	432	67	16 %	75	17 %
HiST	359	26	7 %	43	12 %
HiT	164	49	30 %	28	17 %
HiTø	64	35	55 %	11	17 %
HiØ	162	44	27 %	35	22 %
HiÅ	135	32	24 %	18	13 %
HSF	14	2	14 %	2	14 %
HSH	173	111	64 %	23	13 %
HVE	134	73	54 %	20	15 %
NITH	12	--	--	0	0 %
UiA	240	100	42 %	22	9 %
UiS	265	0	0 %	59	22 %
FIH	34	--	--	3	9 %
KS	7	--	--	1	14 %
SKSK	12	--	--	0	0 %

Totalt	3029	668	23 %	462	15 %
---------------	-------------	------------	-------------	------------	-------------

Kilde: Selvevaluering

* HIG oppgir at opptakstallene også kan inkludere de som var tatt opp på andre program før H-06 og flere enn bare de opptatte som betalte semesteravgift.

** Narvik: Det er lagt til 22 studenter (ved tilbudet i Alta) til opptakstallene.

Figur 5.3-4 Fremmøtte førsteårsstudenter fordelt på kjønn, 2003-2007

Tallene inkluderer ikke lokalt opptatte, de militære utdanningene og NITH.

	Fremmøtte totalt	Fremmøtte menn	Fremmøtte kvinner	Andel kvinner
2003	2237	1920	317	14 %
2004	2086	1831	255	12 %
2005	2115	1845	270	13 %
2006	2201	1875	326	15 %
2007	2327	1862	465	20 %

Kilde: SO

Figur 5.3-5 Fremmøtte førsteårsstudenter fordelt på kjønn og programområde, 2003

Tallene inkluderer ikke lokalt opptatte, de militære utdanningene og NITH.

Totaltallene kan være noe høyere enn summen, da HiNs "Ingeniør, Alta" og "Ingeniør, første år" ikke er inkludert i noen av programområdene.

	Fremmøtte totalt	Fremmøtte menn	Fremmøtte kvinner	Andel kvinner
Bygg	481	405	76	16 %
Data	412	369	43	10 %
Elektro	647	600	47	7 %
Kjemi	161	82	79	49 %
Maskin	522	451	71	14 %
TOTALT	2237	1920	317	14 %

Kilde: SO

Figur 5.3-6 Fremmøtte førsteårsstudenter fordelt på kjønn og programområde, 2007

Tallene inkluderer ikke lokalt opptatte, de militære utdanningene og NITH.

Totaltallene kan være noe høyere enn summen, da HiNs "Ingeniør, Alta" og "Ingeniør, første år" ikke er inkludert i noen av programområdene.

	Fremmøtte totalt	Fremmøtte menn	Fremmøtte kvinner	Andel kvinner
Bygg	634	490	144	23 %
Data	305	268	37	12 %
Elektro	527	460	67	13 %
Kjemi	184	97	87	47 %
Maskin	656	532	124	19 %
TOTALT	2327	1862	465	20 %

Kilde: SO

Figur 5.3-7 Karakter- og konkurransepoeng fordelt på kjønn og program, 2003 og 2007

Tabellene nedenfor viser minimum, gjennomsnitt og median for henholdsvis konkurranse- og karakterpoeng, samt antall fremmøtte. Fremmøtte er her studenter som søkte gjennom SO, og som SO har fått informasjon om at faktisk møtte. Kolonnene til høyre viser de vektete tallene på konkurranse- og karakterpoeng, tallene er vektet ift antall fremmøtte per studium. (Dette for at

de enkelte studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.) Alle tallene gjelder utdanningstype Ingeniør, og er fordelt på program og kjønn. Tallene inkluderer ikke lokalt opptatte, de militære utdanningene og NITH.

Poengdata, fordelt på program – 2003	Minste konk. poeng	Gjennomsnitt konk. poeng	Median konk. poeng	Minste kar. poeng	Gjennomsnitt kar. poeng	Median kar. poeng	Fremmøtte	Gjennomsnitt konk.poeng, vektet	Gjennomsnitt kar.poeng, vektet
Byggstudier, kvinner	44,5	52,8	53,5	35,7	43,4	44,0	76	52,8	42,5
Byggstudier, menn	37,7	49,0	49,0	30,5	39,9	39,7	405	49,1	39,5
Byggstudier, totalt	40,2	50,4	50,7	32,4	41,2	41,3	481	49,6	39,9
Datastudier, kvinner	46,2	50,2	50,3	37,6	40,6	41,1	43	52,6	41,3
Datastudier, menn	36,4	47,6	47,9	30,9	39,6	40,0	369	47,9	39,2
Datastudier, totalt	40,3	48,6	48,9	33,4	40,0	40,4	412	48,3	39,4
Elektrostudier, kvinner	48,9	51,4	51,0	37,7	40,1	39,9	47	52,3	40,5
Elektrostudier, menn	42,0	50,8	50,6	34,4	41,8	41,8	600	49,9	40,6
Elektrostudier, totalt	44,6	51,0	50,7	35,6	41,2	41,1	647	50,0	40,6
Kjemistudier, kvinner	46,3	53,2	53,4	35,2	43,0	43,6	79	52,9	42,6
Kjemistudier, menn	40,8	49,1	49,5	32,0	39,0	39,4	82	50,0	40,0
Kjemistudier, totalt	43,4	51,0	51,3	33,4	40,8	41,3	161	51,4	41,2
Maskinstudier, kvinner	43,5	51,3	51,8	36,7	42,3	42,8	71	50,3	40,9
Maskinstudier, menn	39,9	48,9	48,8	31,8	39,5	39,3	451	48,5	38,7
Maskinstudier, totalt	41,3	49,8	49,9	33,5	40,5	40,6	522	48,7	39,0

Kilde: SO

Poengdata, fordelt på program - 2007	Minste konk. poeng	Gjennomsnitt konk. poeng	Median konk. poeng	Minste kar. poeng	Gjennomsnitt kar. poeng	Median kar. poeng	Fremmøtte	Gjennomsnitt konk.poeng, vektet	Gjennomsnitt kar.poeng, vektet
Byggstudier, kvinner	46,9	53,9	53,6	37,2	44,3	44,9	144	55,2	44,0
Byggstudier, menn	38,6	50,3	50,2	30,5	40,1	39,9	490	51,5	40,8
Byggstudier, totalt	42,3	51,9	51,7	33,5	41,9	42,2	634	52,6	41,7
Datastudier, kvinner	47,7	51,4	51,5	37,0	40,4	40,5	37	52,0	40,4
Datastudier, menn	34,6	46,0	45,4	28,6	37,4	37,5	268	47,5	38,3
Datastudier, totalt	40,9	48,6	48,3	32,6	38,8	38,9	305	48,0	38,6
Elektrostudier, kvinner	48,2	52,6	52,7	38,7	42,5	42,7	67	52,8	42,3
Elektrostudier, menn	38,0	48,7	48,5	31,1	39,8	39,8	460	49,2	39,5
Elektrostudier, totalt	42,3	50,4	50,3	34,3	40,9	41,0	527	49,6	39,9
Kjemistudier, kvinner	44,1	53,1	52,8	33,7	42,2	42,3	87	52,5	42,3
Kjemistudier, menn	41,3	48,5	47,9	31,8	38,3	37,8	97	48,8	38,6
Kjemistudier, totalt	42,7	50,8	50,3	32,7	40,3	40,1	184	50,5	40,4
Maskinstudier, kvinner	48,1	53,3	52,9	36,7	41,6	41,5	124	54,5	42,8
Maskinstudier, menn	39,7	50,6	50,4	32,0	40,6	40,5	532	51,2	40,4
Maskinstudier, totalt	43,4	51,8	51,5	34,1	41,1	41,0	656	51,8	40,9

Kilde: SO

Figur 5.3-8 Søkere med realkompetanse 2003-2007

Tabellene nedenfor viser forekomsten av studenter tatt opp på realkompetanse de siste årene. Det er svært få realkompetente, de utgjør mellom 1,4 % og 3,0 % av totalen de årene vi ser på. Av de få realkompetente utgjør kvinnene i underkant av 10 %. De er spredt over alle typer program. HiB har tatt opp flest på dette grunnlaget: ca 8 hvert år i perioden 2003-2007.

	Møtte totalt	Møtte med realkompetanse	Kvinner	Andel kvinner
2003	2272	48		2,1 %

2004	2103	63	3,0 %	5	8 %
2005	2115	44	2,1 %		
2006	2201	41	1,9 %		
2007	2327	33	1,4 %	3	9 %

Kilde: SO

Figur 5.3-9 Karakter- og konkurransepoeng ved noen profesjonsutdanninger, 2003 og 2007

	Kjønn	Frem- møtte 2003	Gj.snitt karakter- poeng 2003	Gj.snitt konkurranse- poeng 2003	Frem- møtte 2007	Gj.snitt karakter- poeng 2007	Gj.snitt konkurranse- poeng 2007
Allmennlærerutdanning	Menn	723	38,2	47,7	508	40,7	50,3
Allmennlærerutdanning	Kvinner	1519	40,2	47,7	1307	42,4	49,6
Allmennlærerutdanning	Totalt	2242	39,5	47,7	1815	41,9	49,8
Førskolelærerutdanning	Menn	137	34,8	43,6	261	34,3	43,4
Førskolelærerutdanning	Kvinner	1108	35,9	42,3	1662	36,9	43,4
Førskolelærerutdanning	Totalt	1245	35,7	42,4	1923	36,5	43,4
Ingeniørutdanning	Menn	1920	39,6	50,0	1862	39,9	50,1
Ingeniørutdanning	Kvinner	317	41,7	52,2	465	42,7	53,7
Ingeniørutdanning	Totalt	2237	39,9	49,4	2327	40,4	50,8
Sykepleierutdanning	Menn	412	38,5	49,2	416	37,7	48,0
Sykepleierutdanning	Kvinner	3123	40,1	47,8	3221	39,6	46,7
Sykepleierutdanning	Totalt	3535	39,9	47,9	3937	39,4	46,8

Kilde: SO

Figur 5.3-10 Gjennomstrømming fordelt på programområde, 2003-2006

Totaltallet er noe høyere enn summen av programmene tall, dette skyldes at to studier var vanskelig å plassere. Tabellen inneholder vektete tall, tallene er vektet med antall studenter per studium. Unntakene er "andel kvinner etter 1 år" og "andel kvinner etter 2 år".

	Nye studenter årene 2003- 2006	Andel som var reg. etter 1 år	Andel av Bachelorstud som var reg. etter 2 år, kullene 2003-04	Andel med vitnemål etter normert tid	Andel kvinner år 0	Andel kvinner etter 1 år	Andel kvinner etter 2 år	Andel kvinner med vitnemål
Bygg	2876	82 %	75 %	54 %	18 %	14 %	16 %	17 %
Data	1667	71 %	61 %	33 %	10 %	10 %	10 %	6 %
Elektro	3215	79 %	70 %	45 %	6 %	5 %	7 %	8 %
Maskin	2882	80 %	69 %	43 %	14 %	11 %	12 %	10 %
Kjemi	710	76 %	66 %	43 %	47 %	49 %	53 %	53 %
Totalt	11442	78 %	69 %	44 %	14 %	14 %

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-11 Gjennomstrømming fordelt på institusjon, 2003-2006

Tabellen viser vektete tall, tallene er vektet med antall studenter per studium.

	Nye studenter 2003-2006	Andel som var reg. etter 1 år	Andel av Bachelorstud som var reg. etter 2 år, kullene 2003-04	Andel med vitnemål etter normert tid	Andel kvinner år 0	Andel kvinner etter 1 år	Andel kvinner etter 2 år	Andel kvinner med vitnemål
HiB	1781	77 %	69 %	53 %	14 %	14 %	13 %	14 %

HiBu	424	80 %	71 %	51 %	10 %	10 %	7 %	7 %
HiG	361	75 %	71 %	34 %	12 %	10 %	8 %	10 %
HiN	532	81 %	76 %	49 %	12 %	11 %	13 %	11 %
HiO	1688	72 %	63 %	42 %	16 %	16 %	16 %	16 %
HiST	1545	79 %	77 %	47 %	12 %	13 %	12 %	17 %
HiT	581	86 %	88 %	58 %	13 %	12 %	14 %	19 %
HiTø	294	72 %	52 %	40 %	11 %	8 %	16 %	13 %
HiØ	556	78 %	69 %	50 %	23 %	22 %	24 %	22 %
HiÅ	459	83 %	72 %	50 %	13 %	13 %	13 %	10 %
HSF	59	73 %	72 %	75 %	15 %	15 %	24 %	25 %
HSH	554	69 %	57 %	32 %	23 %	22 %	25 %	24 %
HVE	497	71 %	61 %	27 %	14 %	12 %	10 %	10 %
NITH	81	67 %	43 %	23 %	0 %	0 %	0 %	0 %
UiA	756	91 %	82 %	57 %	8 %	9 %	7 %	6 %
UiS	1049	81 %	66 %	21 %	18 %	16 %	19 %	15 %
FIH	125	90 %	92 %	89 %	6 %	6 %	5 %	0 %
KS	23	81 %	88 %		9 %	0 %	0 %	
SKSK	77	94 %	72 %	93 %	3 %	3 %	6 %	14 %
Totalt	11442	78 %	69 %	44 %	14 %	14 %

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-12 Opptatte studenter, andel med vitnemål, fordelt på institusjon, 2003-2007

Se DBH: "Studentrapporter - Fullføring på utvalgte utdanninger - Ingeniørutdanning"

Figur 5.3-13 Studiepoengproduksjon per student, 2003-2007

Se DBH: "Studentrapporter - Studiepoeng per student - Ingeniørutdanning"

Figur 5.3-14 Opptakspoeng fordelt på institusjon, for kullene som gikk ut 2005-2007

Se DBH: "Studentrapporter - Fullføring på utvalgte utdanninger - Ingeniørutdanning"

Figur 5.3-15 Årsverk i ulike stillingskategorier, delt på program. 2006-2007

	Tilsatte totalt	Fast tilsatte	Prof-essor	Første-amanuensis	Første-lektor	Høyskole-lektor	Høyskolelærer, amanuensis, forsker	Stipendiat	Ingeniør	Gjeste-foreleser	Andre still.
Bygg	94	82	2	12	9	43	0,0	4	15	6	3
Data	115	95	4	24	11	45	2,7	6	6	9	6
Elektro	240	221	12	41	21	87	3,0	11	44	5	15
Maskin	105	91	6	18	11	38	5,3	3	19	3	2
Kjemi	44	35	0	18	4	5	1,0	2	12	1	1
Andre*	169	138	20	40	8	40	6,7	7	28	17	1
Totalt	764	663	45	152	64	257	19	33	124	42	28

Kilde: Selvevaluering

* Inkluderer totaltall for HSH, HiTø og UiS som har rapportert felles og dermed ikke skilt på program, og tilsatte rapportert på "fellesfag", "grunnlagsfag" etc.

Figur 5.3-16 Kvinneandel. Årsverk i ulike stillingskategorier, delt på program. 2006-2007

	Tilsatte totalt	Professor	Førsteamanuensis og Førstelektor	Høyskolelektor	Stipendiat	Ingeniør
Bygg	13 %	8 %	15 %	9 %	25 %	18 %
Data	8 %	0 %	7 %	10 %	9 %	0 %
Elektro	7 %	0 %	3 %	12 %	19 %	2 %
Maskin	6 %	0 %	3 %	9 %	0 %	6 %
Kjemi	34 %	--	30 %	32 %	0 %	55 %
Andre*	16 %	13 %	13 %	23 %	28 %	14 %
Totalt	14 %	6 %	12 %	19 %	17 %	16 %

Kilde: Selvevaluering

* Inkluderer totaltall for HSH, HiTø og UiS som har rapportert felles og dermed ikke skilt på program, og tilsatte rapportert på "fellesfag", "grunnlagsfag" etc.

Figur 5.3-17 Årsverk i ulike stillingskategorier delt på institusjon. 2006-2007

	Tilsatte totalt	Fast tilsatte	Professor	Førsteamanuensis	Førstelektor	Høyskolelektor	Høyskolelærer, amanuensis, forsker	Stipendiat	Ingeniør	Gjeste-foreleser	Andre
HiB	84,4	69,0	2,6	11,7	10,0	34,1	4,0	3,0	10,6	5,5	1,9
HiBu	32,4	29,0	1,4	5,0	6,0	6,6	0,0	4,0	5,3	3,0	1,2
HiG	37,8	36,2	0,2	12,0	3,0	21,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
HiN	34,4	31,6	0,0	3,6	8,4	13,4	0,0	0,0	6,2	2,8	0,0
HiO	70,8	58,5	5,0	17,3	3,8	15,9	0,0	4,0	11,5	3,7	9,6
HiST	83,0	73,6	0,2	20,6	8,8	29,8	2,8	4,0	16,1	0,5	0,3
HiT	30,7	28,8	2,2	6,1	0,0	13,5	0,0	0,0	8,0	0,9	0,0
HiTø	41,0	21,0	1,0	4,0	1,0	14,0	4,0	4,0	3,0	10,0	0,0
HiØ	37,3	33,4	1,0	5,2	4,2	14,5	0,7	1,0	10,8	1,5	0,0
HiÅ	34,1	29,3	1,5	5,6	0,5	20,6	0,5	1,0	2,6	0,8	1,0
HSF	9,2	7,9	0,0	0,0	0,0	6,9	1,0	1,0	0,0	0,3	0,0
HSH	24,9	22,8	2,0	6,5	0,0	10,2	0,2	1,0	2,8	2,2	0,0
HVE	55,4	45,6	4,6	15,9	4,0	12,0	1,5	8,0	9,0	0,4	0,0
NITH	10,0	4,0	0,0	1,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	5,0	0,0
UiA	50,8	48,5	9,1	11,8	8,2	13,3	0,0	0,0	6,4	2,0	0,0
UiS	58,7	56,4	2,1	19,2	1,8	2,0	2,0	0,2	19,5	1,1	0,0
FIH	43,0	43,0	0,0	4,0	0,0	19,0	1,0	0,0	10,0	0,0	9,0
KS	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0
SKSK	20,0	18,0	2,0	3,0	3,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2,0	5,0
Totalt	764	663	45	152	64	257	19	33	124	42	28

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-18 Kvinneandel. Årsverk i ulike stillingskategorier, delt på institusjon. 2006-2007

Tabellen inkluderer de stillingskategoriene med flest tilsatte, målt i årsverk. Blanke felt angir at det ikke var noen årsverk overhodet i den stillingskategorien for den aktuelle institusjonen. NB! Noen av tallene prosentene er regnet ut i fra er svært små.

	Tilsatte totalt	Professor	Førsteamanuensis og Førstelektor	Høyskolelektor	Stipendiat	Ingeniør
HiB*	23 %	0 %	44 %	46 %	0 %	37 %

HiBu	8 %	0 %	0 %	15 %	0 %	0 %
HiG	13 %	0 %	17 %	14 %		0 %
HiN	3 %		22 %	3 %		0 %
HiO	24 %	0 %	35 %	30 %	38 %	26 %
HiST	18 %	100 %	18 %	19 %	25 %	25 %
HiT	2 %	0 %	0 %	0 %		6 %
HiTø	12 %	0 %	0 %	21 %	25 %	33 %
HiØ	20 %	0 %	39 %	14 %	0 %	26 %
HiÅ	8 %	0 %	18 %	8 %	0 %	0 %
HSF	31 %			39 %	0 %	
HSH	29 %	50 %	23 %	25 %	0 %	71 %
HVE	5 %	0 %	0 %	8 %	25 %	0 %
NITH	0 %		0 %	0 %		
UiA	6 %	0 %	11 %	7 %		16 %
UiS**	10 %	12 %	14 %	0 %	0 %	
FIH	12 %		0 %	16 %		10 %
KS	0 %			0 %	0 %	0 %
SKSK	15 %	0 %	0 %	40 %		
Totalt	15 %	6 %	12 %	19 %	17 %	16 %

Kilde: Selvevaluering

* HIBs kvinneandeler beregnet på basis av DBH-data.

** UiS' kvinneandeler er stipulert ut i fra opplysninger om studiepoeng knyttet til stillingskategori.

Figur 5.3-19 Tilsattes arbeidslivserfaring utenom høyre utdanning. 2006-2007

Tabellen viser antall personer (ikke årsverk). Noen av tallene som ligger til grunn for denne tabellen er basert på anslag gjort av institusjonene og i noen tilfeller NOKUT. Pga mangelfulle data på kvinners erfaring, kan ikke tall på kvinner totalt og dermed andel kvinner med erfaring presenteres. Imidlertid anses de rapporterte kvinnenes yrkeserfaring representative for hele gruppen. Se ellers noter og forklaringer i kap 4.7

	Faglig tilsatte totalt	Kvinner totalt	Faglig tilsatte med erfaring fra arbeidslivet	Andel med erfaring	Kvinner med erfaring	Antall år i gjennomsnitt av de med erfaring	Kvinner - år erfaring	Andel av kvinnene med erfaring (dels basert på anslag)
Bygg	89		84	94 %	11	10	5	
Data	125		93	74 %	11	9	2	
Elektro	238		217	91 %	21	10	4	
Kjemi	67		59	88 %	9	7	3	
Maskin	139		134	96 %	6	9	2	
Andre*	59		42	71 %	15	16	13	
Totalt	717	89	628	88 %	73	10	5	82 %

Kilde: Selvevaluering

* Inkluderer totaltall for HSH, HiTø og UiS som har rapportert felles og dermed ikke skilt på program, og tilsatte rapportert på "fellesfag", "grunnlagsfag" etc.

Figur 5.3-20 Bruk av arbeidstid, delt på program. 2006-2007

	Totalt	Undervisning og veiledning	FoU	Adm.	Annet	Undervisn og veil.	FoU	Adm.	Annet
Bygg	94	65	12	7,6	9,0	69 %	13 %	8 %	10 %
Data	99	59	22	10,6	7,7	59 %	22 %	11 %	8 %

Elektro	241	145	46	21,5	28,4	60 %	19 %	9 %	12 %
Maskin	101	67	18	8,4	8,1	66 %	18 %	8 %	8 %
Kjemi	44	30	7	3,9	3,2	68 %	15 %	9 %	7 %
Andre*	169	104	38	12	14	62 %	23 %	7 %	9 %
Totalt	746	469	143	63,9	70,8	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Selvevaluering

* Inkluderer totaltall for HSH, HiTø og UiS som har rapportert felles og dermed ikke skilt på program, og tilsatte rapportert på "fellesfag", "grunnlagsfag" etc.

Figur 5.3-21 Bruk av arbeidstid i ulike profesjonsutdanninger. 2005

	Lærerutd.	Ingeniørutd.	Helsefagutd.	Sosialfagutd.	Journ./bibl.	Kunst/musikk
Undervisning	60	66	56	51	53	55
Veiledning	2	2	2	2	3	2
FoU	20	13	22	25	27	20
Administrasjon	12	14	14	16	11	15
UtadvendteOppgaver	5	4	5	5	5	4
ProfesjonellYrkesutøvelse	1	1	1	1	2	4
Sum	100	100	100	100	100	100
Antall (N)	-701	-307	-512	-109	-37	-48

Kilde: NIFUSTEP

Figur 5.3-22 Bruk av arbeidstid, fordelt på institusjon. 2006-2007

	Totalt	Undervisning og veiledning	FoU	Adm.	Annet	Under-visning og veiledning	FoU	Adm.	Annet
HiB	76,8	53,2	10,6	6,9	6,2	69 %	14 %	9 %	8 %
HiBu	32,4	20,0	8,0	3,3	1,2	62 %	25 %	10 %	4 %
HiG	37,6	16,7	8,8	4,6	7,5	44 %	23 %	12 %	20 %
HiN	34,3	24,5	6,1	3,8	0,0	71 %	18 %	11 %	0 %
HiO	70,8	45,8	15,6	8,3	1,1	65 %	22 %	12 %	2 %
HiST	81,2	57,3	10,8	9,9	3,3	71 %	13 %	12 %	4 %
HiT	31,0	26,1	1,9	0,5	2,5	84 %	6 %	2 %	8 %
HiTø	41,0	27,6	6,7	1,6	5,1	67 %	16 %	4 %	12 %
HiØ	39,5	26,3	3,1	1,4	8,7	67 %	8 %	4 %	22 %
HiÅ	34,1	19,4	10,2	1,1	3,4	57 %	30 %	3 %	10 %
HSF	9,2	6,4	1,7	0,6	0,4	70 %	19 %	7 %	4 %
HSH	24,9	15,4	5,0	0,9	3,5	62 %	20 %	4 %	14 %
HVE	55,3	33,1	17,5	2,3	2,4	60 %	32 %	4 %	4 %
NITH									
UiA	50,8	31,8	7,0	4,5	7,4	63 %	14 %	9 %	15 %
UiS	58,5	35,5	17,1	5,9	0,0	61 %	29 %	10 %	0 %
FIH	43,0	13,9	8,9	4,7	15,5	32 %	21 %	11 %	36 %
KS	6,0	4,5	0,6	0,9	0,0	75 %	10 %	15 %	0 %
SKSK	20,0	11,4	3,2	2,7	2,7	57 %	16 %	14 %	14 %
Totalt	746	469	143	63,9	70,8	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-23 FoU-tid i de største stillingskategoriene, delt på program. 2006-2007

	1.aman.	1.lektor	HS-lektor	Ingeniør
Bygg	25 %	15 %	9 %	11 %
Data	31 %	17 %	15 %	2 %
Elektro	27 %	21 %	16 %	3 %
Maskin	25 %	19 %	14 %	11 %
Kjemi	15 %	10 %	11 %	8 %
Andre*	32 %	26 %	13 %	2 %
Totalt	31 %	24 %	14 %	7 %

Kilde: Selvevaluering

* Inkluderer totaltall for HSH, HiTø og UiS som har rapportert felles og dermed ikke skilt på program, og tilsatte rapportert på "fellesfag", "grunnlagsfag" etc.

Figur 5.3-24 FoU-tid i de største stillingskategoriene, delt på institusjon. 2006-2007

	1.aman.	1.lektor	HS-lektor	Ingeniør
HiB	34 %	15 %	8 %	3 %
HiBu	38 %	22 %	14 %	0 %
HiG	38 %	20 %	19 %	0 %
HiN	20 %	15 %	9 %	44 %
HiO	34 %	26 %	19 %	0 %
HiST	18 %	15 %	8 %	5 %
HiT	18 %	-	4 %	0 %
HiTø	35 %	50 %	10 %	0 %
HiØ	44 %	13 %	8 %	0 %
HiÅ	49 %	29 %	25 %	9 %
HSF	-	-	14 %	-
HSH	29 %	-	11 %	0 %
HVE	51 %	39 %	27 %	3 %
NITH				
UiA	12 %	23 %	2 %	0 %
UiS	45 %	20 %	20 %	10 %
FIH	5 %	-	23 %	24 %
KS	-	-	10 %	10 %
SKSK	20 %	20 %	20 %	-
Totalt	31 %	24 %	14 %	7 %

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-25 Vitenskapelige publikasjoner, fordelt på institusjon. 2004-2006

	Faglig artikkel; kapittel	Kronikk; anmeldelse; intervju	Faglig bok utgitt på forlag	Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	Konferansebidrag eller faglig foredrag	Annet	Totalt
HiB	22	22	0	27	65	10	146
HiBu	14	52	0	9	19	13	107
HiG	72	14	0	23	42	3	154
HiN	15	6	0	25	30	0	76
HiO	31	17	15	63	184	55	365
HiST	60	42	16	95	123	10	346

HiT	22	23	5	10	76	0	136
HiTø	1	0	2	4	7	0	14
HiØ	38	30	2	30	98	9	207
HiÅ	9	4	2	4	18	0	37
HSF	1	0	0	0	2	1	4
HSH	27	1	1	3	6	4	42
HVE	23	0	0	5	23	0	51
NITH	0	0	0	0	0	0	0
UiA	116	6	10	50	267	0	449
UiS	440	55	12	122	530	20	1179
FIH	1	0	0	0	0	0	1
KS	0	0	0	0	0	0	0
SKSK	6	6	2	18	5	0	37
Landssnitt	47	15	4	26	79	7	176
Landssnitt uten UIS	25	12	3	20	54	6	121
Totalt	898	278	67	488	1495	125	3351

Kilde: Selvevaluering

* UiS har generert dataene på instituttnivå, de dekker alle nivåer fra årsstudium til PhD og omfatter i tillegg andre utdanningsområder enn bare ingeniøruddanningene.

* HIO rapporterer ikke på de samme kategoriene som de andre institusjonene, publikasjonene er skjønnsmessig plassert.

Figur 5.3-26 Etter- og videreutdanning i institusjonene. 2004-2006

Tabellene viser omfanget av videreutdanning, etterutdanning og "andre kurstilbud" ved ingeniøruddanningene gitt i studieåret 2006-2007. Studentårsverk er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning med ordinær utdanning. Til høyre fremkommer hvor stor andel av disse kursene, målt i årsverk, som er eksternt finansiert.

	Antall VU-kurs	Antall VU-deltakere	"Årsverk" videreutd.	Antall EU-kurs	Antall EU-deltakere	"Årsverk" etterutd.	Antall "andre"kurs	Antall "andre" deltakere	"Årsverk" andre kurs	Andel eksternt finans
HiB	10	147	33,7	0	0	0	4	60	1,6	100 %
HiBu	1	15	2,5	1	4	0,1	0	0	0	100 %
HiG	7	42	29	0	0	0	1	50	0,2	14 %
HiN	5	62	28,1	0	0	0	0	0	0	5 %
HiO	15	796	93,8	1	28	0,2	0	0	0	93 %
HiST	8	96	55,8	3	30	0,5	10	176	2,5	100 %
HiT	3	13	1,3	3	67	0,4	1	40	0,4	17 %
HiTø	2	21	10,5	2		0	18	146	3,2	100 %
HiØ	2	8	1,3	0	0	0	10	312	64,4	100 %
HiÅ	0	0	0	5	325	1,6	2	10	0,1	100 %
HSF	1	38	19	0	0	0	0	0	0	100 %
HSH	6	155	111,8	0	0	0	0	0	0	46 %
HVE	1	35	35	0	0	0	1	55	55	0 %
NITH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
UiA	2	13	17	2	18	0,1	2	28	3,9	18 %
UiS	5	56	34,1	0	0	0	1	270	10	22 %
FIH	0	0	0	0	0	0	1	7	0,2	100 %
KS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SKSK	3	21	12,5	0	0	0	2	24	4,3	27 %

Snitt	3,7	79,9	25,5	0,9	26,2	0,2	2,8	62	7,7	57 %
--------------	------------	-------------	-------------	------------	-------------	------------	------------	-----------	------------	-------------

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-27 Karakterdata

Se DBH: "Studentrapporter - Karakterer fordelt på studieprogram som emnene primært tilhører- Ingeniørutdanning"

Figur 5.3-28 Studentutveksling ved ingeniørutdanningene, samlet for 2004-2006

	Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	Innreisende studenter (minst 3 måneder)	Innreisende studenter (mindre enn 3 måneder)	Alle reisende	Studenter totalt	Reisende per student H-06
HiB	102	0	60	0	162	1265	12,8 %
HiBu	7	0	30	0	37	246	15,0 %
HiG	16	0	1	0	17	231	7,4 %
HiN	7	0	63	5	75	419	17,9 %
HiO	54	30	16	0	100	1232	8,1 %
HiST	20	31	31	2	84	1136	7,4 %
HiT	10	0	5	0	15	413	3,6 %
HiTø	2	0	2	0	4	186	2,2 %
HiØ	23	20	17	5	65	341	19,1 %
HiÅ	1	0	12	0	13	329	4,0 %
HSF	0	0	0	0	0	37	0,0 %
HSH	16	0	1	0	17	352	4,8 %
HVE	4	4	18	3	29	337	8,6 %
NITH	2	0	0	0	2	39	5,1 %
UiA	66	39	37	1	143	564	25,4 %
UiS	9	0	42	0	51	741	6,9 %
FIH	0	0	0	0	0	88	0,0 %
KS	0	0	0	0	0	20	0,0 %
SKSK	0	92	3	5	100	48	208 %
Totalt	339	216	338	21	914	8024	11,4 %
Landssnitt	18	11	18	1	48	422	11,4 %

Kilde: Selvevaluering

Figur 5.3-29 Mobilitet blant faglig tilsatte, 2004-2006*

	Innreisende (av minst en ukes varighet)	Utreisende (av minst en ukes varighet)	Tilsatte totalt	Innreis./ Antall år det er rapp. for	Utreis./ Antall år det er rapp. for	Andel Innreis. per tilsatt	Andel Utreis. per tilsatt
7							
HiB	0	11	84,35	0,0	3,7	0,0 %	4,3 %
HiBu	0	1	32,4	0,0	1,0	0,0 %	3,1 %
HiG	0	0	37,6	0,0	0,0	0,0 %	0,0 %
HiN	4	22	34	1,3	7,3	3,9 %	21,6 %
HiO	3	10	70,83	3,0	10,0	4,2 %	14,1 %
HiST	12	17	83	4,0	5,7	4,8 %	6,8 %

HiT	13	38	30,7	4,3	12,7	14,1 %	41,3 %
HiTø	5	14	41	1,7	4,7	4,1 %	11,4 %
HiØ	5	29	39,43	1,7	9,7	4,2 %	24,5 %
HiÅ	2	2	34,08	0,7	0,7	2,0 %	2,0 %
HSF	2	2	9,2	0,7	0,7	7,2 %	7,2 %
HSH	1	2	24,9	1,0	2,0	4,0 %	8,0 %
HVE	12	7	55,4	4,0	2,3	7,2 %	4,2 %
NITH	2	2	10	1,0	1,0	10,0 %	10,0 %
UiA	23	39	50,8	7,7	13,0	15,1 %	25,6 %
UiS	15	43	58,7	5,0	14,3	8,5 %	24,4 %
FIH			43				
KS	0	0	6	0,0	0,0	0,0 %	0,0 %
SKSK	8	0	20	2,7	0,0	13,3 %	0,0 %
Totalt	107	239	765			5,2 %	11,9 %
Landssnitt	5,9	13	40	2,0	4,7	5,2 %	11,9 %

Kilde: Selvevaluering

* Andel inn- og utreisende i forhold til tilsatte er beregnet ved å bruke gjennomsnittverdier på mobilitet for årene 2004, 2005 og 2006, så dele på antall tilsatte høsten 2006.



Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Del 2:

Institusjonsrapporter

Forord

NOKUTs evaluering av ingeniørutdanning som følger rammeplanen, er gjennomført på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. Evalueringen skal fremskaffe best mulig kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av utdanningene. Alle relevante forhold som er viktige for kvaliteten skal vurderes.

Resultatene av evalueringen foreligger i fire rapporter.

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 1. Hovedrapport

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 2. Institusjonsrapporter

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 3. Faglig rapport

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 4. Avtakerundersøkelse

Foreliggende rapport er basert på institusjonenes selvevalueringer, informasjon innhentet i institusjonsbesøk høsten 2007 og i intervjuer med lederne for ingeniørutdanningene våren 2008 ("dekanintervjuene"). Resultater fra Faglig rapport, Avtakerundersøkelse og en kandidatundersøkelse blant samtlige kandidater fra alle ingeniørutdanningene våren 2007, utført av NIFU STEP, har også blitt brukt som underlag. I tillegg til Faglig rapport er det først og fremst foreliggende rapport som gjennom beskrivelse og vurdering av styrke og svakhet i ingeniørutdanningene, kan gi støtte til institusjonenes kvalitetsutvikling.

Likebehandling er etterstrebet ved at informasjon er innhentet i standardiserte selvevalueringsskemaer og i planlagte intervjuer. Direkte sammenligninger gjøres i mindre grad fordi spørsmål og svar alltid vil være gjenstand for tolkning fra begge sider. Selv om representanter for de samme gruppene er blitt intervjuet ved hver institusjon, vil de aktuelle intervjuobjektene kunnskap og bevissthet om betydningen av svarene tilsi at informasjonen må brukes med varsomhet.

De faglige vurderinger som berører den enkelte institusjon, kommer til uttrykk i institusjonsrapportene som relativt kortfattede kommentarer og anbefalinger. De grunnleggende diskusjonene og analysene som ligger til grunn for disse kommentarene og anbefalingene, finnes i Hovedrapporten.

Evalueringen omfatter ca. 130 studieretninger ved 19 institusjoner de senere årene, med hovedvekt på studieåret 2006/07. Det er viktig å være oppmerksom på at det som gjaldt for tidsrommet evalueringen har fokusert på, ikke nødvendigvis er typisk for foregående eller etterfølgende år. Rapportens konklusjoner, kommentarer, og anbefalinger må ses i lys av dette.

Utkast til institusjonsrapport ble sendt den enkelte institusjon til korrigerende av feil og misforståelser i august 2008. Mange institusjoner ga tilbakemeldinger om forhold som institusjonen alt har rettet på, eller som det forelå planer om å gjøre noe med. Slike tilbakemeldinger har ikke ført til endringer, ettersom evalueringen tar utgangspunkt i et tidsrom som beskrevet over. Institusjonenes påpeking av feil og misforståelser er ellers i hovedsak fulgt opp, med unntak av de tilfellene der det ble stilt spørsmål ved de sakkyndiges vurderinger uten at dette hadde sammenheng med påpekte feil.

Det kvantitative materialet er hentet fra Database for statistikk om høgre utdanning (DBH), Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer. Tall som er hentet fra selvevalueringene, har i flere omganger vært sendt institusjonene for kvalitetssikring. Flere av institusjonenes tilbakemeldinger på utkast til institusjonsrapport inneholdt også korrigeringer av tidligere innsendt tallmateriale. Etter den grundige kvalitetssikringen av tallmaterialet som er gjort, bør rapportens kvantitative data kunne beskrive tilstanden på de aktuelle forhold ved institusjonene på en god måte.

Resultater fra Faglig rapport er brukt som underlag for institusjonsrapportene, fremfor alt i avsnitt 3.2.3 – Faglig nivå og kvalitet. Noen avvik er trukket spesielt fram fra den faglige rapporten og inn i hver av institusjonsrapportenes avsnitt 3.2.3. Utvalget gjenspeiler til en viss grad evalueringsledelsens totale syn på faglig nivå og kvalitet.

Alle kapitler i rapporten er organisert på samme måte, og avsnittsoverskriftene er i samsvar med punktene i oppdragsbrevet fra Kunnskapsdepartementet. Innholdsliste med sidetall finnes innledningsvis i hvert kapittel. Institusjonene er behandlet tilnærmet alfabetisk, med høgskolene først, deretter NITH, de militære høgskolene og til sist universitetene.

I alle møter med institusjonene opplevde de sakkyndige en positiv holdning og vilje til å belyse de problemstillinger som ble trukket fram, noe alle impliserte takkes for.

Oslo, 18. september 2008

Evalueringsledelsen,

Birgitta Stymne (leder)

Mads Nygård

Kai Borre

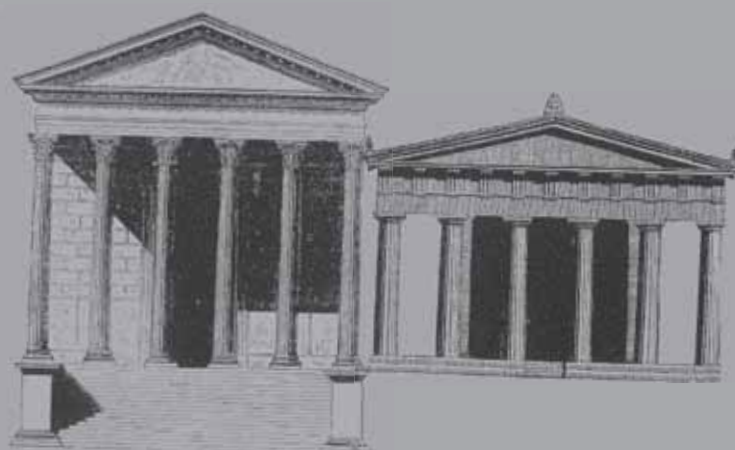
Annett Lundsgaard

Sam Zarrabi

Innhold

Høgskolen i Bergen	9
Høgskolen i Buskerud	29
Høgskolen i Gjøvik	49
Høgskolen i Narvik	67
Høgskolen i Oslo	87
Høgskolen i Sør-Trøndelag	109
Høgskolen i Telemark	131
Høgskolen i Tromsø	151
Høgskolen i Østfold	171
Høgskolen i Ålesund	191
Høgskolen i Sogn og Fjordane	211
Høgskolen i Stord/Haugesund	227
Høgskolen i Vestfold	247
Norges informasjonsteknologiske høyskole	269
Universitetet i Agder	283
Universitetet i Stavanger	303
Forsvarets Ingeniørhøgskole	323
Krigsskolen	341
Sjøkrigsskolen	359

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Bergen

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Bergen (HiB)	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved HiB sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	5
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonenes rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	8
3.1.3.	Studieforløpet.....	8
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	12
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	13
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	16
3.2.6.	Strategi for utviklingen av faget.....	17
3.3.	Sluttkompetanse	18
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	18
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Høgskolen i Bergen, med ca. 6000 studenter og ca. 600 tilsatte, er i hovedsak en profesjonshøgskole som gir kandidatutdanninger, bachelorgrader, mastergrader og etter- og videreutdanninger.

Høgskolen i Bergen ble etablert 01.08.94 ved sammenslåing av Bergen helse- og sosialhøgskole, Bergen ingeniørhøgskole, Bergen lærerhøgskole, Fysioterapihøgskolen i Bergen og Haukeland helsefaghøgskole. Høgskolen har tre avdelinger. Avdeling for ingeniørutdanning (AI) er samlokalisert med fellesadministrasjonen nær Bergen sentrum. Høgskolen har opprettet fire faglige sentre, hvorav ett, Senter for nyskaping, er tilknyttet AI.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Bergen (HiB)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiB, AI, er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretninger:

- Konstruksjonsteknikk 180 sp
- Teknisk samfunnsplanlegging 180 sp
- Eiendomsfag og landmåling 180 sp

Studieprogram Data med studieretninger:

- Datateknikk, Drift av datasystemer 180 sp
- System- og programutvikling 180 sp
- Web og mob. tjenester 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Automatiseringsteknikk 180 sp
- Elektronikk 180 sp
- Elkraftteknikk 180 sp
- Kommunikasjonsteknologi 180 sp

Studieprogram Kjemi med studieretninger:

- Analytisk kjemi 180 sp
- Kjemiteknikk/prosesskjemi 180 sp

Studieprogram Maskin- og marin med studieretninger:

- Allmenn maskinteknikk 180 sp
- Energiteknologi 180 sp
- Marinteknikk 180 sp
- Produksjonsteknikk 180 sp

Analytisk kjemi blir gitt i samarbeid med UiB.

Studieretninger i Energiteknologi og Kommunikasjonsteknologi var nye i henholdsvis 2004 og 2005. Fra 2005 kunne høgskolen også tilby nye ingeniørutdanninger i Informasjonsteknologi og Havbruksteknologi og fra 2006 Landmåling og eiendomsdesign. Det går fram av selvevalueringen at flere av de nye studiene er utviklet i kommunikasjon

med, og etter analyser av, behov i næringslivet og samfunnet for øvrig. Én mastergrad og flere fordypninger i 3. året av ingeniørutdanningene drives i samarbeid med UiB. Høgskolen har også et ettårig påbyggingsstudium i Eiendomsfag for jordskifte kandidater som oppnår en bachelor ved å ta denne utdanningen, og et ettårig påbyggingsstudium i Innovasjonsledelse for ingeniører (begge utdanninger fra 2006).

Høgskolen startet høsten 2007 en ny ingeniørutdanning som gir bachelor i Undervannsteknologi. Etableringen skjedde i nært samarbeid med bedrifter i regionen (ekspertsenteret NCE Subsea) og studiet er eksternt finansiert de første to årene.

1.2. Ingeniørutdanningen ved HiB sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

HiB er den utdanningsinstitusjonen som utdanner flest ingeniører i Norge, tett fulgt av Høgskolen i Oslo. HiB er en av fem institusjoner som har ingeniørutdanninger innen alle studieprogrammer: Bygg, Data, Elektro, Maskin- og Kjemi (de øvrige er HiO, UiS, HiST og HiØ). Innen hvert studieprogram tilbys to til fem studieretninger. HiB har ikke lokalt opptak av studenter.

HiB tilbyr også videreutdanning i Innovasjonsledelse og entrepenørskap (60 sp) og andre kurs innen ingeniørutdanning. Omfanget er relativt lite, ca. 3 % av de totale studentårsverkene. Disse utdanningene er eksternt finansierte. HiB har ikke tilbud om etterutdanning av ingeniører.

HiB gir i samarbeid med UiB en masterutdanning innen ingeniørutdanningene, i Programutvikling.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiB	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	469	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	1265	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	84	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	207	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	14	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	35	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. anbefalinger

Studentrekrutteringen til ingeniørutdanningen ved HiB er god sammenlignet med mange andre høgskoler. Den faglige kvaliteten på utdanningene er jevnt over god og alle programmer følger rammeplanen. Den svake gjennomstrømmingen de siste årene har vært gjenstand for tiltak.

HiB bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- utvikle rutiner for å skaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning i forhold til ordinær utdanning.

- utvikle tiltak som kan motvirke frafallet og øke gjennomstrømningen
- gjennomgå undervisningsformene for å øke studentenes innsats i studiet
- gi kurs i studieteknikk til alle nye studenter
- ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak
- øke den vitenskapelige kompetansen blant lærerne på Bygg og Maskin/marin,
- vurdere det brede tilbudet av utdanninger for ingeniører opp mot kravene til variert lærerkompetanse, ulike laboratorieinnretninger og utvikling av mange forskningsområder
- avsette arbeidstid for lærerne til pedagogisk og vitenskapelig kompetanseutvikling
- stimulere den pedagogiske utviklingen ved AI
- forbedre rutine for oppfølging av evalueringer
- sikre god kontakt mellom ingeniørutdanningen og FoU-virksomheten
- øke den eksterntfinansierte kursvirksomheten og gjennomføre flere hovedprosjekt i samarbeid med næringslivet
- forbedre vurderingen av studentenes sluttkompetanse ved å utvikle delmål med utgangspunkt i rammeplanen, vurdere individuelle, graderte karakterer ved evaluering av hovedprosjektet og gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- vurdere muligheten for å bruke mer eksterne sensorer
- vurdere tiltak for bedring av inn klimaet i dagens undervisningslokaler
- ivareta det internasjonale nettverket som finnes mer systematisk, som et ledd i arbeidet med å nå målene for internasjonalisering

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. **Inntakskvaliteten og studieforløpet**

3.1.1. **Institusjonenes rekrutteringsarbeid**

Tradisjonelt rekrutteringsarbeid skjer gjennom annonsering og deltaking på utdanningsmesser. Ulike former for samarbeid og samarbeidsavtaler med andre høgskoler på Vestlandet, UiB og nærings- og samfunnsliv i regionen (jf. kapittel 3.2.5) har rekruttering som ett formål.

Høgskolens ettårige forkurs og halvårige realfagskurs er viktige baser for rekruttering. Siden realfagskurs og forkurs er kostbare, er det begrenset med plasser og stor konkurranse om å komme inn. Omkring 60 % av de registrerte studentene fortsetter på ingeniørutdanning på HiB.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	3231	-	579	445	0	450
2005	3157	2102	613	420	0	456
2006	3567	2384	676	420	0	469
2007	3961	2633	724	460	0	-
2008	4582	-	778	460	0	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Det er relativt god – og økende - søkning til ingeniørutdanning ved HiB med 1,5 - 1,6 primær-søkere per studieplass (tabell 2 og 3). Rekrutteringen er i hovedsak regional. I 2006 kom nesten 90 % av de nye studentene fra Rogaland, Hordaland (70 %) og Sogn og Fjordane.

Tabell 3. Primær-søkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. planlagt studieplass HiB (SO)	Primær-søkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiB (SE)	Andel lokalt ⁴ opptatte nasjonalt ⁵ (SE)
2005	1,5	1,2	0 %	18 %
2006	1,6	1,3	0 %	22 %
2007	1,6	1,3	0 %	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiB (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiB (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}
2005	40,0	39,6	50,3	49,3
2006	40,7	40,3	51,9	50,5
2007	41,2	40,4	52,1	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Andelen kvinnelige primær-søkere er økende, men opptaket av kvinner er likevel relativt lavt. Andelen kvinnelige søkere er størst innen Kjemiteknikk med 50 % og lavest innen Datateknikk (10 %) og Elektroteknikk (8 %). Høgskolen benytter RENATE-midler og prøver å påvirke kvinner til å søke ved å arrangere en årlig *jentedag*, hvor blant annet videregående skoler inviteres. Kvinnelige studenter besøker også videregående skoler for å informere om utdanningene. Det har hittil ikke vært satt i gang særskilte tiltak for å rekruttere minoritetsungdom.

Noen få studenter fra andre høgskoler tas opp i andre studieår, blant annet som følge av en avtale med Høgskolen i Sogn og Fjordane.

³ HiB har ikke lokalt opptak.

⁴ Y-vei og TRES.

⁵ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁶ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁷ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁸ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptaks-poeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alders-poeng).

Kommentarer

Søkning skjer bare gjennom Samordna opptak. God søkning og et godt regionalt rekrutteringsgrunnlag er gode grunner for ikke å etablere alternative rekrutteringsveier, eventuelt med lokalt opptak.

Større rekruttering av kvinner og søkere med minoritetsbakgrunn kan bidra til økt inntakskvalitet.

3.1.2. Studieinnsats

Studentene oppga i en spørreundersøkelse at de i gjennomsnitt arbeidet med studiene 31 timer per uke. 50 % oppga å ha betalt arbeid ved siden av studiene, i gjennomsnitt 12 timer per uke. Sammenliknet med andre ingeniørutdanningsinstitusjoner har HiB det laveste timetallet med organisert undervisning.

HiB oppga i selvevalueringen at de gjennomfører en rekke tiltak for å øke studentenes studieinnsats.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolens arbeid med å øke studentenes studieinnsats bør intensiveres. Spesielt bør man vurdere å øke den organiserte lærerstyrte undervisningen.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Opptaksrutinene medfører et kalkulert overopptak på ca. 10 % i forhold til planlagt opptak. Overopptaket var høsten 2006 på ca. 12 %. Konsekvensen er at mange utdanninger har altfor høyt studenttall i forhold til den forutgående planleggingen, som blant annet baseres på fagmiljøets kapasitet.

Inntakskvaliteten varierer mellom de ulike studieprogrammene, men høgskolen har erfart at jo flere søkere desto høyere karakterpoeng. Data fra Samordna opptak og Database for statistikk om høgre utdanning viser at de gjennomsnittlige konkurransepoengene for opptak til HiB de siste årene har vært høyere enn det nasjonale gjennomsnittet. Matematikkompetansen til de nye studentene karakteriseres generelt sett som for lav. Høgskolen har funnet ut at studentene fra ettårige forkurs og halvårige realfagskurs ser ut til å være bedre forberedt til å gjennomføre studiene enn søkere som kommer direkte fra videregående skole.

HiB har hittil ikke hatt rutiner for å framskaffe en systematisk oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene, men oppgir at det vil være mulig med de nye registreringsrutiner som ble innført fra og med studieåret 2006/07.

Gjennomstrømning og oppfølging

HiB har i en lengre periode hatt fokus på økt gjennomstrømning. Omfattende undersøkelser ble gjennomført fra 2000-2002 og tallmaterialet viser at avdelingen har økt studentenes fullføring på normert tid fra 40 % i 2002/03 til 53 % i 2007 (tabell 4).

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiB	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	77 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	69 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	53 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	46 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	49 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	53 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁹	77 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁹	79 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁹	75 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5 viser at det er store variasjoner mellom studieprogrammene med hensyn til gjennomstrømming på normert tid. Lavest gjennomstrømming finnes innen Data. Dårligere forkunnskaper i bl.a. matematikk oppgis som hovedårsak til frafall.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁰
Bygg	61 %	54 %
Data	34 %	33 %
Elektro	56 %	45 %
Kjemi	57 %	43 %
Maskin	56 %	43 %
Totalt	53 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

HiB har god erfaring med studenter fra forkurs og realfagskurs når det gjelder gjennomstrømming. Høgskolen peker på at disse studentene er motiverte og har god inntakskvalitet. Studentene ga under intervjuet uttrykk for at for mange studenter på enkelte emner gikk ut over tilgangen til lærere og dermed hindret god oppfølging.

Fra 2004 gjennomføres årlig prosjektet ”Økt Gjennomstrømming” (se ramme). Tiltakene ser ut til å ha hatt en positiv effekt. I takt med økt gjennomstrømming har strykprosenten gått ned fra 13,9 % i 2001 til 10,2 % i 2006.

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Økt gjennomstrømning

Instituttene har ansvar for å organisere en del av de tiltak som kan inngå i prosjektet på instituttet. Det rapporteres hvert år til avdelingen om gjennomførte tiltak og målbare resultater. I 2006 rapporterte instituttene blant annet at utdanningssamtaler ble gjennomført med studenter som hadde hengefag eller andre problemer. Ikke alle innkalte studenter møtte, men de fleste instituttene så slike samtaler som et godt, men ressurskrevende redskap. Alle instituttene brukte studentassistenter i et eller flere kurs. For førsteklasse ble det gjennomført ulike motivasjonstiltak, for eksempel arrangerte Institutt for Bygg og jordskiftefag en halv dags brobygging med spagetti. Andre reiste på motivasjonstur med overnatting eller organiserte ulike prosjektaktiviteter som kunne motivere for ingeniørutdanning, kombinert med sosiale aktiviteter.

Felles tiltak omfatter et fire ukers sommerkurs i matematikkfag med avsluttende eksamen. Fra 2005 er det tilbud om et matematikklaboratorium for oppgaveløsning med åpningstid på ettermiddagene og matematikklærer og studentassistenter til stede. Matematikklaboratoriet fikk Læringsmiljøprisen ved HiB i 2006.

TOMAS-prosjektet som et samarbeidstiltak mellom Samskipnaden, HiB og UiB, inngår også i prosjektet Økt gjennomstrømning. Det tilbys ulike former for gruppeaktiviteter, kurs og seminarer med sikte på å fremme studenters mestring av studiene.

Kommentarer og anbefalinger

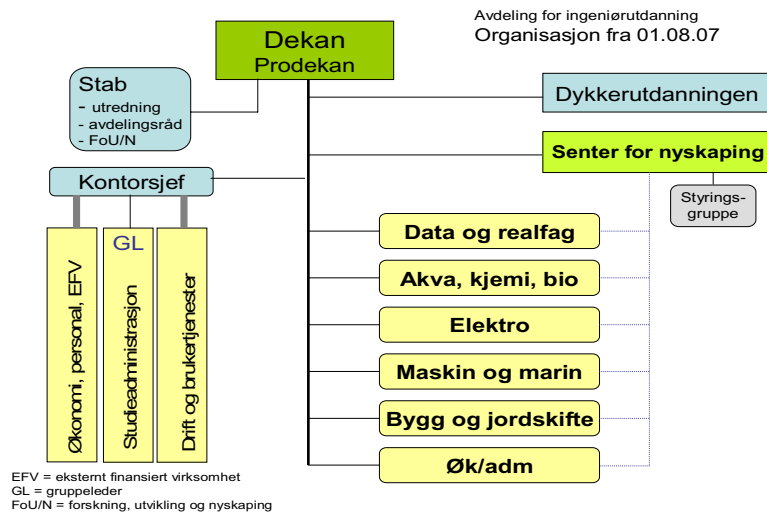
God søkning burde hatt mer positive konsekvenser for gjennomstrømningen. Inntakskvaliteten bør kunne heves ved redusert overopptak. Rutiner for å framskaffe en systematisk oversikt over inntakskvaliteten bør utvikles.

HiB bør fortsette sitt positive arbeid med oppfølging av studentene. Kursene i studieteknikk bør gis til alle nye studenter som forberedelse og hjelp til forståelse av det kommende studiearbeidet.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Avdeling for ingeniørutdanning har 135 tilsatte. 1300 ingeniørstudenter, dvs. drøyt 20 % av høgskolens studenter, fordeler seg på 6 institutter. Til avdelingen hører også et institutt for økonomisk-administrative fag med 600 studenter, jf. organisasjonskartet nedenfor:



Figur 1 HiB. Avdeling for ingeniørutdanning. Organisasjonskart. Kilde: Selvevaluering

Avdelingen ledes av en dekan som er tilsatt i åremålsstilling på 4 år. Et viktig forum for ledelse av avdelingen er ledermøtet, som avholdes to ganger i måneden og hvor dekan, instituttledere, prodekan, kontorsjef og leder for senter for nyskaping er medlemmer.

Andre sentrale utvalg er studiekvalitetsutvalget, utvalg for forskning, utvikling, nyskaping og samfunnskontakt, fagutvalget ved hvert institutt og et overordnet avdelingsråd.

Instituttlederne er åremålstilsatte i inntil 60 % stilling. For hvert studieprogram finnes en studiekoordinator. Instituttens styringsdokumenter tar utgangspunkt i mål og strategier i overordnet planverk. Kvalitetsarbeidet oppgis å ha fokus på studiekvalitet og skal gjennomsyre alle ledd i organisasjonen.

Dekan har fått delegert beslutningsrett for studie- og fagplaner. Endringer forberedes i studiekvalitetsutvalget og fagutvalget, hvor studenter og eventuell ekstern representant fra yrkesfeltet inngår. Dekanen har her et særskilt ansvar for å påse at rammeplanens mål for ingeniørutdanning blir definert og synliggjort.

Medinnflytelse

Studentene har representanter i både sentrale og lokale organer. På AI er studentene representert i Studenterådet, Studiekvalitetsutvalget og Fagutvalget. I de to sistnevnte behandles bl.a. studieplaner, fagplaner, vurderingsordninger og oppfølging av evalueringer.

Studentenes opplevelse av muligheten til å påvirke studiene er blandet. Dette framgår både av høgskolens egne undersøkelser og av de intervjuer de sakkyndige har gjennomført. Studenterådet, som er et kontaktorgan mellom representanter fra hver klasse og ledelsen, oppfattes av noen studenter som det viktigste forum for innflytelse. Andre mener direkte kontakt med studieleder har størst betydning.

Kommentarer og anbefalinger

På HiB er det tilrettelagt for god studentinnflytelse. Studentenes engasjement er imidlertid varierende og høgskolen bør på ulike måter stimulere studentenes motivasjon for medvirkning.

3.2.2. Ingeniørutdannelsens kompetanse

HiB har problemer med å rekruttere vitenskapelig personale. Høgskolen prøver å skaffe faglærere gjennom direkte henvendelser til aktuelle kandidater, ved å opprette undervisningskontrakter med firmaer som har ansatte med relevant kompetanse og ved å benytte teknisk personale uten formell fagkompetanse i undervisningen.

I 2006 var det på alle ingeniørutdanningene ansatt totalt 2,6 professorårsverk, noe som er svært få i forhold til høgskolens størrelse (tabell 6). Andel førstestillinger lå i 2006 på 31,8 %, noe som betyr at knapt 1/3 av faglærerne på AI har formell forskningskompetanse.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹¹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	7,5	0 %	0	0	0	6,5
Data	29,1	38 %	1	8,2	2	10,6
Elektro	23	30 %	1	1	5	10
Kjemi	6,2	73 %	0	2,5	2	0
Maskin	18,6	9 %	0,6	0	1	7
Totalt HiB	84,4	24,3	2,6	11,7	10	34,1
Totalt HiB (%)	100 %	29 %	3 %	14 %	12 %	40 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹²
Bygg	0	0	0	1	0	100 % (-)
Data	1	2	0	1,4	1,9	46 % (8,3)
Elektro	0	0	5	1	0	100 % (13)
Kjemi	0	0	1,6	0,1	0	33 % (7)
Maskin	3	1	4	2	0	100 % (14)
Totalt HiB	4	3	10,6	5,5	1,9	79 % (10,4)
Totalt HiB (%)	5 %	4 %	13 %	7 %	2 %	79 % (10,4)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

De faste ansattes vitenskapelige kompetanse varierer mellom de ulike programområdene. Kjemi og Data har relativt få studenter og lærere med høy vitenskapelig kompetanse. Bygg- og Maskin har et stort antall studenter og lærere med lavere vitenskapelig kompetanse.

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹² Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Under- visning	FoU	Adm	Annet
Bygg	93 %	0 %	7 %	0 %
Data	43 %	26 %	15 %	16 %
Elektro	73 %	12 %	6 %	9 %
Kjemi	68 %	17 %	15 %	0 %
Maskin	89 %	6 %	3 %	2 %
HiB Totalt	69 %	14 %	9 %	8 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det store undervisningsvolumet for de faglige ansatte, særlig på Bygg og Maskin (tabell 7), medfører at det er liten tid til faglig og pedagogisk kompetanseutvikling, selv om høgskolen tilbyr et kurs i pedagogikk for nytilsatte. Høgskolen ønsker selv en mer planmessig utvikling av den enkelte lærers pedagogiske kompetanse.

Kommentarer og anbefalinger

Det er sårbart å basere seg på ekstern kompetanse innen tekniske fordypningsområder. Et eksempel på dette er det nystartede studiet innen Undervannsteknologi. HiB bør styrke arbeidet med å tilsette lærere på slike områder.

Lærerne bør gis mer tid til faglig kompetanseutvikling og forskning. Det bør iverksettes tiltak for å nå målet om at lærerne skal bruke 25 % av sin tid til forskning og faglig fornyelse.

På Kjemi og Data har lærerne høy akademisk kompetanse, men mindre ekstern arbeidserfaring. Disse lærerne bør gis bedre muligheter til å etablere kontakt med næringslivet.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

For en grundig beskrivelse av studienes faglige nivå og kvalitet henvises til Faglig rapport (Del 3). Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende fag- og emneplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Alle studieprogrammene følger med noen unntak rammeplanen.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Bygg: Svak kobling til yrkesfeltet.
- Elektro: Det faglige nivået på en stor del av de tekniske emnene har ikke kunnet vurderes ut fra anvendt litteratur, fordi det mangler opplysninger om dette.
- Maskin: Emner i elektronikk mangler. Emner i generell datateknikk mangler innen enkelte studieretninger.

Målbeskrivelsene for utdanningene er generelle og konkretiseringer omfatter bare kunnskapsmål.

Som det fremgår av avsnitt 1.1 har HiB startet flere utdanninger i samarbeid med regionens næringsliv, og dette påvirker både rekrutteringen av studenter og jobbmulighetene for kandidater på en positiv måte. HiB har et svært bredt tilbud av ingeniørutdanninger, noe som

krever variert lærerkompetanse, ulike laboratorieinnretninger og utvikling av mange forskningsområder.

Undervisningsformer, pedagogisk utvikling

15 studenter per lærer (tabell 8) er 50 % høyere enn landsgjennomsnittet. Studentene ga uttrykk for at lav lærertetthet i mange tilfeller fremsto som en begrensning for studiekvaliteten.

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiB	Landssnitt
Studenter totalt	2006	1265	418
Studenter per tilsatt	2006	15,0	10,4

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Undervisningsformene varierer. De faglige sakkyndige etterlyser tydeligere informasjon om undervisningsformer og undervisningsmengde på emnenivå. Bruken av prosjekt som arbeidsform varierer programmene imellom. Inntrykket er at denne arbeidsformen ikke gjennomføres systematisk og enhetlig, men at opplegget er den enkelte lærerens ansvar.

Forskningsbasert undervisning kan på HiB bety at undervisningen er basert på undervisernes forskningsbakgrunn og eventuelle resultater i egen forskning. Alternativt kan begrepet henvise til undervisning basert på nyere forskning, og hvordan faglitteraturen forholder seg til disse resultater. Ettersom utdanningen består av basalkunnskaper og undervisningen skal være i teknologifronten, mener HiB at det viktigste er at undervisningspersonalet holder seg oppdatert innen sine fagområder.

Evalueringer

For alle fag gjennomføres underveisevaluering hvert semester. I tillegg gjennomføres sluttevaluering av utvalgte fag, slik at alle fag evalueres i løpet av en 3-årsperiode. Studentene ga i intervju uttrykk for at de hadde svært ulike oppfatninger av hvordan evalueringer følges opp.

Lokaler, utstyr

AI holder til i eldre lokaler. Lokalene er til dels lite formålstjenelige og har dårlig inneklima. En del av laboratoriestyret er foreldet, men fornyelse skjer eller er under planlegging, ofte ved hjelp av eksterne midler.

Studentene ga i intervjuet svært tydelig uttrykk for at inneklimaet var dårlig og at undervisningslokalene var overfylte.

Kommentarer og anbefalinger

HiB bør ta hensyn til synspunktene på utdanningene i de faglige rapportene, og gjennomføre relevante tiltak.

HiB har et svært bredt tilbud av utdanninger for ingeniører, noe som krever variert lærerkompetanse, ulike laboratorieinnretninger og utvikling av mange forskningsområder. Høgskolen bør nøye avveie om nødvendige ressurser finnes eller vil bli gjort tilgjengelige slik at særlig de nyoppstartede utdanningene skal kunne drives med god kvalitet i fortsettelsen.

For å kunne vurdere sluttkompetansen til studentene må målene være tydeligere formulert, og i samsvar med rammeplanens føringer også omfatte ferdighets- og holdningsmål.

Inntrykket er at avdelingen har få pedagogiske utviklingsprosjekter. Det bør vurderes hvordan det pedagogiske miljøet kan stimuleres til utvikling.

Høgskolen må vurdere om undervisning i store grupper er formålstjenlig, særlig første året, også siden studentenes inntakskvalitet varierer mye.

Inneklimaet i dagens undervisningslokaler må forbedres.

Praksis for studentevaluering og oppfølging bør gjennomgås.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Høgskolens strategiske plan tilsier at 25 % av en avdelings faglige ressurser skal benyttes til forskning og faglig fornyelse. Ansatte i førstestilling kan benytte opptil 30 % og professorer opptil 35 % av arbeidstiden til FoU. For øyeblikket finansieres aktiviteter innen FoU og nyskaping (FoU/N) med 4,5 mill. kroner fra avdelingens driftsbudsjett, 3 mill. er stipendiatmidler, 2 mill. EU- og NFR-midler og 0,7 mill. er bidrag fra næringslivet.

Det er tildelt FoU/N-midler til 22 prosjekter på HiB, og ca. 35 av avdelingens 105 fagtilsatte er involvert i prosjekter. Det er seks stipendiater ved avdelingen, blant annet tre ved Data- og realfag og to innen Maskin- og marinfag. FoU/N-virksomheten er ujevnt fordelt mellom de ulike studieprogrammer, og Data fremstår som det sterkeste fagmiljøet. Her er seks årsverk knyttet til FoU-virksomhet. Lærerne på Data har også ansvar for avdelingens eneste masterprogram (Programvareutvikling).

Tabell 7 (avsnitt 3.2.2) viser omfanget av de faglige årsverkene som ble brukt til FoU i studieåret 2006/07. FoU-virksomheten tilknyttet studieprogrammene gjenspeiler antall førstestillinger ved de ulike studieprogrammene. Under intervjuer med faglærerne ved HiB ble det gitt uttrykk for at det i praksis ble svært lite tid til FoU, at det ikke var tradisjon for å drive forskning og at tiden i hovedsak gikk til undervisning.

Det er praksis for å gi studentene mulighet til å utvikle hovedprosjekt forankret i instituttens forskningsprosjekter. Det er en målsetting å øke antall studentprosjekter knyttet til egen forskningsvirksomhet. Generelt er det den enkelte fagansattes ansvar å involvere studentene i eget forskningsarbeid.

Tabell 9. Publiseringdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiB totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med 1. kompetanse- HiB	Publikasjon pr. tilsatt med 1. kompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	22	47	0,9	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	22	15	0,9	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	27	26	1,1	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	65	79	2,7	5,7
Annet	10	7	0,5	0,5
Totalt	146	176	6,0	12,8

Tabell 9, fortsettelse

Kategorier	HiB Bygg	HiB Data	HiB Elektro	HiB Kjemi	HiB Maskin
Faglig artikkel; kapittel	0	13	0	7	2
Kronikk; anmeldelse; intervju	8	0	0	14	0
Faglig bok utgitt på forlag	0	0	0	0	0
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	14	4	4	1	4
Konferansebidrag eller faglig foredrag	0	29	2	20	14
Annet	0	6	0	2	2
Totalt	22	52	6	44	22

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 9 viser at publisering av FoU-virksomheten ved avdelingen hovedsakelig skjer gjennom konferansebidrag, foredrag og publikasjoner utgitt av institusjon/forening.

Kommentarer og anbefalinger

Ingeniørutdanningen skal være på høyde både med den teknologiske og vitenskapelige utviklingen. Det er derfor svært viktig at høgskolens forskerutdannede lærere aktivt deltar i undervisningen. På den måten bør den nye satsingen på undervannsteknologi kunne innebære en heving av den vitenskapelige kompetansen innen Maskin- og marinutdanningene.

Kompetansen innen Byggprogrammet bør forsterkes på tilsvarende måte.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

HiB har nyskaping med fokus på kommersialisering som et satsingsområde. I samsvar med denne strategien har høgskolen bidratt til å etablere Senter for nyskaping ved AI. Senteret skal være et kompetansesenter for regionen, og er et resultat av et samarbeid mellom høgskolen, fylket, det regionale næringslivet og Forskningsrådet.

HiB har også på andre måter økt samarbeidet med regionens næringsliv de senere årene. Utdanninger er blitt etablert eller omstrukturert i samarbeid med ulike bedrifter (jf. 1.1). Undervannsteknologi og Programutvikling er nye, definerte hovedsatsingsområder, opprettet som følge av samarbeid med næringslivet, hvor også oppbygging av forskningskompetanse inngår.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiB	Landssnitt
Antall avtaler	39	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	36	17
Av det, FoU	2	9
Av det, annet	6	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

HiB hadde i 2007 FoU-samarbeid med BKK, Statoil Mongstad, FalckNutech, Siemens, Opticonsult, Statens vegvesen og Fjell kommune på næringslivssiden. Det er etablert

samarbeid med UiB og NTNU om forskningsprosjekter i CERN, og havbruksforsknings- og informatikkforskningssamarbeid med UiB. I Vestnorsk nettverk samarbeider høgre utdanningsinstitusjoner på Vestlandet om forskerutdanning.

HiBs gode samarbeid med næringslivet gjenspeiles også i at AI gir videreutdanning og kurs til ansatte i bedrifter, alle med ekstern finansiering. I 2006/07 tilsvarte omfanget 35 studentårsverk eller 3 % av ordinære studentårsverk. Næringslivet bidrar videre til oppgradering av laboratorier og seminarer.

En strategi for kompetanseutvikling av staben omfatter aktivisering av nettverk mot andre utdanningsinstitusjoner og næringsliv og bruk av alumni-nettverk.

Relevans

Det er variasjon mellom programmene når det gjelder innhenting av ekstern tilbakemelding på utdanningene. Innen Kjemi er samarbeid med næringslivet godt utviklet, mens det er svakt innen Bygg. Studentenes hovedprosjekter er viktige for samspillet mellom studieprogram og næringsliv/samfunnsliv. De fleste hovedprosjektene gjøres i samarbeid med bedrifter.

Utdanningen i Undervannsteknologi skal inneholde 20 % integrert praksis i praksisplasser opprettet av de medvirkende bedriftene. Studentene på kjemi gis også muligheten til å velge det nye valgfaget Praksis i bedrift (3 studenter våren 2007). Data har et lignende opplegg med 8 kandidater våren 2007.

Kommentarer og anbefalinger

HiB bør fortsette med å bygge opp et systematisk og langsiktig samarbeid med regionale foretak, som også kan fungere som et nettverk for studentene. Det er positivt at de fleste studenter får anledning til å gjennomføre hovedprosjektet i samarbeid med næringslivet.

HiB kan med fordel øke sin eksternfinansierte kursvirksomhet.

3.2.6. Strategi for utviklingen av faget

Den faglige utviklingen ved HiB skal kjennetegnes av nyskaping og entreprenørskap. I HiBs strategiplan for 2005-2010 er fagområdene Undervannsteknologi og Programutvikling utpekt som avdelingens to hovedsatsingsområder. HiB og AI har som mål at virksomheten skal ha god relevans i forhold til utviklingen innen nærings- og samfunnsliv. Dette er den fremste bakgrunnen for satsingen på de nye studieretningene Programutvikling og Undervannsteknologi – det siste med om lag 85 medvirkende bedrifter i Hordaland.

Høgskolen angir selv en del risikofaktorer som kan innvirke på studiekvaliteten i fremtiden, og vurderer fordeler og ulemper ved mulige tiltak på flere områder. Inntakskvaliteten til studentene må bedres dersom det skal være mulig å øke gjennomstrømningen med mindre ressurskrevende støttetiltak i undervisningen enn i dag. Lærerstaben må økes om antall studieplasser skal beholdes, noe som kan føre til redusert satsing på faglig fornyelse gjennom tilsetting av personal med annen kompetanse enn den som i dag finnes ved avdelingen. Det er en spesielt stor utfordring å rekruttere vitenskapelig personale til Bygg/jordskiftefag og Maskin/marindefag. Målet om at lærerne skal kunne bruke 25 % av sin arbeidstid til FoU kommer – om det realiseres – til å få store økonomiske konsekvenser. Målet om å øke eksternt samarbeid (fra 6 mill. kr i 2006 til 10 mill. kr i 2010) vil kreve lærerressurser og innsatsen må vurderes opp mot behovet for ressurser til undervisningen.

Kommentarer og anbefalinger

Det er positivt at HiBs overordnede satsinger er fulgt opp av AI, innen både programutvikling og ved etablering av Senter for nyskaping.

I det videre faglige strategiarbeidet bør en målrettet og profilert utvikling vektlegges. Eksisterende og nye tilbud må sikres nødvendig faglig kompetanse, tilstrekkelig laboratoriekapasitet og tilfredsstillende infrastruktur samt tilrettelegging for FoU på sentrale områder.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

HiB oppgir ulike metoder for vurdering av studentenes sluttkompetanse, og vurderingen nedfelles i vitnemål med karakterer i alle fag/emner og særlig på hovedprosjektet.

Etter at systemet med ekstern sensor ved alle eksamener ble avviklet ved innføringen av kvalitetsreformen, har HiB benyttet et sensursystem som innebærer at 1/3 av eksamensbesvarelsene skal ha ekstern sensor hvert år.

Høgskolen vurderer at behovet for kandidatundersøkelser dekkes gjennom deltaking i StudData.

Kommentarer og anbefalinger

Ved HiB gjennomføres de fleste hovedprosjektene i grupper på to til fem studenter og med bestått/ ikke bestått som karakter. Høgskolen må sikre muligheten for rettferdig og individuell vurdering.

Bedre indikatorer for vurdering av studentenes sluttkompetanse bør utvikles. Rammeplanens mål bør brytes ned i delmål, som skal være synlige og tydelige for studenter og lærere.

Eksterne sensorer bør benyttes i større utstrekning.

For å få en objektiv vurdering av avtakernes oppfatning av kandidatenes sluttkompetanse, bør det foretas systematisk oppfølging. Det bør vurderes om StudData gir tilstrekkelig informasjon om studentenes sluttkompetanse.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Internasjonalisering defineres ved høgskolen som deltagelse i internasjonalt samarbeid som kan styrke kvaliteten på, og sikre fornyelse innen, kjerneaktivitetene ved høgskolen. Høgskolen vil inngå forpliktende samarbeider der studentutveksling og faglig samarbeid er knyttet sammen.

Ingeniørutdanningen har inngått et stort antall samarbeidsavtaler med utenlandske institusjoner både i Europa og resten av verden - 39 avtaler mot et landsgjennomsnitt på 21 – de aller fleste rettet inn mot undervisning og veiledning (se tabell 10, avsnitt 3.2.5).

I løpet av sitt opphold ved HiB gjennomfører innreisende studenter som regel sitt hovedprosjekt. Avdelingen tilbyr ordinært ikke undervisning på engelsk.

I selvevalueringen beskrives ambisiøse mål for skolens internasjonalisering, men samtidig innrømmes det at høgskolen har vanskelig for å nå alle målene.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiB (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år¹³ – HiB (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år¹³ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	102	18	8,1 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	60	18	4,7 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	162	48	12,8 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Blant de ingeniørutdanningsinstitusjoner som omfattes av evalueringen, ligger HiB høyt når det gjelder utveksling av egne studenter, både i antall og frekvens (tabell 11). Under institusjonsbesøket framkom det likevel at studentene ikke opplevde at høgskolen informerte tilstrekkelig om mulighetene for internasjonal utveksling.

Det har vært en liten økning i antall utreisende faglærere siden 2005. I 2006 var det bare 2 faglige tilsatte som reiste ut (tabell 12).

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiB	Landssnitt	Andel reisende pr. år¹⁴ – HiB	Andel reisende pr. år¹⁴ – landssnitt¹⁵
Innreisende (av minst en ukes varighet)	0	6	0 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	11	13	4,3 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen ønsker å styrke de fagansattes internasjonale engasjement. Det legges til rette for utenlandsreiser gjennom tildeling av stipend og administrativ støtte.

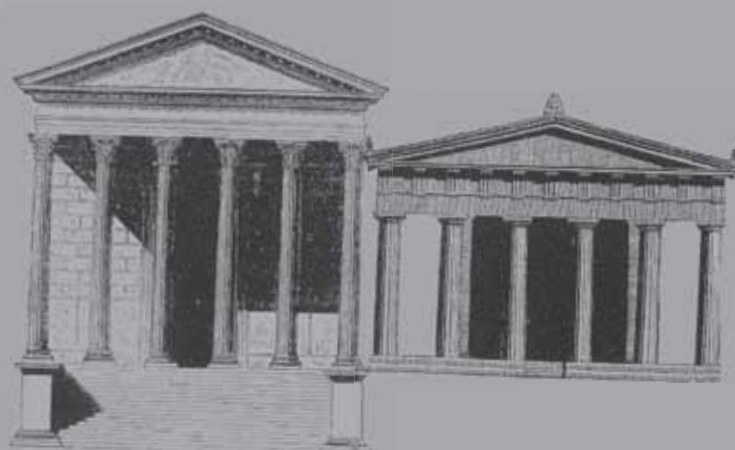
Kommentarer og anbefalinger

Det er etablert flere avtaler med internasjonale organisasjoner enn det som kan forventes med bakgrunn i utdanningens størrelse. Disse internasjonale kontaktene bør i høyere grad enn i dag kunne utnyttes til økt utveksling og faglig utvikling.

¹³ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹⁴ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Buskerud

Innhold

1.	Innledning.....	3
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Buskerud (HiBu).....	3
1.2.	Ingeniørutdanningen ved HiBu sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	3
2.	Anbefalinger.....	4
3.	Gjennomgang og anbefalinger	5
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	5
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	5
3.1.2.	Studieinnsats.....	6
3.1.3.	Studieforløpet.....	7
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	8
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	8
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	9
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	10
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	12
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	14
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	15
3.3.	Sluttkompetanse	16
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	16
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	17

1. Innledning

Høgskolen i Buskerud ble etablert i 1994 etter sammenslåing av Kongsberg ingeniørhøgskole, Drammen sykepleierhøgskole og Statens lærerskole i handel og kontor i Hønefoss. Høgskolen er fortsatt lokalisert i de tre byene. Hoveddelen av høgskolens utdanningstilbud består av profesjonsutdanninger. Det tilbys 14 bachelor- og 6 mastergrader. Høgskolen har om lag 2700 studenter og 250 ansatte. Ingeniørutdanningen gis ved Avdeling for teknologi (ATEK) som ligger i Kongsberg. *Teknologifag* er definert som et av fire nasjonale spissområder hvor høgskolen skal satse.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Buskerud (HiBu)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiBu er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Produktutvikling 120 og 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Audioteknologi 180 sp
- Kybernetikk 120 og 180 sp
- Mekatronikk 120 og 180 sp

Studieprogram Data med studieretninger:

- Embedded systems 180 sp
- Simulering og spillutvikling 180 sp

I 2006 ble studienavnet Embedded systems endret til Industriell datateknikk, men da den ønskede rekrutteringsgevinsten uteble, gikk man tilbake til det gamle navnet. Fra 2007 har det blitt tilbudt en studieretning innen Data som kalles Simulering og spillutvikling. Høsten 2006 ble et eget studieprogram i Audioteknologi opprettet, men fra høsten 2007 ble studiet en studieretning under programmet Elektro.

Høgskolen gir videre- og etterutdanningskurs innen System Engineering og Embedded Systemes (IMPACTS International Master Programme Advanced Computing Technology Systems).

Høgskolen har etablert en masterutdanning i Systems Engineering som gis av Stevens University of Technology i New York, et fagfelt som binder sammen de ulike ingeniørprogrammene. Høgskolen har også et internasjonalt masterprogram i Embedded Systems.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved HiBu sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

HiBu tar årlig opp drøyt 100 studenter til ingeniørutdanningen (tabell 1) og tilhører dermed en av de mindre utdanningene. Om en ser bort fra de militære institusjonene og NITH, er det bare høgskolene i Sogn og Fjordane og Tromsø som tar opp færre studenter til

ingeniørutdanningen. Høgskolen gir ingeniørutdanning innen tre områder, Maskin, Elektro og Data, med til sammen seks studieretninger.

Høgskolen i Buskerud har et lite, eksternfinansiert tilbud av etter- og videreutdanning, som omfatter ca. 1 % av det samlede antall studentårsverk.

Gjennom et internasjonalt samarbeid gir høgskolen to masterutdanninger innen Systems Engineering og Data, IMPACTS (International Master Programme Advanced Computing Technology System). Det største FoU-miljøet finnes innen Systems Engineering og Embedded Systems.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiBu	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	99	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	246	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	32	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	19	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	2	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	3	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Ingeniørutdanningen ved HiBu utgjør et relativt lite miljø, med god kontakt mellom lærere og studenter, små klasser og et godt studiemiljø. Det faglige nivået på utdanningene har stort sett blitt vurdert som godt. Miljøet har et nært samarbeid med næringslivet og et godt internasjonalt kontaktnett.

HiBu bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- utvikle rutiner for å skaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten
- iverksette tiltak for å forbedre gjennomstrømning og fullføring
- foreta en gjennomgang av undervisningsformene for å øke studentenes studieinnsats
- gi kurs i studieteknikk til alle nye studenter
- endre avdelingens organisasjon slik at lærernes og studentenes formelle innflytelse øker
- ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak
- endre aktuelle fagplaner slik at rammeplanens krav blir oppfylt
- vurdere en viss tilpasning av de grunnleggende emnene til de tekniske emnene
- øke antallet faste lærere med førstestillingskompetanse og ekstern arbeidslivserfaring
- sette lærernes pedagogiske utvikling i større fokus, tilby et kurs i høgskolepedagogikk og stimulere pedagogisk utviklingsarbeid
- benytte prosjektarbeid som undervisningsform i større utstrekning

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- utforme de skriftlige studentevalueringene på en måte som gjør at det oppleves konstruktivt for alle involverte, og synliggjøre allerede gjennomførte tiltak
- øke kontakten mellom ingeniørutdanningen og FoU-virksomheten
- forbedre vurderingen av studentenes sluttkompetanse ved å utvikle delmål med utgangspunkt i rammeplanen, øke mulighetene for individuell bedømming av hovedprosjekter og gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- videreutvikle de internasjonale kontaktene slik at de i høyere grad omfatter lærerne, og dermed gir forutsetninger for å kvalitetsutvikle utdanningene

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekrutteringsarbeidet omfatter systematisk kontakt med videregående skoler og ungdomsskoler i Buskerud, deltagelse på utdanningsmesser og arrangering av Teknologidagene i samarbeid med lokalt næringsliv. Avdelingen har ansatt en ingeniør i 80 % stilling til å organisere rekrutteringsarbeid og markedsføring.

Høgskolen tilbyr opptak til en TRES-ordning, og stadig større andel rekrutteres på denne måten (tabell 2). Høsten 2006 ble 29 % av studentene tatt opp via TRES. Avdelingen tilbyr forkurs i Kongsberg og Drammen, og de fleste forkursstudentene fortsetter på ingeniørutdanningen i Kongsberg. Det planlegges opptak via Y-veien til Maskin fra høsten 2008.

Rekruttering av kvinner har økt etter at det ble innført en ordning med kvinnelige mentorer fra næringslivet. Man har i tillegg gitt et eget stipend til jenter, som imidlertid ikke hatt ønsket effekt. Avdelingen har hatt god rekruttering av studenter med minoritetsbakgrunn, uten å ha satt i verk særskilte tiltak.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primærsøkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	454	115	-	114	9	99
2005	424	117	227	82	23	115
2006	458	106	214	106	29	99
2007	564	152	307	106	-	-
2008	522	-	124	110	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Antall primærsøkere økte i 2007 (tabell 3). 80 % av studentene rekrutteres regionalt, hvorav 50 % fra Kongsbergområdet. Studenter med fagskoleutdanning kan ta en bachelor på to år ved ingeniørutdanningen, og HiBu rekrutterer mange med denne utdanningsbakgrunnen.

³ TRES (tresemesterordning).

Tabell 3. Primørsøkere pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primørsøkere pr. planlagt studieplass HiBu (SO)	Primørsøkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiBu (SE)	Andel lokalt ⁴ opptatte nasjonalt ⁵ (SE)
2005	1,4	1,2	20 %	18 %
2006	1,0	1,3	29 %	22 %
2007	1,4	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiBu (SO) ^{6, 7}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{6, 7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiBu (SO) ^{7, 8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{7, 8}
2005	39,1	39,6	48,1	49,3
2006	40,2	40,3	48,5	50,5
2007	39,0	40,4	47,6	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

HiBu har de siste årene hatt et lite antall søkere å velge mellom og alle som har vært kvalifiserte, har fått plass.

Avdelingen har ikke faste rutiner for å vurdere inntakskvaliteten på studentene, men vurderer selv at inntakskvaliteten ligger under det man ønsker. Opptak gjennom TRES resulterer i at det tas opp en del studenter med varierende bakgrunn. Studentene med fagbrev er mer motiverte, og deltar mer aktivt og seriøst, enn studentene med bakgrunn fra allmennfaglig studieretning.

Kommentarer og anbefalinger

HiBu har en utfordring når det gjelder å rekruttere godt kvalifiserte søkere til ingeniørutdanningen.

Avdelingen bør skaffe seg faste rutiner for å få en systematisk oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene.

3.1.2. Studieinnsats

Avdelingen har ikke faste rutiner for å undersøke studentenes studieinnsats, men oppgir at elektro- og maskinstudenter i gjennomsnitt er på studiestedet 35 timer i uken, hvorav 28 timer utgjør veiledet undervisning og laboratoriearbeid. På Data er studentene til stede i gjennomsnitt 28 timer i uken. HiBu antar at datastudentene er mindre til stede fordi de har mindre undervisningsintensive økter, eller fordi studiemiljøet er mindre interessant siden de er få studenter.

Det er ikke undersøkt hvor mye betalt arbeid studentene har ved siden av studiene.

⁴ Y-vei og TRES.

⁵ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁶ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁷ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁸ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Avdelingen har ikke kartlagt i hvilken grad det er en sammenheng mellom studieinnsats og opptaksvei, men oppgir at studentene som kommer inn via alternative opptaksordninger (TRES, fagskole, forkurs) bruker mer tid på studiene enn studenter som er tatt opp på bakgrunn av spesiell studiekompetanse fra videregående skole.

Kommentarer og anbefalinger

Tiltak for å øke studentinnsatsen bør iverksettes. Et kurs i studieteknikk bør gis til alle nye studenter for å gi dem innsikt i hva høgskolestudier innebærer.

3.1.3. Studieforløpet

Studentforutsetninger og gjennomstrømning

Gjennomstrømningen er relativt god, like over landsgjennomsnittet for de som begynte i 2003 (tabell 4). Dette til tross for at inntakskvaliteten er lavere enn avdelingen ønsker. Frafallet er størst blant TRES-studentene, til tross for at de yter stor innsats. Dette tilskrives TRES-studentenes svakere realfaglige studieforutsetninger, sammenlignet med andre studentgrupper. Avdelingen mener å kunne se at kvinnelige studenter gjør det bedre enn mannlige noe som likevel ikke bekrefte ved analyse av innhentede kvantitative data.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiBu	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	80 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	71 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	51 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	61 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	57 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	45 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁹	99 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁹	84 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁹	66 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Avdelingen mener kvalitetsreformen har resultert i noe mindre frafall ved programmer med tilstrekkelig søkning, dvs. Elektro og Maskin (tabell 5). På Data, hvor det er mindre søkning, er frafallet fremdeles stort.

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁰
Data	33 %	-	33 %
Elektro	60 %	33 %	45 %
Maskin	64 %	43 %	43 %
Totalt	52 %	40 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Studiepoengproduksjonen blant ingeniørstudentene ved HiBu har gått relativt kraftig ned de siste årene (tabell 4). Fra å ligge på et nivå godt over landsgjennomsnittet i 2005, var produksjonen i 2007 lavere. En tilsvarende negativ utvikling kan sees når det gjelder andel studenter som fullfører studiene på normert tid. Fra å ligge godt over landsgjennomsnittet i 2005, var fullføringsgraden i 2007 omtrent likt landsgjennomsnittet.

For å stimulere studentene til økt innsats, brukes virkemidler som jevnlig innleveringer og mappevurderinger. Det vises i denne sammenhengen til at mulighetene for varierte vurderingsformer, slik kvalitetsreformen tilsier, har ført til tettere oppfølging av studentene. Avdelingen har erfaring med at kontakten mellom studentene og deres industrimentorer også har en positiv innvirkning på motivasjon og studieinnsats. Industrimentorer brukes aktivt fra andre klasse for å hindre frafall, og avdelingen oppgir at dette har en positiv effekt. Mappevurderinger og andre vurderinger har også styrket oppfølgingen av studentene og avdelingen overveier også å gi støtteundervisning i fysikk for å motvirke frafall.

Kommentarer og anbefalinger

Oppfølgingen av studentene er noe svak, sett i lys av den faktiske inntakskvaliteten. For å snu den nedadgående trenden når det gjelder gjennomstrømming og studiepoengproduksjon, bør høyskolen mer systematisk følge opp studentene og gjennomføre egnede tiltak.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

HiBu fikk i 2006 ny ledelsesstruktur med ansatt rektor og ekstern styreleder. Avdelingene er nå organisert på tvers av studiestedene. Avdeling for teknologi (ATEK) ledes av dekan, prodekan og studieleder. Dekan tilsettes og de to siste utpekes av dekan.

Utdanningsutvalg og læringsmiljøutvalg er felles for hele høyskolen. Beslutninger om studie- og fagplaner fattes av utdanningsutvalget. Avdelingsnivået har en ledergruppe, men ingen formelle organer med student- eller næringslivsrepresentasjon.

Medinnflytelse

Det opplyses at avdelingen har et tett miljø og at studentene har anledning til å ta opp ting direkte med studiekoordinator eller dekan, som også har månedlige møter med tillitsvalgte studenter. Studentene er så langt fornøyde med ordningen. Det er ingen annen studentpolitisk aktivitet enn via de tillitsvalgte på avdelingen.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Av en tidligere evaluering av høgskolens kvalitetssikringssystem framgår det at høgskolen har brukt tid og ressurser på å få studentene med i kvalitetsarbeidet, og at studentene er representert i relevante utvalg og styringsorganer: ”Kvalitetsarbeidet er organisert i rutiner og tiltak som sikrer bred medvirkning...”. ”I systemet legges det opp til studentenes aktive medvirkning i kvalitetsarbeidet”. Dette ble ikke bekreftet under intervjuet med studentene.

Kommentarer og anbefalinger

Siden avdelingen har relativt liten virksomhet, er det en fordel at den administrative overbygningen ikke er altfor stor. At prodekan og studieleder er utpekt av dekan – og ikke ansatt /valgt – samt fravær av formelle beslutningsorganer med lærer- og studentrepresentasjon, tyder på at studentenes og lærernes medinnflytelse kan være noe mangelfull.

Selv om studentene har mulighet for å ta opp saker direkte med faglærere og ledelse på en mindre høgskole som HiBu, er det viktig å realisere studentenes rett til medinnflytelse ved å etablere og gjøre kjent formelle kanaler som gir muligheter til å framføre synspunkter.

Det er en fordel om det bygges inn en mulighet for regelmessig representasjon fra næringsliv og samfunnet forøvrig i organisasjonsstrukturen.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

HiBu forsøker å ansette folk med doktorgrad, og dette har lyktes innenfor matematikk og fysikk (tabell 6). Videre har HiBu en ekspert i Elektro og en professor i Maskin – begge er sårbare miljøer. Datamiljøet er mer robust.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk¹¹	Andel første- stillings- kompetente	Professorer og dosenter	Første- amanuenser	Første- lektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Data	11,9	34 %	0,3	1	2,7	3,2
Elektro	10,1	40 %	0,3	2	1,7	2,7
Maskin	7	59 %	0,4	2	1,7	0,7
Generell	3,4	12 %	0,4	0	0	0
Totalt HiBu	32,4	12,4	1,4	5	6	6,6
Totalt HiBu (%)	100 %	34 %	4 %	15 %	19 %	20 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Tabell 6, fortsettelse.

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹²
Data	0	2,7	1,4	0	0,7	50 % (7)
Elektro	0	0,7	2,8	0	0	50 % (15)
Maskin	0	0,7	1,1	0	0,5	67 % (10)
Generell	0	0	0	3	0	-
Totalt HiBu	0	4	5,3	3	1,2	56 % (10)
Totalt HiBu (%)	0 %	12 %	16 %	9 %	4 %	56 % (10)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

For lærernes kompetanseutvikling har høgskolen et formalisert førstelektorprogram, og mange høgskolelektorer deltar i forskerutdanning. Avdelingen har fire stipendiater, to finansiert med statlige midler og to eksternt finansierte. Fra 2007 er det planer om å opprette et professorstipend som gir ansatte i førstestillinger mulighet til opprykk.

Faglig ansatte på ATEK tilbyr ikke pedagogiske kurs, og det er ikke noe formelt krav om pedagogisk utdanning.

Avdelingen har i stor grad benyttet timelærere, men oppgir at de i stedet ønsker å opprette stillinger for faglærere med arbeidslivserfaring. Det er uklart om dette har lyktes.

Kommentarer og anbefalinger

Antallet faste lærere og andelen lærere med førstestillingskompetanse bør økes for å oppnå mindre sårbare miljøer. Det bør også fokuseres på å øke lærernes eksterne arbeidslivserfaring, noe som er viktig for kommunikasjon og samarbeid med næringslivet.

HiBu bør sette lærernes pedagogiske kompetanseutvikling i større fokus. Et egnet kurs i høgskolepedagogikk bør være tilgjengelig og obligatorisk for alle lærere som ikke har slik eller tilsvarende kompetanse.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

For en grundig beskrivelse av studienes faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Studieprogrammene følger ikke rammeplanen helt opp.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Data: Programmet er C/C++-basert, ikke standardspråket Java. Det er uklart hvorvidt de sentrale konseptene innen datalogi blir gjennomgått.
- Elektro: programmet oppfyller ikke rammeplanens krav for gruppen Samfunnsfag. Det inneholder for lite om datamaskinens arkitektur, kretsteknikk og mikroprosessorteknologi. Emnet Nettverk kommer veldig sent i planen og får ingen sammenheng med andre emner. Det samme gjelder emnet Mekatronikk for

¹² Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

studieretning Mekatronikk. De faglig sakkyndige anser under ett at studieprogrammet trenger en grundig opprydding.

- Maskin: programmet oppfyller ikke rammeplanens krav for gruppen Samfunnsfag. Videre er omfanget av maskindeler og materialer for snevert. De faglig sakkyndige mener at det er vanskelig å få et helhetlig bilde av hvilke kurs som inngår i utdanningen.

Som det framgår av avsnitt 1.1. har det blitt gjort navneendringer på programmer/studieretninger med tanke på å øke rekrutteringen. Erfaringen er at slike endringer skal gjøres med stor varsomhet.

Emneintegrasjon forekommer i svært liten grad. I Produktutvikling er numerikk integrert i matematikken. Noen grad av emneintegrering forekommer i fysikkursene på dataprogrammet.

Undervisningsformer

På avdelingen var 32 lærere (årsverk) aktive i ingeniørutdanningen i 2006/07, det vil si at det var 7.6 studenter per lærer (tabell 7). Dette er et lavere tall enn det nasjonale gjennomsnittet.

Tabell 7. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiBu	Landssnitt
Studenter totalt	2006	246	422
Studenter per tilsatt	2006	7,6	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Tradisjonelle forelesninger av teoristoff med regneøvelser og laboratorieøvinger synes å være de vanligste undervisningsformene innen Elektro og Maskin. Innen Maskin anser de faglig sakkyndige at det bør være mer prosjektarbeid og laboratorieøvinger. Innen Data har studentene mindre teorigjennomgang, og de arbeider mer individuelt med ulike oppgaver.

Høgskolen forsøker av ressurs hensyn å samkjøre undervisningen for alle programmer i størst mulig grad. Alle studenter har således et felles første år fra høsten -07 og det planlegges ytterligere samkjøring. Fra høsten 2008 planlegger høgskolen å legge om til "universitetsmodellen", som innebærer undervisning i større grupper og at studentene må ta mer ansvar for egen læring. Høgskolen understreker at modellen forutsetter bruk av ressurser på kurs i studieteknikk.

Forskningsbasert undervisning

Avdelingen definerer forskningsbasert undervisning ideelt ved at undervisningen nærmer seg et forskningsområde, at studentene kan delta i forskningsutviklingen, og at forskningsfeltet kan gi elementer tilbake til undervisningen. For å realisere forskningsbasert undervisning forutsetter avdelingen at læreren er en aktiv forsker. Det vurderes dit hen at undervisningen innen ingeniørfagene egner seg spesielt godt for å være forskningsbasert, mens det er vanskelig å realisere forskningsbasert undervisning i grunnleggende realfag og samfunnsfag. Avdelingens forskning skjer likevel i hovedsak i realfagsmiljøet innen matematikk og fysikk.

Pedagogisk utvikling

Enkelte lærere arbeider med alternative undervisningsformer innenfor rammene av sine doktorgradsarbeider. For øvrig foregår det lite pedagogisk utviklingsarbeid.

Evalueringer

Hvert semester foretas underveisevalueringer i alle emner og sluttevalueringer i utvalgte fag (30 %). Svarprosenten på studentevalueringene har vært lav. Studentene erfarer at de kan

framføre sine synspunkter i møter der lærer møter tillitsvalgte. Lærerne mener studentene er flinke til å si fra når de har ønsker, men vil i tillegg ha anledning til tilpassede evalueringer ettersom et felles evalueringsskjema for hele høgsolen ikke fungerer like bra i alle sammenhenger.

Det finnes ikke noe system for å dokumentere og gjenfinne resultatene av tidligere evalueringer. Ifølge studentene er det mulig å finne gamle referater, men informasjonen er vanskelig tilgjengelig.

Infrastruktur og studiemiljø

Høgsolen har god infrastruktur med relativt nye lokaler (1992) med godt fungerende bibliotek og i hovedsak moderne laboratorier. Imidlertid synes ikke laboratorieutrustingen å dekke behovene innen fagområdet Embedded systems. Avdelingen har et lite studiemiljø med god kontakt mellom studenter og lærere.

Det er noe misnøye blant studentene når det gjelder studieopplegget og det er et ønske om bedre tidsmessig koordinering mellom lærerne når det gjelder oppgaver, laboratorieøvinger, hjemmeksamen og andre obligatoriske oppgaver.

Kommentarer og anbefalinger

HiBu må forandre fagplanene slik at rammeplanen oppfylles, ta inn over seg de faglig sakkjendiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak.

Prosjektarbeid er en verdifull undervisningsform med tanke på å nå målene for sluttkompetanse, og bør anvendes i større utstrekning enn i dag.

Ledelsen bør stimulere til pedagogisk utviklingsarbeid.

De skriftlige studentevalueringene er viktige og bør utformes og gjennomføres på en måte som oppleves konstruktiv for alle involverte. Evalueringresultater og tiltak må synliggjøres.

Samkjøring av undervisningen i første år er forståelig, men bidrar til å hindre emneintegrasjon mellom de naturvitenskapelige og teknisk faglige emnene. Det bør i større grad tas hensyn til dette pedagogiske aspektet.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Utover den forskning innen nye pedagogiske metoder som tidligere er nevnt, pågår FoU også innen Embedded systems og Systems engineering. FoU-virksomheten involverer om lag 10 personer inkludert avdelingens stipendiater. Det drives i liten grad forskning (tabell 8) i de ingeniørfaglige miljøene, der også vitenskapelig publisering (tabell 9) tradisjonelt har stått svakt.

Tabell 8. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Data	54 %	30 %	11 %	6 %
Elektro	66 %	23 %	12 %	0 %
Maskin	50 %	31 %	12 %	8 %
HiBu Totalt	62 %	25 %	10 %	4 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen har vedtatt å avsette i snitt 15 % av de vitenskapelige ansattes tid til FoU og ytterligere 10 % til kompetanseutvikling og faglig oppdatering. I intervjuer med de vitenskapelig tilsatte ble det gitt uttrykk for at det er vanskelig for den enkelte å realisere målene omkring FoU-tid.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiBu totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med 1. kompetanse-HiBu	Publikasjon pr. tilsatt med 1. kompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	14	47	1,1	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	52	15	4,2	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	9	26	0,7	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	19	79	1,5	5,7
Annet	13	7	1,0	0,5
Totalt	107	176	8,6	12,8

Kategorier	HiBu Data ¹³	HiBu Elektro ¹³	HiBu Maskin ¹³
Faglig artikkel; kapittel	-	-	-
Kronikk; anmeldelse; intervju	-	-	-
Faglig bok utgitt på forlag	-	-	-
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	-	-	-
Konferansebidrag eller faglig foredrag	-	-	-
Annet	-	-	-
Totalt	-	-	-

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Studentene orienteres om FoU gjennom faglærerne i undervisningssituasjonen. I de tilfellene der studentenes hovedprosjektarbeid blir veiledet av vitenskapelig ansatte, regner ledelsen dette som FoU, og avdelingen vil fra 2007 oppfordre til publisering av resultater. Internt vurderes det generelt slik at studentene i for liten grad involveres i FoU-arbeidet. Under intervjuer med studentene ble det gitt uttrykk for at de kjente til at faglærerne drev FoU-virksomhet, men ikke hva dette handlet om. Det har vært forsøkt å arrangere seminarer under forskningsdagene for å øke forståelsen, men studentene har ikke vist særlig interesse for dette.

¹³ HiBu har ikke oppgitt publiseringsdata fordelt på program.

Kommentarer og anbefalinger

ATEK har en klar oppfatning av verdien av å involvere studentene i avdelingens FoU-aktivitet og informere dem om egen forskning.

HiBu har satt seg offensive FoU-mål, og har tatt strategiske grep som viser et ønske om å nå målene. Det er likevel uklart om ATEK har lyktes i å nå disse. Det bør settes i verk mer offensive tiltak både for å nå målene for FoU, og de nasjonale mål om at undervisningen skal være forskningsbasert. Kontakten mellom ingeniørutdanningen og høgskolens FoU-virksomhet må økes.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Høgskolen samarbeider tett med næringslivet i Kongsberg og har også lokaler i samme bygg som Kongsberg Nærings- og Handelskammer, med et etablerersenter og grupper av lokalt næringsliv i samme bygg.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiBu	Landssnitt
Antall avtaler	5	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	5	17
Av det, FoU	0	9
Av det, annet	0	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Lærernes kontakter med næringslivet varierer. Flertallet henviser til den kontakten som forekommer i sammenheng med gjennomføring av studentenes hovedprosjekter. Høgskolen ser gjerne at personer fra industrien deltar mer aktivt i fagmiljøene. Høgskolen er oppmerksom på at det kan oppstå motsetninger mellom industriens ønsker og høgskolens strategi, noe som delvis er tilfelle innen Systems Engineering.

Høgskolens tilbud av etter- og videreutdanninger for næringslivet er begrenset.

Avdelingen samarbeider med høgskolene i Vestfold og Telemark, bl.a. om finansiering av vitenskapelig utstyr og om nye studieretninger. Avdelingen har også samarbeid med UiO (matematisk institutt). Formaliserte internasjonale samarbeider eksisterer med institusjoner i bl.a. Frankrike og Portugal.

Et resultat av samarbeidet med næringslivet er oppretting av såkalte industrimentorer.

Industrimentorer

Alle studenter i 2. klasse får utpekt en mentor fra næringslivet, som gir råd om arbeidet i industrien. Det er en høyt verdsatt form for kontakt fra begge side.

Mentorordningen ble opprinnelig iverksatt som rekrutteringstiltak for jenter. Den eksisterende ordningen er en videreføring.

ATEK bruker sine industrimentorer aktivt for å motvirke frafall. Studieledere og faglærere deltar også aktivt i denne prosessen. Det synes også som om kvinnelige mentorer i industrien stimulerer rekrutteringen av jenter.

Relevans

De mange kontaktpunktene mot det regionale næringslivet er med på å sikre høgskolen tilbakemeldinger på utdanningenes relevans og gi innsikt i næringslivets behov. Disse omfatter blant annet årlige konferanser (Teknologidagene), bedriftsbesøk og at avdelingens ansatte sitter i styret i næringslivsnettverk i Buskerud. De fleste hovedprosjekter utføres i industrien med en hovedveileder som er ansatt i en bedrift.

Studentenes muligheter for praksis i næringslivet under utdanningen er god. Det er i tillegg vanlig at studentene har sommerjobber i det lokale næringslivet.

HiBu arbeider for å utvikle eksisterende og nye studieretninger ut fra industriens behov. Et eksempel på dette er Simulering og spillutvikling som vurderes som et relevant studium for Kongsbergindustrien. I samarbeid med industrien foregår det også planlegging av nye studieretninger innen subseateknologi og elektronikk under ekstreme forhold.

Kommentarer og anbefalinger

HiBu har et godt samarbeid med det regionale næringslivet. Kontakten gir studentene innpass i næringslivet på ulike måter, og brukes bevisst i faglig utvikling. Til sammen synes det å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningen alltid er relevant.

Tilbudet av etter- og videreutdanninger til næringslivet bør kunne øke.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Det pågår et arbeid med innføring av nye fagplaner ved avdelingen, som bl.a. innebærer at de felles grunnlagsfagene plasseres tidlig i studiet, at undervisningen skal bli mindre lærerstyrt og at kursene skal omfatte minst 10 studiepoeng. Undervisningen skal rasjonaliseres blant annet ved mer bruk av forelesninger for større grupper.

Høgskolen vurderer opprettelse av flere nye utdanninger. Ideen er å ha en felles kjerne og et felles programområde, og deretter spesialiseringer. Dette omfatter Alternative energikilder, et område hvor faglige ansatte alt har kompetanse og interesse, Subseateknologi etter forslag fra Kongsbergindustrien (firmaet FMC – tidligere Kongsberg Offshore) og Elektronikk under ekstreme forhold som skal realiseres gjennom et samarbeid med Nasjonalt senter for romrelatert opplæring. Et samarbeid med Universitetet i Oslo er på gang om en spesialisering i *Subsea*, der UiO eventuelt skal tilby en master.

Høgskolen legger nå til rette for å gi lærerne mer tid til forskning, og planlegger å styre forskningsaktiviteten slik at den blir mer resultatorientert.

Kommentarer og anbefalinger

Avdelingen bør utvikle strategier for å knytte utdanningene tettere opp mot FoU.

Et delmål for næringslivssamarbeidet bør være å øke den eksterne finansieringen av FoU- virksomheten, og det bør utvikles strategier for hvordan dette skal oppnås.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Ingeniørstudentenes sluttkompetanse defineres i forhold til at de både skal fungere godt i arbeidslivet og være kvalifisert for et masterstudium. Målene for sluttkompetanse settes i samarbeid med næringsliv og institusjoner som gir masterutdanninger, med utgangspunkt i rammeplanens krav.

Kvalifikasjonene uttrykkes gjennom eksamenskarakterene. Hovedprosjektet vurderes som den viktigste målestokken for å vurdere sluttkompetansen i forhold til å gå ut i arbeidslivet, men er noe mindre viktig i forhold til å vurdere sluttkompetansen for å ta en master.

Avdelingen har erfaring med at studentene som ble tatt opp på grunnlag av vitnemål fra videregående skole, oppnår den beste sluttkompetansen i forhold til å fortsette på en mastergrad. Samtidig oppnår de studentene som kommer inn via alternative opptaksordninger den beste sluttkompetansen i forhold til å tre inn i arbeidslivet. Det framheves likevel at de studentene som tas opp via alternative opptaksordninger, og som utvikler interesse for den teoretiske tilnærmingen til oppgaver, totalt sett oppnår den beste sluttkompetansen.

Hovedprosjektarbeidene innen Data som ble vurdert i den faglige undersøkelsen (Del 3), har et tilfredsstillende nivå. Innen Elektro var det en tendens til at oppgavene som ble gjort i samarbeid med bedrifter var litt snevre og lite teoretiske.

Høgskolens sensorsystem krever to sensorer ved vurdering av eksamensbesvarelser i grunnlagsfagene, derav en ekstern tilsynssensor. I andre emner sensurerer ekstern sensor etter stikkprøvemethoden. Ved mappeevaluering godkjennes opplegget av tilsynssensor.

HiBu gjennomfører kandidatundersøkelser, men det er uklart hvordan dette eventuelt er formalisert og hvilke resultater som er oppnådd.

Kommentarer og anbefalinger

For å få en objektiv vurdering av avtakernes oppfatning av kandidatenes sluttkompetanse, bør det foretas systematisk oppfølging, for eksempel i form av kandidatundersøkelser.

For å oppnå en bedre oppfatning av studentenes sluttkompetanse, bør det utvikles bedre indikatorer for vurdering. Rammeplanens mål bør brytes ned i delmål, som skal være synlige og tydelige for studentene.

Hovedprosjektet har stor betydning for vurdering av sluttkompetansen, og karakter bør derfor i størst mulig grad gis individuelt.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Internasjonalisering defineres som alt undervisnings- og forskningssamarbeid mellom institusjonen og utenlandske institusjoner/organer som bidrar til å sikre at ingeniørutdanningen og forskningen er internasjonalt konkurransedyktig, øke rekrutteringen til ingeniørutdanningen og skape internasjonale forskningssamarbeid. Målene sikres ved internasjonal utveksling av studenter (tabell 11) og lærere (tabell 12).

Avdelingen underviser ved behov alle emner fra og med andre år på engelsk. Det skal framgå av vitnemålet hvilke emner som er undervist på engelsk, for å dokumentere studentenes internasjonale kompetanse.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiBu (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁴ – HiBu (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁴ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	7	18	2,8 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	30	18	12,2 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	37	48	15 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

HiBu klarer ikke å oppfylle målene for antall utreisende studenter og vil avhjelpe dette ved å inngå avtaler med institusjoner i land der de norske studentene kan forstå språket, og legge til rette for at utenlandsstudiene kan innpasses i fagplanene.

HiBu har hatt stor suksess med å få utenlandske studenter til å gjennomføre sitt hovedprosjekt ved avdelingen. Den internasjonale rekrutteringen skjer hovedsakelig gjennom ulike Erasmusavtaler. Hovedvarianten innebærer at studenter fra Portugal og Frankrike gjennomfører hovedprosjekt i Kongsberg. Et samarbeid med Stevens University of Technology i New York har resultert i at studenter derfra tar ulike kurs ved HiBu.

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiBu	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁵ – HiBu	Andel reisende pr. år ¹⁵ – landssnitt ¹⁵
Innreisende (av minst en ukes varighet)	0	6	0 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	1	13	3,1 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

¹⁴ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

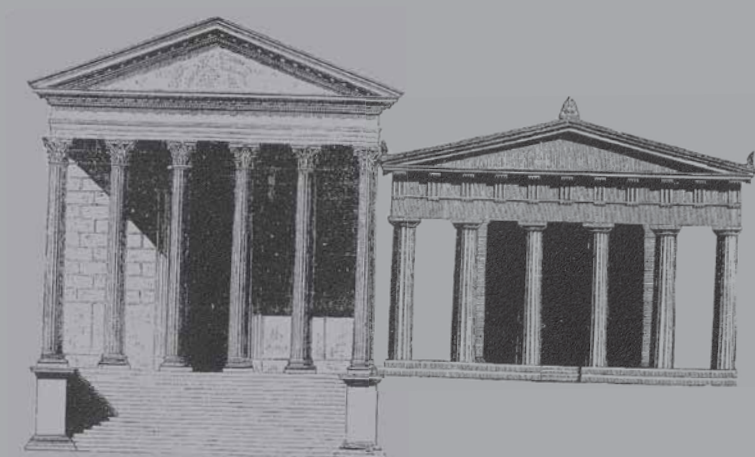
¹⁵ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Lærerutvekslingen er svært lav. Høgskolen har Erasmusprogram for lærerutveksling og planlegger å supplere EU-midlene, slik at disse kan aktiveres som attraktive stipend.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen har gode internasjonale kontakter og bør videreutvikle disse. Det er særlig viktig å engasjere faglig ansatte i ulike typer internasjonalt samarbeid, blant annet som et grunnlag for kvalitetsutvikling av utdanningen.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Gjøvik

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Gjøvik (HiG).....	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiG sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	4
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	7
3.1.3. Studieforløpet	7
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	9
3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse	9
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse	9
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	11
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	13
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	14
3.2.6. Strategi for utvikling av faget.....	15
3.3. Sluttkompetanse	16
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	16
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	17

1. Innledning

Høgskolen i Gjøvik har rundt 2000 studenter og 230 ansatte. Høgskolen ble etablert i 1994 som følge av den nasjonale omorganiseringen av høgre utdanning, ved at Gjøvik ingeniørhøgskole og Sykepleierhøgskolen i Oppland ble slått sammen til en høgskole.

Høgskolen i Gjøvik er organisert i tre avdelinger: Avdeling for helse, omsorg, sykepleie (HOS), Avdeling for informatikk og medieteknikk (IMT) og Avdeling for ingeniørfag (ING). Avdelingene tilbyr tilsammen 14 grunnutdanninger på bachelornivå og tre masterstudier. Ingeniørutdanningen er lagt til ING og IMT.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Gjøvik (HiG)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiG er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretninger:

- Konstruksjon 180 sp
- Landmåling 180 sp
- Prosjektstyring og ledelse 180 sp

Studieprogram Data med studieretninger:

- Drift av datasystemer 180 sp
- Programvareutvikling 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Automatisering 180 sp
- Elektronikk 180 sp
- Teleteknikk 180 sp

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Industriell design og teknologiledelse 180 sp

Ved ING gis det videreutdanning i Byggteknikk. ING tilbyr også bachelorutdanninger som ikke følger rammeplanen for ingeniørfag. IMT tilbyr PhD og Master i Informasjonssikkerhet og Master i medieteknikk.

Endringen av tidligere studieretning Maskin til Industriell design og teknologiledelse reflekterer ikke vesentlig endring i innhold. Hensikten med navneendringen har vært å profilere studiet tydeligere mot næringslivet.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved HiG sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

HiG tar hvert år opp drøyt 100 studenter till ingeniørutdanningene og tilhører dermed en av de mindre ingeniørutdanningene. Høgskolen gir utdanning innen de fire programmene Bygg, Maskin, Elektro og Data, med totalt 7-9 studieretninger.

HiG tilbyr videreutdanning innen byggområdet tilsvarende 13 % av de totale studentårsverkene.

HiG/ING arbeider med å bygge opp et fagmiljø for lettvektsmaterialer og automatisert produksjon med veiledningskompetanse på PhD-nivå.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiG	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	113 ²	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	231	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	37	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	92	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	8	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ³	2006-07	29	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

HiG har ingeniørutdanningen som et strategisk område og ING har utarbeidet konkrete og tydelige mål og handlingsplaner for sin virksomhet. Gode og langsiktige kontakter er bygd opp mot næringslivet. Det faglige nivået har stort sett blitt vurdert som godt. Det studiesosiale miljøet oppleves av studentene som godt.

HiG bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- styrke rekrutteringsarbeidet
- forbedre rutiner for systematisk å framskaffe oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene
- forbedre oppfølgingen av studentene og gjennomstrømmingen
- arbeide for å øke studieinnsatsen og mer aktivt informere om kurset i studieteknikk, som bør være obligatorisk
- ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak
- gjøre det eksisterende kurset i høgskolepedagogikk obligatorisk for alle lærere som ikke har slik eller tilsvarende kompetanse og stimulere pedagogisk utviklingsarbeid
- legge bedre til rette for samarbeid mellom lærerne for å øke muligheter for emneintegrasjon
- forbedre utrustningen på flere laboratorier
- øke kontakten mellom ingeniørutdanningen og FoU-virksomheten
- avpasse antallet studieretninger til studenttilstrømmingen
- øke samhandlingen med andre høgskoler/universiteter nasjonalt og internasjonalt
- skape bedre grunnlag for å vurdere studentenes sluttkompetanse gjennom å utvikle bedre mål og indikatorer og gi mulighet for individuell bedømming av hovedprosjektet

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² HiG oppga i selvevalueringen at tallet også kan inneholde studenter som var tatt opp på andre program før høst-06.

³ ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift ordinær utdanning.

- gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- strategier og mål for internasjonalisering bør tydeliggjøres

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekrutteringsarbeid skjer gjennom generell markedsføring, invitasjon av grunnskoler til ”teknologidager” og tilrettelagte opplegg i nettverk med videregående skoler i fylkeskommunene Oppland og Hedmark. HiG tilbyr forkurs for å øke søkergrunnet.

HiG har lokalt opptak til en tresemesterordning (TRES) (tabell 2). Høsten 2006 ble 33 % av studentene tatt opp til TRES. Til Elektro og Data tas det opp studenter gjennom Y-veien.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studie plasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁴ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	510	-	82	90	19	85
2005	424	220	67	115	22	76
2006	502	252	78	115	37	113
2007	665	341	91	150	-	-
2008	745	-	110	125	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Høgskolen har de siste årene tatt opp alle kvalifiserte søkere. Om lag 80 % av de opptatte studentene kommer fra regionen. Flest studenter tas opp til Bygg, hvor ca. 25 % rekrutteres nasjonalt. Elektro og Data har hatt lav søking i flere år og opptaket er følgelig redusert, samtidig som antallet studenter har økt innen Bygg og Maskin.

Tabell 3. Primær-søkere pr. studie plass, opptatte studenter pr. studie plass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. planlagt studie plass HiG (SO)	Primær-søkere pr. planlagt studie plass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiG (SE)	Andel lokalt ⁵ opptatte nasjonalt ⁶ (SE)
2005	0,6	1,2	29 %	18 %
2006	0,7	1,3	33 %	22 %
2007	0,6	1,3	-	-

⁴ TRES (tresemesterordning).

⁵ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁶ Utenom NITH og de militære utdanningene.

Tabell 3, fortsettelse.

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiG (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiG (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{8,9}
2005	36,6	39,6	43,9	49,3
2006	38,5	40,3	48,0	50,5
2007	38,6	40,4	48,4	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

I 2003 - 2006 var 12 % av de nye studentene kvinner, noe som er lavere enn det nasjonale gjennomsnittet. For å rekruttere kvinner deltar HiG i RENATE-nettverket, og har inngått en avtale med Kvinneuniversitetet som sikrer kvinner med forkurs derfra studieplass ved HiG. Det brukes kvinnelige rollemodeller i markedsføring og undervisning.

Det gjennomføres ingen spesielle tiltak for å rekruttere studenter med minoritetsbakgrunn.

Kommentarer og anbefalinger

HiG har en særlig utfordring når det gjelder rekruttering. Bedre emneprofilering og klarere markedsføring av og informasjon om programmene og høgskolen er tiltak som kan iverksettes for å møte konkurransen fra andre ingeniørutdanninger i regionen.

3.1.2. Studieinnsats

HiG gjennomfører ikke regelmessige undersøkelser av studieinnsats. En undersøkelse der 30 % av studentene deltok, viste at i en normal undervisningsuke er studentene til stede på studiestedet i gjennomsnitt 27 timer per uke. De bruker gjennomsnittlig 34 timer på studiet og har gjennomsnittlig 5 timers betalt arbeid. Høgskolen har ikke påvist noen sammenheng mellom studieinnsats og opptaksvei.

Under institusjonsbesøket fortalte de ansatte at alle nye studenter får tilbud om et kurs i studieteknikk. Studentene ga derimot uttrykk for at de ikke kjente til dette.

Kommentarer og anbefalinger

Som et ledd i arbeidet med å øke studieinnsatsen, bør høgskolen mer aktivt informere om kurset i studieteknikk og helst gjøre dette obligatorisk.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

HiG har ikke foretatt noen systematisk kartlegging av inntakskvaliteten. De senere årene er alle kvalifiserte søkere tatt opp, noe som innebærer at studentgruppen kunnskapsmessig er svært heterogen. Mange kommer inn med forholdsvis svakt karaktergrunnlag fra videregående skole. Høgskolen peker også på at grunnlaget i matematikk og fysikk fra

⁷ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁸ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsvis ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁹ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønnspoeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

videregående skole stadig blir svakere, samtidig som kravene til kunnskaper i ingeniørutdanningen ikke er endret.

Gjennomstrømming og fullføring

Avdelingen har lav fullføring på normert tid sammenlignet med landsgjennomsnittet, kun 34 % (tabell 4). HiG anser at frafallet skyldes svak realfagsbakgrunn, feilvalg av utdanning og annen manglende motivasjon. Studenter rekruttert til TRES har noe mindre frafall. Det gjennomføres ingen regelmessig kartlegging av årsakene til frafallet.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiG	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	75 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	71 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	34 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	33 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	37 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	40 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹⁰	75 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹⁰	74 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹⁰	76 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹¹
Bygg	42 %	54 %
Data	31 %	33 %
Elektro	38 %	45 %
Maskin	20 %	43 %
Totalt	34 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Fullføringsgraden blant maskinstudentene er svært lav (tabell 5). Høgskolen gjennomfører få tiltak for å bedre gjennomstrømmingen, men det settes inn ekstra lærerressurser i det første matematikkemnet ved at klassene deles inn i mindre enheter. Høgskolen bruker også læringsassistenter til å gi studentene ekstraundervisning, noe studentene verdsetter. Alle studenter har krav på veiledningssamtale med sin studieprogramleder.

Høgskolen er liten, med gode muligheter for nærhet mellom lærere og studenter. Høgskolen etterstreber å skape trivsel og et godt sosialt miljø for nye studenter, blant annet gjennom et fadderprogram.

I en undersøkelse av studieinnsats (jf. 3.1.2) svarer 80 % av studentene at de sjelden eller aldri får faglig oppfølging, mens kun 27 % mener de får dette jevnlig. Høgskolen oppgir at det

¹⁰ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹¹ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

benyttes studentaktiviserende læringsformer som obligatoriske innleveringer, regneøvelser, prosjektoppgaver og ekskursjoner.

Kommentarer og anbefalinger

HiG bør forbedre sine rutiner for systematisk å framskaffe oversikt over studentenes inntakskvalitet.

Det er et klart forbedringspotensial både når det gjelder oppfølging av studentene og utvikling av tiltak for å øke gjennomstrømming. Selv om HiG oppgir at det benyttes obligatoriske innleveringer, regneøvelser og prosjektoppgaver, bør disse og andre studentaktiviserende læringsformer benyttes i langt større omfang.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

HiG har valgt rektor og tilsatt direktør. Høgskolen har tre avdelinger; ingeniørutdanningene er lagt til Avdeling for ingeniørfag (ING) og Avdeling for informatikk og medieteknikk (IMT). ING er inndelt i fem fagseksjoner: byggfag, elektrofag, geomatikk, allmennfag og teknologi og ledelse. IMT har lagt ansvar for Data til Seksjon for informatikk. En åremålstilsatt dekan med faglig og administrativt ansvar leder hver av avdelingene. Programmene ledes av en programansvarlig, hvert kull ledes av en kullkoordinator, og hvert emne ledes av en emneansvarlig.

Godkjenningsmyndighet for studie-/fagplaner er delegert til høgskolens felles studienemnd.

Medinnflytelse

Studentene er representert i den sentrale studienemnda. De deltar ellers på avdelingens studieprogramutviklingsmøter og fagutviklingsmøter hvor programmets helhet og forbedringer i de ulike emnene behandles. Videre arrangeres hvert høstsemester et kvalitetsseminar for alle avtroppende og nyvalgte studenttillitsvalgte og ledelsen, der studiemiljø og studiekvalitet diskuteres. Studentene kan også framføre synspunkter i møter med avdelingsledelsen en gang i måneden. Læringsmiljø og studiekvalitet tas opp på månedlige kaffemøter, hvor studentrådet møter høgskoleledelsen.

Kommentarer

Studentenes medinnflytelse er formelt ivaretatt gjennom høgskolens kvalitetssikringssystem, og studentene kan framføre synspunkter på utdanningene gjennom mange formelle og uformelle kanaler.

3.2.2. Ingeniørutdannerens kompetanse

Lærerstabens består hovedsakelig av førsteamanuenser og høgskolelektorer (tabell 6). Det er førsteamanuenser tilknyttet alle fagområdene, flest innen Allmennfag og færrest på Bygg. HiG vurderer fagpersonalets kompetanse som dekkende for det faglige behovet, og opplever at det er god fordeling mellom arbeidslivserfaring og faglig kompetanse. Aldersfordelingen i den faglige staben vurderes også som god, likeens kontinuiteten.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹²	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	5,2	19 %	0	1	0	4,2
Data	6	33 %	0	2	0	3,8
Elektro	6,4	31 %	0	1	1	3,4
Maskin	8,2	39 %	0,2	3	0	5
Allmennfag	12	58 %	0	5	2	5
Totalt HiG	37,8	15,2	0,2	12	3	21,4
Totalt HiG (%)	100 %	40 %	0,5 %	32 %	8 %	57 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹³
Bygg	0	0	0	0	0	100 % (9,6)
Data	0	0	0	0	0	63 % (6,1)
Elektro	0	0	1	0	0	100 % (5,8)
Maskin	0	0	0	0	0	100 % (15,8)
Allmennfag	0	0	0	0	0	82 % (8,6)
Totalt HiG	0	0	1	0	0	88 % (9,7)
Totalt HiG (%)	0 %	0 %	2,6 %	0 %	0 %	88 % (9,7)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Lærerne arbeider i varierende grad med forskning (tabell 7). Mest forskningstid har de som skal kvalifisere seg til professor eller forsvare en doktorgrad. Til hver lærer avsettes i snitt 10 % av arbeidstiden til faglig eller pedagogisk kompetanseutvikling. Lærernes totale FoU tid oppgis å være gjennomsnittlig 23 %. I dette omfattes også arbeid med studentenes hovedprosjekter. Mest tid til FoU har lærerne på Maskin og Allmennfag.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Bygg	54 %	18 %	10 %	17 %
Data	74 %	10 %	10 %	5 %
Elektro	45 %	9 %	13 %	33 %
Maskin	32 %	46 %	17 %	5 %
Allmennfag	34 %	23 %	11 %	32 %
HiG Totalt	44 %	23 %	12 %	20 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det er ikke obligatorisk å ta kurs i høgskolepedagogikk for lærerne, men i samarbeid med høgskolene i Lillehammer og Hedmark tilbys et kurs i høgskolepedagogikk til alle som

¹² Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹³ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

mangler formell pedagogisk kompetanse. Høgskolen har også avsatt en høgskolepedagogisk veiledningsressurs.

En ansatt har fått tildelt Kallerudprisen (2001) og en annen studiekvalitetsprisen (2006).

Alle lærerne på Bygg, Maskin og Elektro har ekstern arbeidslivserfaring, mens enkelte på Data og Allmennfag savner slik erfaring. Utover kontakten som skapes gjennom veiledning av hovedprosjekter har lærerne næringslivskontakt gjennom emnet Læring i bedrift.

Fagpersonalet har ønske om at ingeniørutdanningene skal kunne måles mot internasjonale standarder, men utdanningsmiljøets internasjonale nettverk er ikke omfattende.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen har totalt 40 lærere fordelt på fire program og ni studieretninger. Visse faglige områder har få faglærere og er dermed sårbare.

Lærernes faglige kompetanse synes ellers å være godt tilpasset utdanningene. Høgskolen bør vurdere å gjøre kurs i høgskolepedagogikk/ingeniørfaglig didaktikk obligatorisk for alle lærere som ikke har slik eller tilsvarende kompetanse fra før.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Studieplanen for hvert program utarbeides med utgangspunkt i fagplanene. Programansvarlig har ansvaret for at rammeplanen følges. Emner innen samme fagseksjon koordineres. Det oppleves vanskeligere å koordinere emner på tvers av fagseksjonene.

For en grundig beskrivelse av studienes faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Bygg: Studieretningene Konstruksjon og Prosjektstyring og ledelse har bare 45 sp grunnlagsfag, mens rammeplanen krever minst 50. I studieretningen Landmåling savnes 5 sp samfunnsfag.
- Data: Kursene i Operativsystem samt Systemadministrasjon holder for lavt nivå (utdanningene behandles av de faglig sakkyndige som en studieretning med to spesialiseringer på grunn av mange felles emner).
- Elektro: Hovedprosjektene er av svært varierende nivå, fra relativt enkle og praktiske til ambisiøse prosjekter med tung teori. De tre studieretningene under Elektro behandles i Faglig rapport (Del 3) som spesialiseringer innen en studieretning på grunn av mange felles emner.
- Maskin: Omfanget av data er noe for lite i forhold til rammeplanens krav.

Det er en risiko for at navn som Industriell design og teknologiledelse kan villedde studentene når det gjelder spørsmål om utdanningens innhold. Dette stiller særlige krav til tydelighet i markedsføringen.

Med unntak av hovedprosjektarbeidet forekommer det liten grad av emneintegrasjon.

Undervisning

Høgskolen har få studenter per lærer sammenlignet med andre ingeniørutdanninger (tabell 8), noe som skulle gi muligheter for tett studentoppfølging.

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiG	Landssnitt
Studenter totalt	2006	231	422
Studenter per tilsatt	2006	6,1	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen benytter i hovedsak undervisningsformer som tradisjonelle forelesninger, regneøvinger og innleveringer av obligatoriske oppgaver. Laboratorieøvinger og prosjektoppgaver forekommer også men det er uklart i hvilken utstrekning. Maskin og Bygg tilbyr kurset Læring i Bedrift, se ramme nedenfor.

Mappeevalueringer anvendes i liten grad da dette ansees som ressurskrevende.

Forskningsbasert undervisning

Undervisningen på HiG skal være forskningsbasert. Dette skal ifølge høgskolen oppnås gjennom at lærerne er vitenskapelig oppdatert, at undervisningen er tilknyttet et forskningsmiljø og at studentenes arbeidsformer er basert på vitenskapelige prinsipper.

Det er den enkelte faglæreren som bestemmer hvordan forskningsbasert undervisning skal praktiseres, og formen varierer derfor mellom ulike emner. Studentene skal tidlig læres opp i vitenskapelige metoder i sammenheng med prosjektarbeider og øvingsoppgaver.

Evaluering

Hvert semester skal lærerne gjennomføre en undervisningsevaluering i minst et emne. I tillegg gjøres midtveiseevalueringer. Studentdeltagelsen ved disse evalueringene varierer. Tilbakemeldinger registreres og er tilgjengelige for kommende studenter og lærere.

Infrastruktur

HiG har for få grupperom og arbeidsplasser for selvstudier. Studentene ønsker flere stille lesesaler. Det er behov for modernisering av laboratorieutrustningen.

Pedagogisk utvikling

Det pågår et arbeid med å utvikle et nettbasert kurs, og utviklingen av Læring i Bedrift nevnes som et nytt og interessant pedagogisk opplegg.

Læring i bedrift

Læring i Bedrift (LIB) er en pedagogisk metode som kan velges innen flere emner, og målene for opplegget formuleres ut fra det aktuelle emnet. LIB utføres ved en bedrift og dreier seg om å løse konkrete oppgaver. Bedriften stiller lokaler og utstyr til rådighet. Kurset starter allerede første studieår og studentene får dermed en tidlig kontakt med bedrifter. Våren 2007 var om lag 30 studenter og deres lærere aktive innen LIB.

Det arbeides med å utvide denne undervisningsformen til flere programmer og emner.

HiG har utviklet en fleksibel ingeniørutdanning som skal gjennomføres som fjernundervisning i løpet av fire år. Utdanningen er nettbasert, noe som innebærer at man kan gjennomføre den uavhengig av bosted. Første opptak skjer i 2008.

Kommentarer og anbefalinger

HiG må forbedre utdanningsplanene innen Bygg og Maskin (2006/07) slik at rammeplanens krav oppfylles. For øvrig må høgskolen ta inn over seg de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak.

Med unntak av hovedprosjektene forekommer det liten grad av emneintegrasjon. Bedre samarbeid mellom seksjonene innen avdelingen bør etterstrebes for å få til dette.

Studentene bør få bedre tilgang til grupperom og arbeidsplasser. Store deler av laboratorieutstyret trenger oppgradering.

Læring i bedrift og nettbasert ingeniørutdanning er spennende opplegg, men generelt foregår det få pedagogiske utviklingsprosjekter tilknyttet ingeniørutdanningen. Dette bør få oppmerksomhet, da slike aktiviteter bidrar til å skape et godt studiemiljø.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Avdeling for ingeniørfag har ikke større forskningsmiljøer, men det publiseres likevel en del faglige artikler (tabell 9). Det har blitt besluttet at avdelingene i framtiden skal satse på to fagmiljøer som skal kunne hevde seg internasjonalt. Det ene området er lettvektsmaterialer og automatisert produksjon i samarbeid med NCE Raufoss, mens det andre området foreløpig ikke er bestemt.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiG totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiG	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	72	47	4,7	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	14	15	0,9	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	23	26	1,5	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	42	79	2,8	5,7
Annet	3	7	0,2	0,5
Totalt	154	176	10,1	12,8

Tabell 9, fortsettelse.

Kategorier	HiG Bygg ¹⁴	HiG Data ¹⁴	HiG Elektro ¹⁴	HiG Maskin ¹⁴	HiG Allmennfag ¹⁴
Faglig artikkel; kapittel	-	-	-	-	-
Kronikk; anmeldelse; intervju	-	-	-	-	-
Faglig bok utgitt på forlag	-	-	-	-	-
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	-	-	-	-	-
Konferansebidrag eller faglig foredrag	-	-	-	-	-
Annet	-	-	-	-	-
Totalt	-	-	-	-	-

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

FoU-virksomheten finansieres eksternt og ING er nær målsettingen om en årlig inntjening på 2,5 mill. kr. Egenfinansiert FoU skal anvendes til kompetanseheving av lærere. På Data og Elektro mener fagmiljøet at undervisningsbelastningen er for stor til at det kan avsettes særlige ressurser til FoU. Lærerne gis imidlertid muligheter til å delta på vitenskapelige konferanser.

Ingeniørstudentene orienteres om FoU aktiviteter av lærerne, via fagmiljøenes nettsider og gjennom deltagelse i FoU prosjekter i bedrifter.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen er bevisst på at oppbygging av forskning krever satsing og prioritering. Det gode samarbeidet med industrien gir et godt grunnlag for å lykkes med dette. Oppbyggingen bør skje i nær tilknytning til ingeniørutdanningen.

Fagpersonalet ved ING har lavere undervisningsbelastning enn landsgjennomsnittet. Dette bør utnyttes til å øke forskningsproduksjonen.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

HiGs eksterne virksomhet er stor og HiG har et godt samarbeid med regionalt næringsliv gjennom bl.a. det som refereres til som clustersamarbeid. Det har blitt lagt ned et stort arbeid for å undersøke hvordan sterke og stabile kontakter kan bygges opp mellom bedrifter og høgskolen. Det legges vekt på å utforme samarbeid gjennom nettverk, klynger og verdikjeder. HiG ønsker at bedriftene skal ha reell påvirkning på studieretningenes innretning. Høgskolen opplever samtidig at det er vanskelig for bedriftene å forstå langsiktigheten i utdanning og at omstillingshastigheten ved en utdanningsinstitusjon ikke kan være som i industrien.

¹⁴ HiG har ikke oppgitt publiseringsdata fordelt på program.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiG	Landssnitt
Antall avtaler	18	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig nasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	2	17
Av det, FoU	8	9
Av det, annet	6	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen har samarbeid med flere bedrifter, bl.a. RTIM (Raufoss), IDT AS, Sangnes Trevare AS, Kapp Aluminium, Elco Gjøvik AS og Husbanken. HiG har også et FoU samarbeid med Høgskolen i Telemark. Høgskolen har undervisningssamarbeid med bedrifter, for eksempel i kurset Læring i Bedrift (jf. 3.2.3).

Elektro deltar i et bedriftsnettverk som kalles Elektronikk Innlandet.

Det samarbeides også med høgskolene i Lillehammer og Hedmark om etablering av et Innlandsuniversitet. Dette innebærer bl.a. planlegging av master- og PhD- utdanninger. Initiativet er støttet av næringslivet, kommuner og fylkene i regionen.

Relevans

HiG sikrer seg informasjon om næringslivets behov for kompetanse i dialog med sine samarbeidspartnere. Bedriftenes synspunkter innhentes før oppstart av nye utdanninger, og i forbindelse med oppdatering av eksisterende utdanninger og emner. Som følge av faglig utvikling og innspill fra arbeidslivet har Elektro blitt utvidet med Automatisering, Maskin har fått større fokus på industri og større bedrifter, mens det innen Bygg er blitt lagt mer vekt på bygg og anlegg.

Lærerne holder seg oppdatert om den faglige utviklingen gjennom å følge med i fagtidsskrifter og å delta på konferanser.

Studentenes kontakter med næringslivet skjer gjennom at de fleste hovedprosjektene gjennomføres med eksterne oppdragsgivere, gjennom ekskursjoner og gjennom emnet Læring i bedrift. I tillegg arrangerer studentforeningen bedriftsdager. De intervjuede studentene opplevde at deres utdanninger har god faglig relevans i forhold til industri og næringsliv.

Kommentarer og anbefalinger

HiG bygger på en gjennomtenkt og systematisk måte opp sitt samarbeid med regionens næringsliv. Det bør utvikles bedre strategier og mål som grunnlag for utvikling av samarbeidet med andre høgskoler og universiteter både nasjonalt og internasjonalt.

Det synes å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningen er relevant.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

ING har med utgangspunkt i HiGs visjon utarbeidet hovedmål og delmål for faglig utvikling samt strategier for å oppnå målene. Avdelingen arbeider med å gi eksisterende utdanninger en sterkere profil og innretning mot det regionale næringslivets behov. Industriell design og teknologiledelse er eksempler på dette. Det samme er spesialiseringen mot Automasjon innen Elektro. Innen Bygg ble det høsten 2007 etablert en ny studieretning mot bygg og anlegg, med støtte fra regionale entreprenører.

HiG har opprettet flere bachelorutdanninger som ikke følger rammeplan på områder der høghskolen allerede har tilsvarende ingeniørutdanninger. Den nye, fleksible 4-årige utdanningen (jf. 3.2.3) skal utvides til Data fra 2009.

Høghskolen planlegger en ny studieretning i Elkraft med oppstart i 2009. En nytt tilbud i Energiteknikk hadde opptak i 2007, men startet ikke opp ettersom det hadde for få søkere. Høghskolen mener at de har blitt mer forsiktige med å opprette nye utdanninger ettersom det kreves ekstern finansiering og minimum 30 studenter i rekrutteringsfasen for å få starte opp.

Forskningsoppbyggingen skjer også i kontakt med næringslivet og konsentreres til to områder, hvorav det ene er lettvektsmaterialer og automatisert produksjon. Denne strategien omfatter utvikling av en master- og senere en PhD- utdanning innen området.

Høghskolens mål er at antallet studenter skal økes til 440 i år 2010. Avdelingen tar sikte på å innrette sin rekrutteringsstrategi mot folk som allerede er i arbeidslivet og har fagskolebakgrunn eller teknisk realkompetanse.

Kommentarer og anbefalinger

Høghskolens arbeid med å profilere utdanningstilbudet i nær kontakt med næringslivet er positivt.

Dersom studenttilstrømmingen fortsetter å være på nåværende nivå, bør studieutvikling skje på en måte som gjør det mulig å bygge opp sterkere fagmiljøer, noe som blir vanskelig når det utvikles stadig nye tilbud. Etablering av nye, "fleksible" utdanninger kan ha potensial for rasjonalisering av faglige ressurser, blant annet ved gjenbruk av eksisterende emner.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Sluttkompetansen defineres i fagplanenes målformuleringer, og har fokus på kompetanse-, ferdighets- og holdningsmål. Sluttkompetansen angis som karakterer på vitnemålet, og hovedprosjektet vurderes som svært viktig. I Faglig rapport (Del 3) framkommer det at de undersøkte hovedprosjektene generelt lå på et godt nivå, med unntak av Elektro der nivået var noe varierende.

For å sikre at studieprogrammene er utformet slik at studentene kan oppnå sluttkompetanse i forhold til angitte mål, utføres en intern akkreditering av utvalgte studieprogrammer som en del av en større evalueringsprosess, der selvevaluering og evalueringskomité med ekstern representasjon inngår. HiG henter også inn tidligere studenter for å informere de nåværende studentene om hva som kreves i arbeidslivet. Samtidig får høghskolen tilbakemelding på sluttkompetansen.

ING og IMT har ingen felles retningslinjer for bruk av sensorer. Maskin benytter kun interne sensorer, mens det i de andre programmene benyttes ekstern sensor i varierende grad. Innen Data er det en oppfatning at eksterne bedriftskontakter ikke skal anvendes som sensorer. Flere lærere tok til orde for å benytte eksterne tilsynssensorer.

Kommentarer og anbefalinger

Det er kun innen Bygg at målbeskrivelsene oppfyller rammeplanens intensjoner. For de øvrige utdanninger er kun kunnskapsmål angitt. Som grunnlag for å vurdere studentenes

sluttkompetanse bør det utvikles ferdighets- og holdningsmål for alle utdanninger, og bedre indikatorer for å vurdere i hvilken grad disse målene nås.

For å få en objektiv vurdering av avtakernes oppfatning av kandidatens sluttkompetanse, bør det foretas systematisk oppfølging, for eksempel i form av kandidatundersøkelser.

Det bør opprettes felles retningslinjer for bruk av eksterne sensorer.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Ved å bygge internasjonale nettverk skal HiG legge grunnlag for student- og lærerutveksling. Høgskolen deltar derfor i programmer som ERASMUS og Nordplus. Det er et mål å sende ut 10 studenter årlig og motta like mange. Alle fagplaner er bygget opp slik at de gir studentene muligheter til å studere utenlands. HiG oppfyller målene for utveksling av egne studenter, men mottar neste ingen studenter fra andre land (tabell 11).

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiG (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁵ – HiG (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁵ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	16	18	6,9 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	1	18	0,4 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	17	48	7,4 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiG	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁶ – HiG	Andel reisende pr. år ¹⁶ – landssnitt ¹⁵
Innreisende (av minst en ukes varighet)	0	6	0 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	0	13	0 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen har fastsatt mål for utveksling av fagpersonalet, både ved ING og IMT, men det er ikke registrert utveksling av fagpersonale de siste årene (tabell 12).

HiG har signalisert at det framover skal fokuseres mer på FoU og etablering av bedre internasjonale faglige nettverk.

¹⁵ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

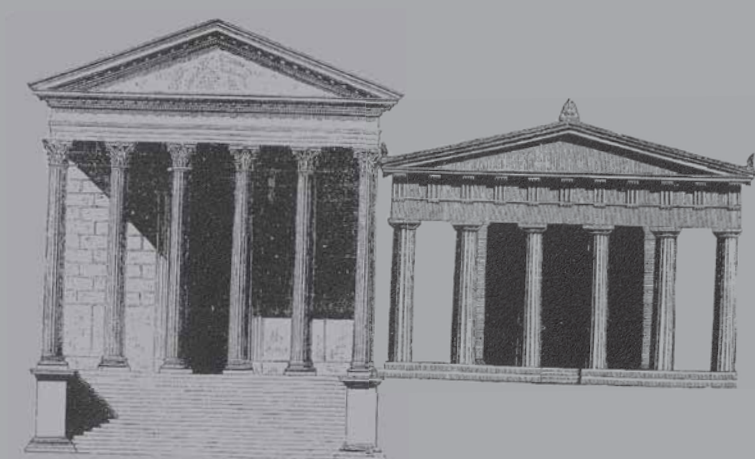
¹⁶ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Kommentarer og anbefalinger

Internasjonalisering bør ses som en kvalitetsutviklende faktor for utdanningene, slik at blant annet fagplanene vurderes opp mot tilsvarende utdanninger i andre land. Målsettingen for internasjonalisering av utdanningen bør gis en bredere definisjon, der student- og lærerutveksling er et middel og ikke et mål i seg selv.

Høgskolen bør utvikle flere internasjonale nettverk for student- og lærerutveksling.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Narvik

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Narvik (HiN).....	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiN sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	4
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	8
3.1.3. Studieforløpet.....	8
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	11
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	12
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	16
3.2.6. Strategi for utvikling av faget.....	17
3.3. Sluttkompetanse	18
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	18
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Høgskolen i Narvik ble opprettet 1. august 1994 ved sammenslåing av Narvik ingeniørhøgskole, Sivilingeniørutdanningen i Narvik og Nordland sykepleierhøgskoles avdeling i Narvik. Høgskolen i Narvik, med ca. 1300 studenter og ca. 170 ansatte, utdanner sivilingeniører, ingeniører, sykepleiere, økonomer og realfagslærere. Høgskolen ligger samlet i Narvik. Første klasse av ingeniørutdanningen kan også tas i Alta.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Narvik (HiN)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiN er under evaluering

Studieprogram Bygg med studieretning:

- Allmenn bygg 180 sp

Studieprogram Data med studieretning:

- Datateknikk 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Romteknologi 180 sp
- Elektronikk 180 sp (også Y-vei fra 2005)
- Kraftdesign 180 sp (også Y-vei fra 2005)

Studieretning Maskin med studieretning:

- Industriteknikk 180 sp

Kraftdesign ble tidligere kalt Elkraftteknikk. Navneendringen skjedde i samband med en oppdatering av utdanningen, der det for eksempel ble tatt inn stoff om alternative energikilder.

Høgskolen tilbød i studieåret 2006/07 ettårige, internt finansierte videreutdanninger i Praktisk økonomi og ledelse og Datateknikk, og tre moduler, hver på 5 studiepoeng innen Bygg: Saksbehandling for vegvesenet, Drift og vedlikehold av veger og gater og Prosjektering av et veganlegg.

Selvevalueringen gav ingen informasjon om etterutdanningstilbud i 2006/07.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved HiN sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

Med i alt 419 studenter i ingeniørutdanningen og et opptak på 141 studenter i 2006 har HiN en middels stor ingeniørutdanning (tabell 1).

Høgskolen har ingeniørutdanning innen alle studieprogrammer bortsett fra Kjemi. Høgskolen satser på en fleksibel ingeniørutdanning, blant annet med et felles første år som også kan desentraliseres. Det skjer en aktiv rekruttering av studenter fra Kina og Russland.

En masterutdanning innen Teknologi har retninger tilpasset de fleste av ingeniørutdanningene.

Høgskolen driver mye oppdragsvirksomhet og har en egen seksjon for ekstern virksomhet.

Ved høgskolen er det fem etablerte forskningsgrupper innen elektromekaniske systemer, simuleringer, homogeniseringsteori, industriell teknologi og energiteknikk.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiN	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	141 ²	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	419	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	34	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	62	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	5	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ³	2006-07	28	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

HiN har gode kontakter med næringslivet og arbeider aktivt med utdanningene for å tilpasse dem til industriens behov. Det arbeides også for å gjøre utdanningene mer tilgjengelige for studenter gjennom desentralisert utdanning. Utdanningene har stort sett blitt vurdert som gode og studieplanene følger rammeplanen.

HiN bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *evaluere aktivitetene innen studentrekruttering og iverksette nye /forbedrede tiltak, der næringslivet bør kunne ha en mer aktiv rolle*
- *gjøre regelmessige undersøkelser av studentenes studieinnsats*
- *forbedre rutiner for å systematisk framskaffe oversikt over inntakskvaliteten og følge studentene bedre opp ved å legge undervisningen til rette for de heterogene grupper som tas opp*
- *gjennomgå organiseringen av utdanningen med tanke på å øke lærernes og studentenes formelle innflytelse på studie- og fagplaner, skape fora for kontakt mellom instituttene og tilpasse de administrative organer bedre til behovene*
- *stimulere til og skape forutsetninger for lærernes faglige kompetanseutvikling*
- *gjøre pedagogisk utdanning obligatorisk for alle lærere og prioritere pedagogisk utviklingsarbeid*
- *forbedre samarbeidet mellom de allmenne og tekniske fagmiljøene og i større grad tilpasse de grunnleggende emnene til de tekniske emnene*
- *ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *gjennomgå undervisningsformene og i større grad anvende prosjektarbeid med næringslivstilknytning*
- *gjennomgå nåværende system for studentevaluering med spesielt fokus på rutinene for oppfølging og tilbakemelding til studentene*
- *forbedre studiekoordineringen og rutinene for å gi studentene nødvendig informasjon*
- *øke FoU-virksomheten rundt ingeniørutdanningen*
- *vurdere balansen mellom den praktiske og den akademiske innretningen på utdanningene*

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² Inkludert studenter på studietilbudet i Alta.

³ ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- utvikle delmål for utdanningene basert på rammeplanenes krav, utformet som læringsmål med kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål
- gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- gjennomgå definisjoner og mål for internasjonalisering og ivareta det eksisterende internasjonale nettverket mer systematisk

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. *Inntakskvaliteten og studieforløpet*

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Høgskolen har fokus på egen region i rekrutteringsarbeidet som skjer gjennom annonsering og messedeltakelse. Markedsføring mot elever i de videregående skolene er prioritert. I tillegg til at studentene besøker skolene, tilbyr de leksehjelp til elever. Høgskolen gjennomfører egne kampanjer for kvinnerekuttering (prosjektet Moment som støttes med Renate-midler) og i de samiske miljøene. BA-ringen (nettverk for bygg og anleggsbransjen) bidrar godt i rekrutteringen til aktuelle utdanninger.

Antallet kvalifiserte søkere gjennom Samordna opptak er lavt og høgskolen er avhengig av alternative opptaksveier. Det tas opp fra forkurs i Narvik, Alta og Bodø, via Y-veien og gjennom en tresemesterordning (TRES).

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁴ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	377	-	76	230	19	113
2005	383	207	73	150	77	173
2006	406	196	91	195	63	141
2007	497	246	129	280	-	-
2008	498	-	131	245	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

HiN har langt færre primær-søkere til ingeniørutdanningen enn de har studieplasser (tabell 2 og 3), og alle kvalifiserte får tilbud. I 2006 fikk høgskolen fylt bare halvparten av de planlagte studieplassene, en relativt sterk nedgang fra 2005. Det ble da tatt opp omlag like mange studenter gjennom lokalt opptak som gjennom det nasjonale. I 2006 ble flest studenter tatt opp på Bygg (35 %).

⁴ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

Tabell 3. Primærstøkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærstøkere pr. planlagt studieplass HiN (SO)	Primærstøkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiN (SE)	Andel lokalt ⁵ opptatte nasjonalt ⁶ (SE)
2005	0,5	1,2	45 %	18 %
2006	0,5	1,3	45 %	22 %
2007	0,5	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiN (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiN (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{8,9}
2005	38,3	39,6	45,7	49,3
2006	40,0	40,3	48,9	50,5
2007	38,1	40,4	46,7	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

De fleste studentene kommer fra Nordland, særlig nord for Bodø. I tillegg er innslaget av studenter tatt opp fra utlandet stort. I 2006 ble det tatt opp 26 studenter fra Russland (Arkhangelsk) og Kina. For opptak av studenter i Kina benyttes en kinesisk koordinator og de potensielle studentene må avlegge en spesiell test som gjennomføres i hjemlandet. Høgskolen ser det som et problem at den norske rekrutteringsbasen er begrenset.

Som et ledd i HiNs satsing på en fleksibel ingeniøruddanning er første studieåret felles for alle studieretningene på Elektro og delvis også på Bygg og Maskin. Det første studieåret skal også kunne tas som en desentralisert utdanning.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen har gjennomført tiltak på flere plan for å forbedre rekrutteringen, for eksempel opptak via Y-veien og utvikling av antatt attraktive studietilbud som Kraftdesign og de helt nye Industriell elektronikk og Satelitteknikk. Imidlertid kreves det mer for å nå de fastsatte måltallene. Ettersom deler av utdanningstilbudet er særegent, burde det kunne tiltrekke seg flere studenter nasjonalt og internasjonalt.

Så langt gjennomførte markedsføringsaktiviteter bør evalueres, og det bør gjennomføres forbedrede tiltak. Næringslivet bør kunne ha en mer aktiv rolle i dette arbeidet.

Innføringen av et felles første år gir studentene mulighet til å utsette valget av retning, noe som kan redusere faren for feilvalg og dermed frafall.

Når alle kvalifiserte får tilbud om studieplass, vil inntakskvaliteten variere sterkt. Hvis søkningen ikke kan økes, bør måltallene justeres, eventuelt også studieorganiseringen/antall studieretninger.

⁵ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁶ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁷ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁸ Tallene som brukes er vektet ift. antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut ifra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁹ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

3.1.2. Studieinnsats

En undersøkelse som høgskolen gjorde i forbindelse med selvevalueringen der 158 av 570 studenter deltok, viste at i overkant av 60 % av studentene er til stede på campus 30 timer eller mer per uke. Det samme tallet gjelder for hvor mye tid de bruker på studiet. Bare 18 % av studentene har betalt arbeid over 10 timer per uke.

En undersøkelse gjennomført av Teknisk Ukeblad (studentundersøkelsen 2008) viste at ingeniørstudentene ved HiN bruker mest tid på studiene sammenlignet med andre ingeniørutdanninger her i landet. Tre av fire studenter bruker 31 timer eller mer på studiene.

HiN har ingen formalisert strategi for å øke studieinnsatsen og gjør heller ingen regelmessige undersøkelser for å kartlegge den. Ifølge selvevalueringen bruker den enkelte utdanning ulike former for studentkontakt med arbeidslivet som motivasjonsfaktor.

Lærernes inntrykk av studieinnsatsen er at den varierer. Y-vei studentene har med sin tidligere arbeidserfaring bidratt til å stimulere undervisningen på en god måte. En del studenter har dårlig progresjon på grunn av at de har arbeid ved siden av, mens andre klarer seg uten store anstrengelser.

Kommentarer og anbefalinger

Undersøkelser av studieinnsats tyder på at studentene gjør en relativt god innsats. Høgskolen bør regelmessig undersøke dette forholdet.

3.1.3. Studieforløpet

Studentenes studiefurutsetninger

I 2006 tok HiN opp studenter via Samordna opptak (55 %), TRES (35 %) og Y-veien (10 %). HiN henter ikke inn data om inntakskvalitet og har derfor ikke entydig tallmateriale som kan dokumentere sammenhengen mellom opptaksgrunnlag og studiefurutsetninger, men vil ha mulighet til å produsere delrapporter om studentenes karakterpoeng ved opptak gjennom sitt ledelsesinformasjonssystem. Faglærerne har ikke tilgang til slik informasjon.

Gjennomstrømning og oppfølging

Frafallsprosenten i første og andre år ligger omtrent på nasjonalt nivå, mens fullføring på normert tid er lik eller noe lavere enn landsgjennomsnittet (tabell 4). Fullføringsgraden har vært varierende de siste tre årene. Studiepoengproduksjonen har tilsvarende variert og var relativt høy i 2007 med 79 %.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiN	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	81 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	76 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	49 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	34 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	42 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	37 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹⁰	73 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹⁰	71 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹⁰	79 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Høgskolen tror den lave gjennomstrømningen på Data (tabell 5) skyldes at disse studentene får tilbud om jobb før de er ferdige. Imidlertid kunne en student i tredje klasse på Data fortelle at ingen av de kullkamerater som hadde sluttet, hadde fått jobb.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹¹
Bygg	63 %	54 %
Data	32 %	33 %
Elektro	50 %	45 %
Maskin	31 %	43 %
Totalt	49 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det første kullet med opptak via Y-veien var enda ikke uteksaminert da selvevalueringen ble skrevet, men av de 20 som startet, var det tre som sluttet etter ett år. Høgskolen mener at kombinasjonen yrkeserfaring, forståelse for fagfeltet og fremfor alt motivasjon gjør at disse studentene klarer seg bra. Under institusjonsbesøket ble det sagt at den praktiske erfaringen disse studentene har ved opptak, veier opp for den teoretiske tyngden studenter med spesiell studiekompetanse har.

Høgskolen ser imidlertid ellers en sammenheng mellom frafall og svak realfagsbakgrunn.

Kinesiske studenter sliter på grunn av språkbarrieren, men de som klarer seg, gjør det svært godt i høgre grads studier. De russiske studentene klarer seg språkmessig bedre, de tilegner

¹⁰ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹¹ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

seg teoristoffet på en god måte, men må arbeide hardere med den praktiske delen av utdanningen.

Normalt settes det ikke i gang spesielle tiltak for svake studenter. Begynnerstudentene får oppnevnt en faglærer som veileder ved studiestart, og første klasse starter med en tre ukers fadderordning. Studentene syntes ikke ordningen med faglig veileder fungerte godt, og var heller ikke sikker på om de trengte en slik.

I tillegg til den obligatoriske veiledningen av førsteårsstudentene kan det gis lesehjelp og ekstra undervisningstimer. Studentassistenter leies inn for å gi ekstra veiledning ved behov. Ellers viser høgsolen til kort avstand mellom student og faglærer. Høgsolen mener innføringen av læringsplattformen "It's learning" gir et godt hjelpemiddel for kontakt med studentene.

Høgsolen har ikke klart å gjøre utdanningsplanene til et godt planleggingsverktøy, men de mange studentene som er registrert og har lav studiepoengproduksjon, er blitt kontaktet.

Det har ikke framkommet at studentene som tar første året i Alta har fått noen spesiell oppfølging. Under intervjuer ble det uttrykt at det ikke var problemer assosiert med disse studentenes progresjon. De har studert de samme emnene som de andre studentene og har hatt mange felles eksamener.

Når det gjelder eksamensformer går det fram av selvevalueringen at høgsolen er nokså tradisjonsbundet, noe som tolkes dit hen at det hovedsakelig benyttes skriftlig skoleeksamen. En viss bruk av mappevurdering skal også motvirke frafall.

Kommentarer og anbefalinger

Høgsolen har et potensial for å redusere frafall og øke gjennomstrømningen gjennom å skaffe bedre oversikt over inntakskvaliteten, ved å utvikle bedre og mer systematiske oppfølgingstiltak av studentene, og ikke minst legge undervisningen bedre til rette for de svært heterogene grupper som tas opp.

Årsaker til frafall bør undersøkes grundig.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

HiN innførte våren 2007 ny styringsmodell med enhetlig ledelse og ett styringsnivå. Ny rektor ble ansatt i juni 2007.

Høgsolen i Narvik er faglig organisert i fire institutter. Tre av disse har ingeniøruddanning: IBDK (Institutt for bygnings-, drifts- og konstruksjonsteknologi), IDER (Institutt for data-, elektro- og romteknologi) og IAV (Institutt for anvendte vitenskaper). IAV står for all realfags- og samfunnsfagsundervisning i ingeniørprogrammene. Instituttene ledes av instituttleder som har det faglige ansvaret. Hver studieretning har en studiekoordinator i ca. 20 % stilling. Hvert institutt har en administrativ ressurs tilsvarende 50 % stilling. De fleste administrative oppgaver utføres i en felles administrasjon.

På høgsolen finnes ingen styringsnivåer under høgskestyret. Instituttleder bestemmer studie-/fagplaner etter å ha konferert med instituttrådet hvor det sitter studentrepresentanter. Større endringer, oppretting/nedlegging av studieretninger vedtas av styret. Ifølge selvevalueringen er studentene representert i fleste organer.

Kommentarer

Selv om HiN er en av de mindre høyskolene, synes antallet formelle beslutningsorganer å være for lite. En annen svakhet i organisasjonen synes å være mangel på kontakt mellom instituttene. Slik kontakt er særlig viktig da høyskolen nå satser på bruk av faglige ressurser på tvers av programmene, for eksempel i det felles første året.

3.2.2. Ingeniørutdannelsens kompetanse

HiN har problemer med å rekruttere faglig ansatte, særlig til førstestillinger, til tross for omfattende utlysningsaktivitet nasjonalt og internasjonalt. Det har heller ikke vært lett å beholde egne doktorgradsstipendiater ved institusjonen. Hvis HiNs lærere ikke har den nødvendige faglige kompetanse, ansettes imidlertid en kompetent ekstern person til å utføre oppgaven. De ubesatte stillingene medfører også at laboratoriepersonalet i økende grad underviser.

De faglige årsverksressursene tilknyttet ingeniørutdanningen går fram av tabell 6.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹²	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	9,1	60 %	0	1,4	4,1	0,6
Data	7,1	7 %	0	0,4	0,1	6,6
Elektro	11,1	32 %	0	1,4	2,1	4,6
Maskin	7,1	35 %	0	0,4	2,1	1,6
Totalt HiN	34,4	12	0	3,6	8,4	13,4
Totalt HiN (%)		35 %	0 %	10 %	24 %	39 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹³
Bygg	0	0	2	1	0	92 % (10)
Data	0	0	0	0	0	86 % (7)
Elektro	0	0	2,2	0,8	0	65 % (5)
Maskin	0	0	2	1	0	100 % (7)
Totalt HiN	0	0	6,2	2,8	0	83 % (7,4)
Totalt HiN (%)	0 %	0 %	18 %	8 %	0 %	83 % (-)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

¹² Omfatter også prof. II og gjesteforelesere

¹³ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Under- visning	FoU	Adm	Annet
Bygg	70 %	23 %	8 %	0 %
Data	78 %	13 %	9 %	0 %
Elektro	70 %	11 %	19 %	0 %
Maskin	68 %	27 %	4 %	0 %
HiN Totalt	71 %	18 %	11 %	0 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Bare Bygg og Maskin (Industri teknikk) kan disponere over 15 % lærertid til FoU (tabell 7). Det er etablert en ordning med kvalifiseringsgrupper for å motivere til økt FoU.

Mangelen på faglærere fører til at også den tiden som etter planen skulle nyttes til FoU, ofte må benyttes til å utføre plikter knyttet til undervisningen, og for mange er det verken tid eller økonomiske ressurser tilgjengelig for å reise på faglige konferanser.

Individuelle ønsker om kompetanseutvikling behandles fra sak til sak, da høgskolen ikke har noen overordnet strategi for kompetanseutvikling av personalet. Det finnes imidlertid et kvalifiseringsprogram for kvinner som ønsker å kvalifisere seg til professor, og for høgskolelektorer som ønsker opprykk til førstelektor. Faglig kompetanseutvikling begrenser seg ellers til relevant konferansedeltaking.

Det er etablert samarbeid med Tekniska Universitetet i Luleå og med NTNU om PhD utdanning, og høgskolen har 15 – 20 stipendiater, hvorav noen i tilknytning til ingeniørutdanningen.

Det er ikke et krav at lærerne skal ha pedagogisk utdanning. Det er heller ikke tilbud om pedagogisk kompetanseutvikling ved høgskolen. Faglærerne ønsker seg et tilbud på området. Høgskolen er selv misfornøyd med det de kaller den horisontale koordineringen, det vil si at det er få formelle møteplasser for de faglig ansatte, særlig gjelder dette over instituttgrensene.

Kommentarer og anbefalinger

Andelen lærere innen Elektro med yrkeserfaring utenom høyere utdanning er lav sammenlignet med lærerne på andre områder på HiN og med lærere innen Elektro på andre institusjoner.

HiN bør i høyere grad stimulere til og skape forutsetninger for lærernes kompetanseutvikling innen så vel FoU som pedagogikk.

Høgskolen bør kreve, og legge til rette for, at alle faglig tilsatte tar kurs i høgskolepedagogikk hvis de ikke har slik eller tilsvarende kompetanse fra før.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Høgskolen oppgir at hovedmålet for sluttkompetanse brukes som utgangspunkt for utformingen av fagplaner tilhørende studieretningene, og emnene skal til sammen dekke de nødvendige fagområder for å nå målet. I valg av emnets faglige elementer tas det også hensyn til de faglig tilsattes akademiske kompetanse og deres arbeidslivserfaring. Instituttleder,

studiekoordinatorer og faggrupper ledet av fagkoordinator har ansvar for at utdanningene beholder sin forankring i målene og for koordinering/fornyning av emnene.

For en grundig beskrivelse av studienes faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Studieplanene følger rammeplanen.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- **Bygg:** Utdanningen har tyngdepunkt i anleggsteknikk og er praktisk orientert. Trass i solide byggfaglige emner savnes et eget kurs i bygningsfysikk. Diskusjon rundt metodevalg og metodikk savnes gjennomgående i hovedprosjektoppgavene, og oppgavenes karakterer er satt for høyt.
- **Data:** HiNs datautdanninger har en utpreget praktisk orientering. Hovedprosjektene ga lite inntrykk av å være akademiske arbeider, bl.a. savnes gode referanselister.
- **Elektro:** Første år er felles for de tre studieretningene innen elektro. Bare 25 studiepoeng skiller studieretningene Elektronikk og Romteknologi. Elektronikk har lite analog teknikk, digital signalbehandling og elektromagnetisme samt radiofrekvens elektronikk. Programmene er innrettet mot yrkeslivet, men ingen av de forelagte hovedprosjektene var utarbeidet i samarbeid med næringslivet. Nivået på hovedprosjektene var svært varierende.
- **Maskin:** Det er litt snaut omfang på elementmetoder og maskintegning. Det samme er tilfelle når det gjelder elektronikk, elektroteknikk og klassisk reguleringsteknikk.

Studieretningen Kraftdesign het tidligere Elkraftteknikk (jf. 1.1). Under institusjonsbesøket ble det opplyst at det nye navnet virker forvirrende på potensielle søkere.

Emneintegrasjonen i utdanningen er ikke påfallende, jf. faglig rapport Elektro, Data og Bygg. I programmet Industriteknikk er matematikk og statistikk integrert, og flere emner er integrert i Automatiseringsteknikk og Prosess- og energiteknikk. IAV dekker alle felles realfagsemner og samfunnsfag.

Under intervjuer framkom ulike synspunkter på verdien av integrasjon av matematikk og fysikk i tekniske emnene. En lærer ga uttrykk for at det brukes praktiske eksempler i undervisningen, slik at studentene ser at matematikk er viktig for deres studier videre. En annen lærer uttalte at han gjerne hadde sett at de klarte å integrere realfagene bedre i de tekniske fagene. En tredje syntes det var viktig med en mer grunnleggende introduksjon til realfagene fordi dette vil gjøre ingeniøren bedre i stand til å omstille seg seinere i karrieren, og at emneintegrering derfor ikke bør vurderes som positivt i seg selv.

Høgskolen uttaler seg positivt om rammeplanen, da den åpner for fleksibilitet i mål og innhold. Kravene til de teknologiske emnene gjør det mulig å utvikle egenart, noe høgskolen synes er positivt, også for å kunne dekke regionens behov for ingeniører og kompetanse.

Undervisning

Høgskolen ligger litt over det nasjonale gjennomsnittet når det gjelder antall studenter per lærer (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiN	Landssnitt
Studenter totalt	2006	419	422
Studenter per tilsatt	2006	12,2	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Normalt gis det 10 undervisningstimer per studiepoeng, og den dominerende undervisningsformen er forelesninger. Disse kompletteres med øvinger, laboratorie- og prosjektarbeid og obligatoriske innleveringer i ulikt omfang avhengig av emne. Inntrykket er at det laboratoriearbeid er en vanlig arbeidsform, men at større prosjektarbeid utover hovedprosjektet forekommer i mindre grad.

Ved oppstart av et emne skal faglærer ha utarbeidet en temaplan for alle undervisningstimene, med angivelse av tidspunkter for obligatoriske innleveringer og prosjektoppgaver. Studentene sa i intervju at dette er et bra tiltak, men at det i praksis enda ikke fungerer slik det er tenkt.

Høgskolen angir ingen definisjon av forskningsbasert undervisning. I selvevalueringen nevnes det at studentene møter forskningen i forelesninger, gjennom hovedprosjektene og i laboratorieøvinger. Studentene på romteknologi har deltatt i et studentsatellittprosjekt.

Evaluering

Det gjennomføres evalueringer på emne- og programnivå. Rutiner for evaluering er fastsatt i kvalitetssikringssystemet, hvor det også finnes retningslinjer for tilbakemelding til studenter og ansatte.

I alle emner skal det gjennomføres en midtveisevaluering av innhold, relevans, gjennomføring og arbeidsmengde. Formen på evalueringen er opp til emneansvarlig. Emnene sluttevalueres elektronisk på innhold og undervisning, og emneansvarlig utarbeider en kommentert rapport som går til instituttleder. Svarprosenten på emneevalueringen er lav. Studentene som ble intervjuet mente dette skyldes at systemet er lite effektivt og at mange derfor ikke opplever at deltaking i disse evalueringene fører frem. Studentene var heller ikke fornøyde med formen på tilbakemeldingene og mente de burde gjøres mer tilgjengelige.

Pedagogisk utviklingsarbeid

I selvevalueringen nevnes et par eksempler på pedagogisk utviklingsarbeid. I Industriteknikk har studenter som leverte inn og presenterte et antall mindre prosjektoppgaver fått slippe enkelte eksamensoppgaver ved skriftlig eksamen. Et alternativt opplegg har bestått i å la studenter få lage sine egne eksamensoppgaver, vurdere dem og sette karakter selv, supplert med en sensorvurdering av prosessen. I noen opplegg med mappevurdering har studenter med aktivt oppmøte sluppet siste øving.

Infrastruktur, utstyr, studiemiljø

Høgskolen holder til i et stort og moderne nybygg med gode undervisningslokaler og oppdatert utstyr, bibliotek tjenester, arbeidsplasser for studentene og kommunikasjonsløsninger som beskrives som tilfredsstillende. Lokalt næringsliv bidrar med utstyr til bruk i undervisning og forskning.

Bruk av læringsplattformen "It's learning", elektronisk tavle og "streaming" nevnes som eksempler på at den teknologiske utviklingen påvirker undervisningen.

Studentene uttrykte i intervju misnøye med informasjonstilgangen på høgskolen. De ønsket også bedre studiekoordinering, slik at for eksempel ikke alle innleveringer i ulike emner kommer på samme tid, og at arbeidsmengden ellers ble bedre fordelt. Studentene var fornøyde med studiemiljøet.

Utstyr til undervisning og forskning ved HiN: Bidrag fra arbeidslivet

Sammen med Norut Teknologi AS og REC ScanCell har man gått til anskaffelse av et elektronmikroskop til flere millioner kroner. Dette utstyret har høgskolen ikke hatt mulighet til å finansiere selv.

ABB har gitt utstyr til høgskolen slik at emner som automatiseringsteknikk kan gjennomføres med moderne utstyr. Statens Vegvesen har gitt høgskolen en boretraktor for kjerneboring/prøvetaking av grunn. LKAB har gitt høgskolen moderne vibrasjonsmåleutstyr i tilknytning til emner som vedlikeholdsteknikk.

HiN samarbeider også med Andøya Rakettskytefelt m.h.t. bruk av lokaliteter og innkjøp av utstyr.

Kommentarer og anbefalinger

Verken pedagogisk kompetanse eller pedagogisk utviklingsarbeid er høyt prioritert på HiN, noe som er svært uheldig tatt i betraktning de krav til pedagogisk dyktighet den heterogene studentmassen ved høgskolen stiller.

Samarbeidet mellom allmenne og tekniske fag kan forbedres. En viss tilpasning av de grunnleggende emnene til de tekniske emnene bør overveies.

Forøvrig bør HiN ta inn over seg de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og sette inn relevante tiltak.

HiN bør vurdere undervisningsformene og overveie å bruke prosjekter med næringslivssamarbeid i større grad.

Studentene kommer i liten grad i kontakt med FoU-virksomheten, og denne bør tydeligere synliggjøres for studentene.

En gjennomgang av nåværende system for studentevaluering bør gjøres i samarbeid med studentene, med særlig fokus på rutinene rundt oppfølging.

Informasjonen til studentene og studiekoordineringen bør forbedres.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Ved høgskolen er det fem etablerte forskningsgrupper. Disse har fokus på elektromekaniske systemer, simuleringer, homogeniseringsteori, industriell teknologi og energiteknikk. I tillegg er det vedtatt en kvalifiseringsordning knyttet til faggrupper, som skal bidra til å øke forskningskompetansen og -aktiviteten på alle institutter. Ordningen ser ut til å være på planleggingsstadiet eller i en tidlig fase.

Forskningen på HiN utføres i hovedsak av faglærerne i masterutdanningene. På ingeniørutdanningene benyttes faglærernes timeplanlagte FoU-tid (15 %) til faglig vedlikehold og oppdatering. Publiseringen blant de ansatte på ingeniørutdanningene er følgelig lav (tabell 9). Gruppen innen homogeniseringsteori har publisert majoriteten av HiN's publikasjoner i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiN totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiN	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	15	47	1,3	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	6	15	0,5	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	25	26	2,1	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	30	79	2,5	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	76	176	5,1	12,8

Kategorier	HiN Bygg	HiN Data	HiN Elektro	HiN Maskin	Andre ¹⁴
Faglig artikkel; kapittel	3	0	9	0	3
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	0	6	0	0
Faglig bok utgitt på forlag	0	0	0	0	0
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	3	2	7	8	5
Konferansebidrag eller faglig foredrag	2	0	22	0	6
Annet	0	0	0	0	0
Totalt	8	2	44	8	14

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen deltar i Forskningsrådets program for Næringsrettet høgskolesatsing.

Studentene har en observatør i høgskolens FoU-utvalg.

Kommentarer og anbefalinger

Faglærerne i ingeniørutdanningene driver for lite FoU-virksomhet, og det må legges til rette for at FoU-virksomheten kan øke.

Hovedprosjektene på HiN har i høy grad en praktisk orientering. Rapportene i Data og Elektro har preg av å være journaler mer enn vitenskapelige arbeider.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Kontakten med arbeids- og samfunnsliv opprettholdes i stor grad av de faglig ansattes egne nettverk. Det eksisterer bilaterale FoU-avtaler med universiteter i Kina, Russland (Arkhangelsk), Sverige (Luleå), Ungarn og Bulgaria. FoU-samarbeid skjer også gjennom NORUT Teknologi AS som ligger i samme bygg som høgskolen.

Det foregår et samarbeid med Norsk Teknologi og REC i Narvik om solcelleteknologi, og Glomfjord med mål om å opprette en prosessutdanning.

¹⁴ HiN oppgir i selvevalueringen at kategorien "Andre" omfatter IAV (Institutt for anvendte vitenskaper).

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiN	Landssnitt
Antall avtaler	14	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	12	17
Av det, FoU	5	9
Av det, annet	1	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Som nevnt over i avsnitt 3.2.3 har flere bedrifter bidratt til anskaffelse av utstyr til utdanningene.

Høgskolen ga 2006/07 videreutdanning tilsvarende 28 studentårsverk (Tabell 1), hvilket tilsvarer 7 % av totalt antall studentårsverk. Bare en mindre del av videreutdanningen er eksternt finansiert. Et samarbeid finnes med Vegvesenet.

Relevans

Utdanningene rekrutterer fra og utdanner til regionen. Studietilbudet er innrettet mot regionale behov. Det store omfanget av prosessindustri i regionen har satt sitt preg på utdanningstilbudet.

Alle hovedprosjekter ved Bygg og Industriteknikk har de siste 5 år blitt utført i samarbeid med næringslivet, og 70 % av hovedprosjektene ved Datateknikk og Elektro.

I studieåret 2006/07 ble det for første gang tilbudt et emne ved navn Styrte praksis (på Industriteknikk), som omfatter fire ukers praksis i bedrift. Studenter på Elektro har en utplasseringsordning, og studentene på Romteknologi tilbringer tid på rakettutskytningsområdet på Andøya.

HiN sikrer seg ellers informasjon om næringslivets behov gjennom høy grad av bransjekontakt og deltakelse på konferanser og seminarer.

Høgskolen oppfatter ikke at yrkesrettingen i utdanningen er et problem. Tunge innslag av realfag i ingeniørutdanningen gjør masterutdanning til et aktuelt valg etter fullført utdanning.

Kommentarer og anbefalinger

Både faglærere og studenter er opptatt av å belyse teori med praktiske eksempler, og begrunner både den praktiske orienteringen og breddeprofilen i utdanningene, på bekostning av spesialisering/spissing, med at høgskolen skal levere bredt til næringslivet. Fagmiljøene bør vurdere den praktiske orienteringen og konsekvensene av den både for fagmiljøene og kandidatene.

Det bør brukes mer ressurser på tiltak for å sikre utdanningenes forskningstilknytning.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

HiN er en del av Nordområdesatsingen og har i dialog med næringslivet i nord fått et klart råd om å holde på sin profil da området har bruk for høgskolens kompetanse. Endringer dreier seg derfor i hovedsak om justeringer av nåværende studietilbud.

Fra og med 2007 ble studieprogrammene i Allmenn bygg og Industriteknikk slått sammen til Bygg og Industri. Elektronikk, Kraftdesign og Romteknologi ble slått sammen til ett program fra 2008, med én studieretning kalt Industriell elektronikk, elkraftteknikk og romteknologi.

Bakgrunnen for endringene er en satsing på mer fleksibel ingeniørutdanning som omfatter desentraliserte tilbud og et felles første år for alle studieretninger. Gjennom mindre spesifikke beskrivelser av hovedprogrammene mener høgsolen å kunne ivareta muligheten for en større dynamikk i utviklingen av programmene, også for å imøtekomme behov i industrien.

HiN opprettet fra 2008 et nytt studieprogram innen prosessfag på bakgrunn av registrerte behov i blant annet prosessindustrien på Helgeland og REC Scancell. Ambisjonene fremover dreier seg om oppretting av egen doktorgrad og akkreditering som vitenskapelig høyskole.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolens masterutdanninger bør i høyere grad kunne berike ingeniørutdanningen, særlig når det gjelder forskningstilknytning. Risikoen ved ambisjonene om flere masterutdanninger kan være at denne oppbyggingen går på bekostning av ingeniørutdanningen.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Sluttkompetansen defineres som den samlede kompetansen studenten har etter endt studium. Det omfatter teoretisk forståelse, praktiske ferdigheter, holdninger, selvstendighet og evne til kritisk tenkning. Sluttkompetansen vurderes først og fremst ut fra framdrift og gjennomføring av hovedprosjektet.

HiN benytter fremdeles i stor grad systemet med ekstern sensor, i 2006 ble ekstern sensor benyttet på ca. 80 % av emnene. Bare i få tilfeller begrenser bruken av ekstern sensor seg til vurdering av eksamens- og vurderingsformene. Høgskolen har ønsket å øke omfanget av billigere sensorordninger, men det faglige miljøet vektlegger den kvalitetssikringen ekstern sensur representerer. Hovedprosjektene har alltid minst to sensorer, ofte interne.

Kandidatundersøkelser gjennomføres ikke, det finnes heller ikke noe alumninettverk. Etterspørselen etter høgskolens kandidater de siste år har vært så god at analyser av arbeidsmarkedet ikke har vært ansett som nødvendig.

Kommentarer og anbefalinger

Bruken av ekstern sensor til vurdering av emneeksamener er rosverdig, men det bør vurderes økt bruk av eksterne sensorer ved vurdering av hovedprosjektene.

Det er viktig å konkretisere og synliggjøre utdanningsmålene for å kunne bruke dem til å vurdere sluttkompetansen. Høgskolen bør utvikle delmål utformet som læringsmål med kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål.

Det bør gjennomføres regelmessige kandidatundersøkelser.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Høgskolen definerer internasjonalisering som ”all studie- og forskningsaktivitet bilateralt, multilateralt og nettverk rettet mot institusjoner utenfor Norge”. Målet er at 15 – 20 % av studentene ved høgskolen skal komme fra andre land og at alle studenter som ønsker det, skal ha mulighet til å ta en del av sin utdanning i utlandet. I tillegg skal FoU aktivitetene foregå i samarbeid med internasjonale partnere, og alle fagtilsatte bør i løpet av en treårs periode ha hatt et utenlandsopphold.

Studiene markedsføres via nettverk og samarbeidspartnere. Én ansatt som internasjonalt ansvarlig i full stilling legger til rette for studenter som planlegger opphold utenlands, og leder et internasjonalt utvalg som ellers består av en internasjonalt ansvarlig fra hvert institutt.

Mobiliteten blant egne studenter ligger langt under landsgjennomsnittet, mens antall tilreisende studenter ligger langt over landsgjennomsnittet (tabell 11).

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiN (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år¹⁵ – HiN (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år¹⁵ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	7	18	1,7 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	63	18	15,0 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	5	1	1,2 %	0,3 %
Totalt antall reisende	75	48	17,9 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Intervjuene med studentene viste at de oppfatter den internasjonale koordinatoren som en tilrettelegger for de utenlandske studentene på høgskolen, og at de norske selv må finne ut av egne muligheter for utveksling. Studentene ønsker mer informasjon om disse mulighetene. Intervju med ledelsen bekreftet at det er rom for forbedringer, slik at studentene kan få relevante tilbud ved en eller flere institusjoner utenlands.

Utenlandske studenter ved høgskolen omfatter studenter som er tatt opp til hele studier, noe som ikke defineres som utveksling. HiN hadde våren 2007 60 russiske studenter. Gjennom årene har 200 russiske studenter bestått eksamen fra HiN. De fleste vender tilbake til Russland. HiN har hatt kinesiske studenter i 10 år, og det er ansatt en kinesisk professor. Utenlandske studenter gis tilbud om å lære norsk før de følger et av høgskolens program, og de forutsettes å kunne engelsk. Det går fram av selvevalueringen at det er et kostbart prosjekt å integrere studenter fra andre land.

Lærerutvekslingen er lav inn, men høyere ut, også i forhold til landsgjennomsnittet (tabell 12).

¹⁵ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiN	Landssnitt	Andel reisende pr. år¹⁶ – HiN	Andel reisende pr. år¹⁶ – landssnitt¹⁵
Innreisende (av minst en ukes varighet)	4	6	3,9 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	22	13	21,6 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

HiN samarbeider med Universitetet i Luleå og NTNU om PhD utdanning, og forsøker å etablere forskningssamarbeid med universiteter i Beijing og i Russland. Høgskolen har planer om å opprette flere og bedre samarbeidsavtaler for å styrke lærermobiliteten, samt øke de ansattes kompetanse og aktivitet på området.

Kommentarer og anbefalinger

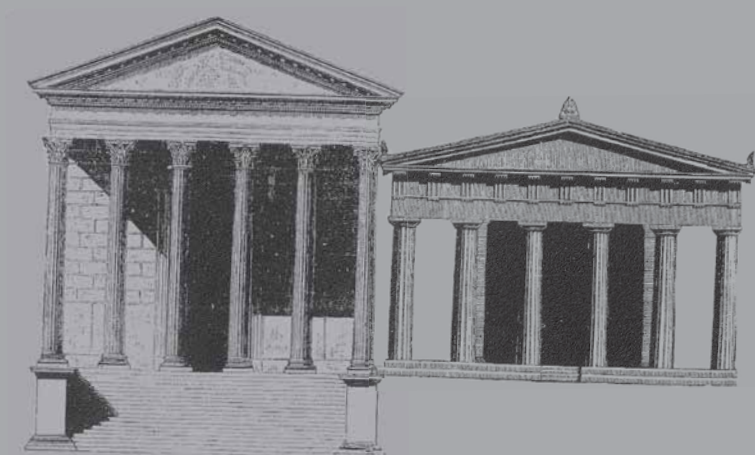
HiN har etablert utvekslingsavtaler og FoU-samarbeid, men arbeider med internasjonalisering uten å ha tydelige, overordnede mål. Definisjon og mål bør ta utgangspunkt i internasjonaliseringens rolle og betydning for utdanningene.

De konkrete målene for den internasjonale aktiviteten er ambisiøse, og nås ikke når det gjelder utveksling. Forbedringer bør kunne gjøres ved å mer systematisk ivareta det eksisterende internasjonale nettverket.

Innslaget av studenter fra Russland og Kina er positivt, og spesielt høgskolens arbeid med å integrere dem i den norske kulturen.

¹⁶ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Oslo

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Oslo (HiO)	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiO sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	5
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	8
3.1.3. Studieforløpet.....	9
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	11
3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse	11
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	12
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	13
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	16
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	17
3.2.6. Strategi for utvikling av faget.....	19
3.3. Sluttkompetanse	19
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	19
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	20

1. Innledning

Høgskolen i Oslo ble opprettet 1. august 1994 etter at 13 høgskoler i Oslo ble slått sammen. Høgskolen er landets største statlige høgskole med over 11 000 studenter og 1100 tilsatte. Høgskolen i Oslo tilbyr lærerutdanning, internasjonale studier, helsefag og journalistikk, bibliotek- og informasjonsfag, sykepleie, estetiske fag og ingeniørutdanning. Høgskolens bygninger er lokalisert sentralt i Oslo.

HiO har sju avdelinger og tilbyr 36 bachelorutdanninger, nærmere 15 masterstudier og et doktorgradsprogram i profesjonsstudier. I tillegg tilbyr høgskolen en rekke halvårs- og årsstudier. Satsingsområder er studier av profesjonsutdanninger og pedagogisk utviklingsarbeid. På begge disse områdene er det etablert egne sentra. Høgskolen har opprettet tre forskningsprogrammer: Helse, omsorg og velferd; Kommunikasjon, læring, oppvekst og kultur; Teknologi, design og miljø. PUS (Pedagogisk utviklingssenter) er opprettet for å fremme den pedagogiske diskusjonen ved høgskolen.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Oslo (HiO)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiOs avdeling for ingeniørutdanning (IU) er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretninger:

- Konstruksjonsteknikk (180 sp)
- Teknisk planlegging (180 sp)

Studieprogram Data med studieretning:

- Datateknikk (180 sp)

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Kommunikasjonssystemer (180 sp)
- Automatisering (180 sp)

Studieprogram Kjemi med studieretning:

- Bioteknologi og kjemi (180 sp)

Studieprogram Energi og miljø med studieretning:

- Energi og miljø i bygg (180 sp)

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Konstruksjon og design (180 sp)

Det gis et masterprogram i Nettverks- og systemadministrasjon i samarbeid med UiO og i Energi og Miljø i samarbeid med Universitetet i Ålborg.

De fleste programmene og studieretningene ble opprettet før år 2000. Ingeniørutdanning i Energi og miljø ble opprettet i 2002, navnet ble senere endret til Energi og miljø i bygg for å synliggjøre faktisk hovedfokus på innemiljøet.

Ved Byggprogrammet ble det i 2006 opprettet en ny studieretning som er gitt betegnelsen Teknisk planlegging. Bakgrunnen var den sterke veksten i studenttall innen Bygg, og - i sammenheng med det - et økende antall valgemner med fokus på planlegging og miljø. En analyse som ble gjort i samarbeid med aktører i næringslivet viste også et framtidig behov for byggingeniører med denne kompetansen.

Den tidligere studieretningen Teleteknikk fikk i 2006 navnet Kommunikasjonssystemer, et navn som bedre dekker faginnholdet etter studieplanendringer og som også antas å gi mer positive signaler til søkere og arbeidslivet. Bioteknologi og kjemi ble før kalt Kjemi og endringen skjedde for å gi en tydeligere informasjon til potensielle studenter og arbeidsliv.

I perioden 2004-2006 tilbød avdelingen en 1-årig videreutdanning i Internasjonal teknologiledelse som er lagt ned grunnet dårlig søkning. På grunn av samfunnets behov for kompetanse innen prosjektledelse startet avdelingen i 2006 opp et nytt ettårig videreutdanningsprogram i Prosjektledelse og entreprenørskap. Studieprogrammet er et fulltidsstudium, men det er lagt til rette for at modulene kan gjennomføres enkeltvis.

Avdelingen har også hatt det faglige ansvaret for flere videreutdanningsemner av mindre omfang innen Bygg og eiendomsforvaltning, i samarbeid med eksterne aktører.

Innenfor etterutdanningsfeltet og kursvirksomheten har avdelingens aktivitet vært liten de siste årene.

1.2. Ingeniørutdanningen ved HiO sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

Nest etter Høgskolen i Bergen er det HiO som utdanner flest ingeniører i landet. HiO er en av fem institusjoner som har ingeniørutdanninger innen alle de fem programmene: Bygg, Data, Elektro, Kjemi og Maskin. Innen hvert studieprogram gis 1 – 2 studieretninger. 16 % av nye studenter tas opp i lokalt opptak.

HiO ga i 2006/07 videreutdanning til vel 800 personer (ca. 8 % av studentårsverkene). En mastergrad i Nettverks- og systemadministrasjon tilbys i samarbeid med UiO og i Energi og Miljø i samarbeid med Universitetet i Ålborg. Forskning bygges opp på begge disse områdene samt innen høgskolens felles satsingsområde Teknologi, design og miljø.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiO	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	432	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	1232	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	71	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	824	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	16	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	94	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Høgskolens gjør et svært godt arbeid med utvikling av miljøet omkring ingeniørutdanningen, blant annet gjennom oppbygging av FoU og masterutdanninger. Det faglige nivået på

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift ordinær utdanning.

utdanningene er stort sett godt og alle følger rammeplanen. Positivt er høgskolens pedagogiske arbeid med matematikken og dens kobling til de tekniske emnene.

Ingeniørutdanningens størrelse gir muligheter for et spennende faglig og sosialt miljø. Inntrykket er at høgskolen ikke helt har utnyttet dette potensialet til internasjonalisering, faglig samarbeid internt og eksternt, næringslivssamarbeid og utvikling av profiler i utdanning og FoU.

HiO bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- styrke rekrutteringen, bl.a. gjennom nærmere samarbeid med næringslivet og målrettet rekruttering av kvinner. Igangsatte tiltak bør evalueres
- forbedre registrering av inntakskvalitet som grunnlag for å utvikle tiltak som kan motvirke frafall og øke gjennomstrømningen
- tilby kurs i studieteknikk ved studiestart
- øke studentinnsatsen, f.eks. ved mer studentaktive undervisningsformer
- øke antall lærere og lærere med førstestillingskompetanse
- anvende benchmarking mot andre institusjoner når studie- og fagplaner utformes
- ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak
- forbedre rutinene for oppfølging av evalueringer
- vurdere om eksisterende undervisningsrom, laboratorier og studentarbeidsplasser er tilfredsstillende for en moderne ingeniørutdanning
- øke kontakten mellom ingeniørutdanningen og FoU
- utnytte FoU-kontaktene i næringslivet bedre, bl.a. for å skape et bedre fundament for FoU gjennom formaliserte avtaler
- kvalitetssikre utdanningenes relevans, blant annet ved å gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- forbedre målbeskrivelsene for utdanningene og metodene for å følge opp og måle hvordan målene oppfylles
- bruke mer eksterne sensorer
- ivareta mer systematisk det eksisterende internasjonale nettverket for å nå målene med internasjonalisering

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Opptaket til ingeniørutdanninger ved HiO var høsten 2006, i likhet med de foregående år, i realiteten åpent med unntak for Bygg. Høgskolen forklarer det blant annet med at det er for få med realfaglig kompetanse blant potensielle søkere.

Rekrutteringsarbeidet er nå hovedsakelig en sak for studieadministrasjonen. HiO møter årlig rådgiverne i de videregående skoler i regionen og deltar på utdanningsmesser.

Ungdomsskolens niendeklasser tilbys en dag med yrkesinformasjon. For ungdomsskolene arrangeres også Ungforsk hvor høgskolen informerer om sin forskning. Enkeltutdanninger presenterer seg på eksterne faglige arrangementer. Informasjon spres gjennom brosjyremateriell, medieoppslag og særlig på nettsider, ettersom undersøkelser viser at dette er blitt den viktigste informasjonskilden for utdanningsøkende.

Høgskolen tar opp gjennom Samordna opptak, men også lokalt til en tresemestersordning (TRES).

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	2755	-	540	358	93	428
2005	2462	1363	515	328	59	382
2006	2919	1645	610	320	67	432
2007	3357	1856	687	376	-	-
2008	2926	-	579	340	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Antall studieplasser (måltallet) fastsettes i budsjettprosessen (tabell 2). Antall primær-søkere per studieplass har de senere år vært høyere enn det nasjonale gjennomsnittet (tabell 3). HiO tar bevisst opp for mange i forhold til måltallet, hovedsakelig for å kompensere for frafall i første år. Når det ikke er mulig å oppfylle det stipulerte måltallet på enkelte utdanninger, tas det opp flere på utdanninger med god søkning. Ressurser som infrastruktur og lærerkrefter kan likevel sette grenser for opptaket.

Tabell 3. Primær-søkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. planlagt studieplass HiO (SO)	Primær-søkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiO (SE)	Andel lokalt ⁴ opptatte nasjonalt ⁵ (SE)
2005	1,6	1,2	15 %	18 %
2006	1,9	1,3	16 %	22 %
2007	1,8	1,3	-	-

³ TRES (tresemesterordning).

⁴ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁵ Utenom NITH og de militære utdanningene.

Tabell 3, fortsettelse.

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiO (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiO (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}
2005	38,9	39,6	49,1	49,3
2006	40,2	40,3	51,4	50,5
2007	40,3	40,4	51,6	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

I 2007 var ca. 20 % av ingeniørstudentene kvinner. Det gjennomføres ingen særskilte tiltak for å rekruttere flere kvinner.

Gjennomsnittlig 24 % av ingeniørstudentene har minoritetsbakgrunn, med noe ulik fordeling programmene imellom (11 % på Energi og miljø; 42 % på Data). Dette er høyt i landssammenheng, og høgskolen ser ingen grunn til å gå aktivt ut for å øke denne andelen.

Høgskolen rekrutterer 50-60 % lokalt (Oslo og Akershus) og 20 % fra Østlandsregionen ellers. Bygg og Kjemi har størst nasjonal søkning.

Kommentarer og anbefalinger

På bakgrunn av høgskolens beliggenhet i Norges største by og med et relativt stort antall primærstøkere per studieplass bør det være mulig å øke rekrutteringen. Dette kan gjøres bl.a. ved nærmere samarbeid med næringslivet, og med grunnlag i evaluering av nåværende aktiviteter. Høgskolen bør også iverksette konkrete tiltak for rekruttering av kvinner.

3.1.2. Studieinnsats

Avdelingen gjennomfører en årlig undersøkelse blant avgangsstudentene, der det stilles spørsmål om studentenes innsats.

En undersøkelse som ble gjennomført i forbindelse med selvevalueringen, hvor 344 av 1166 studenter deltok, ga følgende resultat:

Studentene tilbringer i gjennomsnitt 23,5 timer på studiestedet og bruker 30 timer på studiene i uken. Standardavviket er henholdsvis 10,7 og 9,5 timer, noe som viser at det er stor variasjon. 29 % er til stede 31 timer eller mer per uke. Datastudentene er minst til stede og bruker minst tid på studiene, men ellers er det ikke stor forskjell mellom studieprogrammene. De intervjuede studentene fortalte at det er ulike årsaker til at de ikke deltar på forelesninger. Noen synes ikke forelesningene er meningsfulle, andre synes undervisningen er dårlig eller at undervisningslokalene er for små.

65 % av studentene oppgir at de har betalt arbeid gjennomsnittlig 12 timer per uke ved siden av studiene. Det er ikke vesentlig forskjell mellom programmene.

Det ble ikke funnet sammenhenger mellom studieinnsats og opptaksvei for noen av programmene.

⁶ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁷ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁸ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Kommentarer og anbefalinger

En stor del av studentene bør kunne bruke mer tid på studiene. HiO bør legge til rette for økt innsats, for eksempel ved mer omfattende bruk av undervisningsformer som stimulerer til innsats, tilstedeværelse og samarbeid, gjerne kombinert med krav om obligatoriske oppgaver/innleveringer.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

HiO tar opp størstedelen av sine studenter gjennom Samordna opptak. I 2006 ble 16 % av studentene tatt opp gjennom lokalt opptak, og alle programmene tok opp studenter gjennom TRES. Avdelingen får informasjon fra høgskolens opptakskontor om poengsummer og karaktergjennomsnitt både for de som søker og de studentene som blir tatt opp. Tabell 3 viser at gjennomsnittet på konkurransepoeng for de opptatte studentene de siste årene har vært noe høyere enn gjennomsnittet på landsbasis.

Gjennomstrømning og oppfølging

Fullføringsgraden ligger nokså stabilt på gjennomsnittlig litt over 40 % (tabell 4). Frafallet er stort og noe større enn landsgjennomsnittet. Maskin og Energi og miljø har best fullføring; Bygg, Elektro og Energi og miljø har hatt bedret gjennomstrømning over flere år (tabell 5). Data har særlig stort frafall, noe som forklares med at datastudentene får tilbud om jobb i studietiden. For å begynne på hovedprosjektet må studenten ha avlagt 90 studiepoeng, et krav som medfører at frafall for en del studenter synliggjøres i tredje år.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiO	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	72 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	63 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	42 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	43 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	43 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	51 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁹	79 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁹	76 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁹	78 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁰
Bygg	46 %	-	54 %
Data	23 %	-	33 %
Elektro	43 %	-	45 %
Kjemi	39 %	-	43 %
Maskin	52 %	25 %	43 %
Energi og miljø	64 %	-	-
Totalt	42 %	25 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

HiO antar at en grunn til høyt frafall og lav gjennomstrømning er manglende konkurranse om studieplassene på de fleste studieprogrammene, slik at mange med relativt svak faglig bakgrunn tas opp. Høgskolen har erfaring med at frafallet reduseres når inntaksnivået er høyere. Manglende realfagskompetanse skaper problemer tidlig i utdanningen. De intervjuede studentene mente svake matematikkunnskaper fra videregående skole er hovedgrunnen til frafall.

Høgskolen har inntrykk av at kjønn, opptaksvei og etnisitet ikke spiller noen rolle for gjennomstrømningen, selv om dette ikke kan underbygges med tall. De intervjuede faglærerne mente at svakt grunnlag i norsk fører til frafall blant studenter med minoritetsbakgrunn. Høgskolen sentralt gir midler til å gjøre noe med dette. På den andre siden er denne studentgruppen gjennomgående svært motivert.

Ikke minst fordi frafall medfører kostnader for både høgskolen og studentene er det foretatt pedagogiske grep, som f.eks. at realfagene undervises i mindre grupper og skreddersys for den enkelte utdanning. Fagplanene i Data er endret for å gi jevnere belastning gjennom studiet.

Ved studiestart får studentene tilbud om kurs i PC-bruk og noe repetisjon av matematikk. Ekstra veiledning, matematikkurs og øvingstimer kan gis ved behov. Systematisk svikt i forkunnskaper kan føre til endring i studentenes faglige planer.

Avdelingen stimulerer studentene til tilstedeværelse og innsats ved å holde nær kontakt med næringslivet og yrkesfeltet, og ved å bruke gjesteforelesninger, bedriftsbesøk og relevansseminarer. Laboratorievirksomhet, bruk av studieassistenter, tilbakemeldinger fra lærerne og høy lærerkompetanse nevnes også som motiverende faktorer.

Avdelingen er i ferd med å utvikle et dataprogram som skal avdekke avvik fra normert studieprogresjon tidlig. Studentcharteret som høgskolen har utarbeidet, beskriver høgskolens krav og forventninger til studentene når det gjelder plikten til å informere seg via høgskolens informasjonskanaler og kravet om egen innsats i utdanningen og evalueringer. Studentcharteret gir avdelingen grunnlag for å pålegge studentene ansvar for egen læring, og i økende grad utover i studiet.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Kommentarer og anbefalinger

HiO bør gjøre mer for å motvirke frafall og øke gjennomstrømningen i ingeniørutdanningen. Særlige tiltak bør iverksettes mot det store frafallet første år. Studentene bør få god informasjon om studiene før opptak, og et kurs i studieteknikk i begynnelsen av studiene.

Det bør vurderes om overopptak som buffer mot frafall det første skoleåret er en god bruk av ressurser, eller om et mer nøkternt opptak i kombinasjon med bedre tilpasset oppfølging kunne gitt bedre uttelling.

HiO bør forbedre registreringen av inntakskvaliteten og øke bruken av denne informasjonen til å iverksette tiltak mot frafall.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Avdeling for ingeniørutdanning (IU) har vel 1400 studenter og 110 tilsatte, hvorav omlag 75 i vitenskapelige stillinger. Avdelingen er organisert i fire studielederområder - Data/Allmennfag, Elektro/Maskin, Bygg og Kjemi/Energi og miljø.

IU ledes av en dekan og et avdelingsstyre med ni medlemmer hvorav to eksterne (en av disse leder avdelingsstyret) og to studenter. Avdelingsstyret, som fatter sine beslutninger etter fullmakt fra høgskolens styre, behandler strategiplan, årsplan, budsjettframlegg, fag- og studieplaner, endring i studietilbud og følger opp utdanningskvaliteten. Beslutninger om studieplaner fattes av høgskolens studieutvalg, fagplaner vedtas i avdelingsstyret.

Dekan var våren 2007 valgt og arbeidende styreleder og faglig leder på avdelingsnivå. Fra 1. august 2007 fikk avdelingen tilsatt dekan i åremålsstilling (4 år). Ledelsen av administrasjonen er delegert fra dekan til avdelingsdirektøren.

Studieleder i åremålsstilling (4 år) er leder for det/de studieprogram og fagområder som er definert innenfor studielederområdet, med budsjett- og faglig ansvar.

Ved hvert studieprogram utpekes en eller flere fagkoordinatorer som støttespillere, koordinator og rådgiver for studieleder. Fagkoordinatorene kan få delegert oppgaver fra studielederområdet som omfatter fagplanarbeid og studieutviklingsoppgaver. Hvert semester utpekes semesterkoordinatorer for de ulike årstrinn, som skal samordne arbeidsbelastningen for klassene.

Studentene er godt representerte i alle utvalg og organer. Det velges tillitsrepresentanter for studentene hver høst, og de får opplæring. Studielederne skal ha regelmessige møter med de tillitsvalgte, som også inviteres til faste seminarer hvor neste års fag- og studieplaner diskuteres. Studentorganisasjonen har et studentstyre på avdelingen. Dekan og avdelingsdirektør møter leder av studentstyret minst hver tredje uke.

Undervisningsevalueringene er en annen kanal for studentinnflytelse. Studentene inviteres også til høring i saker som angår dem. En prøveordning som gir studentene anledning til å delta i tilsetting av faglærere startet i 2007.

Kommentarer

Ingeniørutdanningen ved HiO er organisert og ledet på en god måte. Det er særlig positivt at tillitsvalgte studenter får opplæring i arbeidet som tillitsvalgt. Det ser ut til å være tilstrekkelig med arenaer for studentmedvirkning.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Ingeniørutdanningen har dekket behovet for faglig kompetanse inkludert laboratorieingeniører i alle emner, men må i noen grad kjøpe inn fagfolk fra andre avdelinger, bl.a. i økonomi. Antall lærere er lavt i forhold til antall studenter, 71 årsverk inkludert 7 studieassistenter.

Tabell 6 viser at andelen førstestillingskompetente er spesielt høy innen Maskin og Kjemi, som også har færrest lærere. Professorer finnes bare på Data og Energi og miljø. Det relativt høye tallet på ”andre” omfatter for det meste studentassistenter.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹¹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	14,8	24 %	0	2,8	0,8	5,3
Data	16,3	31 %	2	3	0	4
Elektro	14,4	28 %	0	4	0	3,6
Kjemi	8,4	60 %	0	4	1	0,2
Maskin	5,3	57 %	0	1	2	1
Energi og miljø	11,6	43 %	3	2	0	1,8
Totalt HiO	70,8	26,1	5	17,3	3,8	15,9
Totalt HiO (%)	100 %	37 %	7 %	24 %	5 %	22%
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹²
Bygg	0	0	3	0,4	2,5	88 % (17)
Data	0	1	1	1,9	2,9	74 % (7)
Elektro	0	1	4	0,6	1,2	100 % (8)
Kjemi	0	0	2	0,2	1	100 % (6)
Maskin	0	0	0,5	0	0,8	100 % (12)
Energi og miljø	0	2	1	0,6	1,2	100 % (12)
Totalt HiO	0	4	11,5	3,7	9,6	88 % (10,3)
Totalt HiO (%)	0 %	6 %	16 %	5 %	14 %	88 % (10,3)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Bygg har lavest andel førstestillingskompetente og lærerne her har også minst tid til FoU (tabell 7). Som ventet ut fra lærerkompetanse har lærerne mest FoU-tid på Energi og miljø. Kjemi med 60 % førstestillingskompetanse har imidlertid svært lite FoU-tid.

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹² Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Under- visning	FoU	Adm	Annet
Bygg	76 %	13 %	10 %	1 %
Data	63 %	23 %	12 %	2 %
Elektro	64 %	25 %	10 %	1 %
Kjemi	71 %	12 %	14 %	2 %
Maskin	60 %	21 %	13 %	6 %
Energi og miljø	51 %	36 %	13 %	0 %
HiO Totalt	65 %	22 %	12 %	2 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Strategier for kompetanseutvikling er å utvikle pedagogisk kompetanse, stimulere til samarbeid på tvers og opprette faglige møteplasser.

Avdelingen har hatt to ansatte på høgskolens førstelektorprogram, som er et kompetanseutviklingsprogram for høgskolelektorer. Våren 2007 hadde en ansatt fullført og en var inne i et doktorgradsløp finansiert av høgskolens stipendordning, i tillegg var fire ansatte i et doktorgradsløp finansiert av Kunnskapsdepartementet.

Før ansettelse må aktuelle søkere til stillinger holde prøveforelesning. For nyansatte som ikke har pedagogisk utdanning er et pedagogisk kurs på 15 studiepoeng obligatorisk. Kurset er også et tilbud til allerede ansatte. Lærerne har erfaring med at det er problemer med å finne erstatningslærere for de som deltar i pedagogikkurset.

I gjennomsnitt avsettes årlig 850 000 kr til faglæreres deltaking på konferanser og faglige seminar. Faglærerne opplever at det blir mindre og mindre tid til faglig fornyelse og til å møte kolleger fra andre læresteder. De savner det nasjonale, faglige forumet som det tidligere Ingeniørutdanningsrådet representerte.

Kommentarer og anbefalinger

HiO har gode strategier for rekruttering og kompetanseutvikling av lærere. Lærertettheten synes noe lav, og arbeidet med å utvikle førstestillingskompetansen bør forsterkes.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Høgskolen mener rammeplanen gir et godt grunnlag for utvikling av fagplaner, men anbefaler at rammeplanens punkt 2 og 3 slås sammen til et punkt. For høgskolen er utfordringen å integrere grunnlagsfagene og samfunnsfagene på en god måte.

Eksisterende fagplaner oppdateres årlig basert på studentevalueringer, læreres tilbakemeldinger, eventuelle eksterne evalueringer, sensorrapporter og eksamensresultater. Fag-/emneplanene diskuteres på et seminar for fagmiljøet og studentrepresentanter, og studieleder utarbeider et forslag som godkjennes i avdelingsstyret. Studieleder/faglærere har ansvar for å fastsette oppdatert pensumlitteratur.

Alle utdanninger blir revidert årlig etter innspill fra programsensorer, møter med yrkesfeltet og diverse evalueringer.

For en grundig beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises det til evalueringens faglige rapport (Del 3). Det faglige innholdet på utdanningene har, basert på

gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Studieprogrammene følger rammeplanen.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Bygg: Utdanningene har ganske svak forankring i praksis. Rammeplanens krav kan være noe knapt oppfylt når det gjelder grunnleggende fysikk. Utdanningen i Energi og miljø har svak kobling til vanlig byggingsteknikk.
- Data: I utdanningen er fem sp fysikk integrert med Dataarkitektur og består av digitalteknikk og digitale kretser, ikke klassisk fysikk. Det er vel mye Linux i kursene i databaser og operativsystemer.
- Elektro: Sammenheng mellom emnenavn og faktisk innhold virket ikke umiddelbart klar.
- Kjemi: Program- og målbeskrivelse for utdanningen er uklar. Programmets profil mot analytisk kjemi og biokjemi/bioteknologi bør framgå. En tydelig rød tråd i utdanningen etterlyses. Det ambisiøse kurstilbudet anses å kreve omfattende veiledning og god oppfølging av studentene.
- Maskin: Omfanget av elektronikk, elektroteknikk og reguleringsteknikk virker noe knapt. Matematikken synes noe fragmentert og noen viktige momenter savnes.

Lærere og emner brukes på tvers av programmer; i størst grad gjelder dette i grunnlagsfagene. Realfagene undervises i mindre grupper, noe som muliggjør integrering i de tekniske emnene. Dette gjøres innen alle programmer.

IU er involvert i FoU i samarbeid med andre avdelinger på høgskolen, blant annet prosjektet Teknologi, design og miljø. Studieprogrammet Design og kommunikasjon er også et samarbeid mellom flere avdelinger.

Undervisning

Som tabell 8 viser, har HiO/IU lav lærertetthet med 17 studenter per lærer i gjennomsnitt. Antallet varierer mellom de ulike programmene. I 2003 var det 35-40 studenter per lærer på Bygg og Maskin.

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiO	Landssnitt
Studenter totalt	2006	1232	422
Studenter per tilsatt	2006	17,4	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Innenfor et fast timetall per studiepoeng benyttes en kombinasjon av undervisningsformer fra forelesninger til ulike typer veiledet gruppe-/laboratoriearbeid. Obligatoriske innleveringer og laboratoriearbeid med rapporter kreves for å gå opp til eksamen i mange emner. I Energi og miljø brukes mye prosjektorientert undervisning.

I tillegg til tradisjonell skriftlig og muntlig eksamen benyttes en del mappeevaluering. Store klasser er grunnen til at tradisjonell skriftlig eksamen likevel er mest aktuelt.

Lærestøttesystemer (Fronter, Smart Board) brukes, blant annet for å stimulere til studentaktive læringsformer. Systemene forenkler kommunikasjonen mellom lærer og student, og integreres i undervisningen på andre måter, bl.a. til simulering og datainnsamling og ved at forelesninger legges ut.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning er definert som undervisning som skal gi ”innsikt i fagområdenes utvikling og metoder”. Studentene skal øves opp i å innhente og tolke informasjon, være kritiske, ta hensyn til etiske og miljømessige konsekvenser og gi faglige presentasjoner.

Den enkelte lærer trekker inn FoU-stoff i den daglige undervisningen, det holdes populærvitenskapelige forelesninger for studentene og studentene blir trukket med i utviklingsarbeidet. Studentene utfører mindre oppgaver i samarbeid med lærerne. Dessuten trekkes studentenes hovedprosjekt av og til inn i lærernes forskning.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Avdelingen avsetter midler til forsøk med læring i matematikk og ingeniørpedagogikk, bl.a. som et ledd i arbeidet med å øke gjennomstrømningen.

Et pedagogisk utviklingsarbeid på avdelingen de siste årene har vært å tilrettelegge matematikkursene slik at de oppleves som relevante for studentene i forhold til studieretningen de har valgt (jf. ramme nedenfor). Et annet har vært utformingen av eksamensoppgaver med tanke på at studentene skal få vist sine kunnskaper.

Tilrettelagt matematikkundervisning

HiO har fokus på å få flere studenter igjennom de 20 studiepoeng matematikk som kreves. Flere tiltak er satt i gang. Bl.a. brukes mye studentassisterte øvingsopplegg, det tilbys opplegg med øvinger på data og øyeblikkelig svar, det tilbys repetisjonskurs før eksamen, og det arrangeres sommerkurs i matematikk for studenter som har strøket.

På Bygg og Elektro er 5 studiepoeng matematikk integrert med tekniske fag. Målet med dette pedagogiske opplegget er at matematikken skal oppleves relevant i forhold til det studentene har kommet for å studere. Studentene skal trenes i ferdigheter som setter dem i stand til å utføre sine oppgaver, og få øvet opp evnen til å vurdere hvilke kunnskaper og problemstillinger som er relevante for å løse oppgaven.

Evaluering

Minst en utdanning ved HiO skal evalueres av et eksternt utvalg hvert år. Maskin ble evaluert i 2000, realfagene i 2002, Energi og miljø i 2005/06 og Datateknikk i 2006/07.

Studentstyret/-rådet utarbeider hvert studieår forslag til et utvalg emner som skal evalueres. Alle emneansvarlige faglærere oppsummerer hvert semester erfaringene fra undervisningsopplegget og eksamen. Studentene bekrefter under institusjonsbesøket at det er skriftlig evaluering av alle emner.

Skriftlige evalueringer lagt til en forelesning gir best svarprosent. Studentene mener at oppfølgingen av evalueringene kan gjøres bedre, og at tilbakemelding er sikrest når evalueringsresultatene publiseres på nett.

Lokaler, utstyr

IU fikk nye lokaler høsten 2007. Studentene roser studiemiljøet med god lærerkontakt og relativt små klasser innen enkeltemner, på det meste med 30-40 studenter. De synes likevel at det er for få leseplasser og grupperom, og de synes det nye bygget er for lite.

Biblioteket ved HiO var i 2006 landets femte største fagbibliotek etter universitetsbibliotekene. Høgskolen mener at bibliotek- og dataressursene er gode og tilstrekkelige for høgskolens og studentenes behov.

Under institusjonsbesøket var ikke alt laboratorieutstyret på plass etter flyttingen, men alle laboratorier kommer ifølge de ansvarlige til å ha en tilfredsstillende standard. HiO/IU får også litt utstyr fra kontakter i næringslivet.

IU betrakter det administrative tilbudet som tilfredsstillende, og har stort sett fått gode tilbakemeldinger fra studentene på dette området.

Kommentarer og anbefalinger

IU har et godt opplegg for undervisning i realfagene, med mulighet til samarbeid på tvers av utdanninger og integrering av de tekniske emnene.

HiO/IU bør ta inn over seg de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og iverksette relevante tiltak. Benchmarking mot andre høgskoler/universiteter burde som en kvalitetssikring benyttes i fagutviklingen.

HiO bør evaluere dagens undervisningsformer og vurdere mulighetene for i større grad å ta i bruk studentaktive undervisningsformer, bl.a. gruppearbeid/selvstudier med obligatorisk innlevering.

IU må fortsette sitt pedagogiske utviklingsarbeid. Erfaringen med prosjektorientert undervisning i Energi og miljø bør kunne overføres til de andre programmene.

De regelmessige eksterne evalueringene av programmene synes særlig verdifulle. Rutinene for oppfølging av evalueringene bør forbedres.

IU bør vurdere om eksisterende undervisningsrom, laboratorier, leseplasser og grupperom er tilfredsstillende for en moderne ingeniørutdanning.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

IU deltar i et av høgskolens seks forskningsprogrammer, Teknologi, design og miljø, med storbyutvikling som et sentralt satsingsområde. HiO/IU retter i tillegg sin FoU-virksomhet mot Energi og miljø samt Nettverks- og systemadministrasjon. Høgskolen tilstreber som helhet å bruke 25 % av de faglige ressursene til FoU. Lærerne kan etter søknad og individuell vurdering tildeles en FoU-ressurs på arbeidsplanen. Veiledende norm er 45 % for professorer, 30 % for førstelektorer og førsteamanuenser og 20 % for høgskolelektorer. Normalt tildeles det ikke FoU-ressurs på under 20 %. Det kreves resultater for at tildelt FoU-tid skal beholdes. FoU-leder og – utvalg gir hjelp, bl.a. ved søking og utarbeiding av prosjektbeskrivelse. Fagmiljøene må ved behov foreslå prioritering.

IU har utarbeidet egne mål for FoU-arbeidet, og fikk i 2006 såkalte såkornmidler fra HiO sentralt. Såkornmidlene skal stimulere FoU-aktivitet. Forholdsvis lite inntekter kommer fra eksterne prosjekter

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiO totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiO	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	31	47	1,2	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	17	15	0,7	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	15	4	0,6	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	63	26	2,4	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	184	79	7,0	5,7
Annet	55	7	2,1	0,5
Totalt	365	176	14,0	12,8

Kategorier	HiO Bygg	HiO Data	HiO Elektro	HiO Kjemi	HiO Maskin	HiO Energi og miljø
Faglig artikkel; kapittel	0	29	0	0	0	2
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	4	0	0	0	13
Faglig bok utgitt på forlag	3	11	0	0	0	1
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	5	37	2	6	0	13
Konferansebidrag eller faglig foredrag	17	104	7	1	0	55
Annet	8	10	1	1	2	33
Totalt	33	195	10	8	2	117

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

I 2006 hadde knapt 30 av de 60 faglige ansatte ved IU registrert publisering, og sju av disse sto for de 29 publiseringene som gav inntekter til avdelingen (tabell 9). Det er store forskjeller mellom programområdene, og Data/Allmennfag har hittil vært mest produktive, foran Energi og miljø. Det er de nyansatte, som ofte har høyest forskningskompetanse, som står for de siste års økning av FoU.

Kommentarer og anbefalinger

HiO/IU mener at FoU-virksomheten kan knyttes bedre opp mot undervisningen. Dette støttes, og spesielt bør flere lærere være forskningsaktive. Det er positivt at IU har valgt en profilering og prioritering av FoU-virksomheten, men forskningstilknytningen på Kjemi, Maskin og Elektro må også ivaretas.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Dataavdelingen deltar i et internasjonalt samarbeid innen Nettverksadministrative metoder i EMANICS prosjektet som er et EU-finansiert Excellence prosjekt. I Nettverks- og systemadministrasjon tilbys mastergrad i samarbeid med UiO. Elektroavdelingen deltar i et EU-finansiert EUREKA-prosjekt, Mobicom, sammen med Telenor og NTNU. Energi og miljø har et nasjonalt samarbeid på inn klima og elektronikk og helse, og gir mastergrad i samarbeid med Universitetet i Ålborg.

Internasjonalt FoU-samarbeid finnes også innen ulike emner, i form av enkelte faglæreres personlige kontakter.

Samarbeid med næringslivet skjer hovedsakelig gjennom hovedprosjektene. Byggfagene har god næringslivskontakt og bedriftene tar kontakt med høgskolen. Flere lærere har 20 % stilling i næringslivet. IU benytter gjesteforelesere på enkelte studieretninger, for eksempel underviser en ansatt ved Statens Vegvesen og det arrangeres ekskursionsjoner.

Regionalt deltar høgskolen i Universitetsalliansen i Oslo (UiO, HiO, UMB og HiAk), uten at regionalt samarbeid egentlig har noen stor strategisk eller faglig betydning for HiO. Ifølge ledelsen tar disse samarbeidsrelasjonene utgangspunkt i en type regional tenkning som høgskolen ikke har vært vant med.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiO	Landssnitt
Antall avtaler	28	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	27	17
Av det, FoU	1	9
Av det, annet	0	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

IU har relativt mye eksternt finansiert videreutdanning. I 2006/07 deltok vel 800 personer i videreutdanningstilbudene, mer enn på noen av de andre utdanningsinstitusjonene under evaluering. Uttrykt i studentårsverk tilsvarende dette ca. 8 % av den totale utdanningsaktiviteten.

Relevans

De to eksterne representantene i avdelingsstyret ses som viktige informasjonskilder når det gjelder arbeidslivets behov for kompetanse. Det holdes ellers jevnlig relevansseminarer og andre konferanser i samarbeid med næringslivet. Studentene holder et årlig næringslivsseminar hvor bedriftene får presentere seg. Tidligere studenter inviteres for å fortelle om sine erfaringer. De eksterne evalueringer av utdanningene som er nevnt i avsnitt 3.2.3, gir viktige innspill i vurderinger av utdanningenes relevans.

I forbindelse med planleggingsarbeidet av studieretningen Teknisk planlegging på Bygg ble det i samarbeid med sentrale næringslivsaktører foretatt en analyse av det fremtidige behovet for denne type byggingeniører.

Studentene kan ikke tilbys praksis, men kan velge emnet Praksis i ingeniørbedrift (5 sp) som omfatter utplassering i en relevant bedrift og krav om rapport fra oppholdet. I hovedprosjektet jobber studentene med temaer som er aktuelle og relevante for yrkesfeltet. 95 % av hovedprosjektene skjer i samarbeid med bedrifter, og alle har ekstern veileder.

Det gjøres ikke kandidatundersøkelser som omfatter innhenting av erfaringer fra tidligere studenter som nå er i arbeidslivet. Alumninettverk finnes ikke.

Studentene har i mange år hatt lett for å få jobb, noe som også kan tas til inntekt for utdanningenes relevans. Studentene selv ønsker tettere kontakt med næringslivet.

Kommentarer og anbefalinger

Det er etablert god kontakt mellom IU og næringslivet, men kontaktene bør kunne utnyttes bedre til å oppnå formaliserte avtaler. Eksternt samarbeid og ekstern finansiell støtte vil kunne gi et bedre grunnlag for å utvikle FoU-virksomheten.

Nettverksbyggingen mot andre høyere utdanningsinstitusjoner i regionen er positiv og bør kunne gis et mer strategisk innhold.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Høgskolen oppgir at forslag og ideer til nye studieretninger i hovedsak kommer som et resultat av fagmiljøenes næringslivskontakter. Avdelingen planlegger i samarbeid med Rikshospitalet en tredje elektroudanning i Medisinsk teknologi. Helsesektoren har påpekt behovet for utdanningen. Det er gjort en strategisk satsing ved oppbygging av utdanning og FoU innen Energi og miljø. Et nytt masterprogram startet høsten 2007. Dette fører også til en videreutvikling av ingeniørprogrammet Energi og miljø i bygg.

I dekanintervjuene uttrykte ledelsen at studentene må stimuleres bedre for å unngå frafall, og nysgjerrigheten deres må vekkes. De ser derfor på fagplaner ved store utenlandske universiteter (for eksempel MIT), og vurderer deres løsninger på lignende problemstillinger.

Selv om studentene sliter med matematikken, har ledelsen ingen planer om å redusere matematikkravene. Begrunnelsen er at matematikk er ingeniørens språk, og det vil det være i de 40 år en ingeniør er i arbeidslivet, uavhengig av skiftende behov for spesialiseringer. Ledelsen mener den type logisk tenkning som matematikken utvikler, gir grunnlaget for livslang læring.

Det samfunnsfaglige er også viktig for HiO, både på grunn av de kompliserte sammenhengene som ikke minst miljøproblemer har tydeliggjort, og fordi HiO har landets mest flerkulturelle ingeniøruddanning når det gjelder studentsammensetning.

Kommentarer

Samarbeid med næringslivet er nødvendig, men det er også viktig at høgskolen utfører sitt utviklingsarbeid basert på egne strategier.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Høgskolen forholder seg til rammeplanens formuleringer som mål for sluttkompetanse. I fagplanene for de ulike studieprogrammene angis mål for studiene i form av faglige mål og i varierende grad holdnings- og ferdighetsmål. Både formene for målbeskrivelse og kvaliteten på dem varierer. De faglig sakkyndige skriver (Del 3) at målene er uklare for Kjemiprogrammet, og knappe og for generelle for Maskinprogrammet. HiO følger opp målene i fagplanen ved å angi kompetansemål for hvert emne. Eksamensresultatene er mål for sluttkompetanse. Målet er nådd hvis kandidaten står, og karakteren angir grad av måloppnåelse.

Hovedprosjektet er viktig i evalueringen av sluttkompetansen. Høgskolens inntrykk er at studenter med høy poengsum ved opptak gjennomgående har et bedre sluttresultat, men at det ikke er entydig sammenheng mellom studieinnsats og sluttkompetanse.

De eksterne evalueringene gir høgskolen bekreftelse på at det utdannes kandidater med en kompetanse som arbeidslivet etterspør.

Alle studieprogrammer har en programsensor som går gjennom oppgaver og det pedagogiske opplegget. Noen emner trekkes hvert semester ut for ekstern sensur, og 10 % av besvarelsene

innen disse emnene vurderes av ekstern sensor. I tillegg skal alle emner ha ekstern sensur i løpet av en 5-årsperiode.

I institusjonsbesøket etterlyste faglærerne mer bruk av ekstern sensur, for å sikre vurderingen av sluttkompetanse.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen bør utarbeide bedre målbeskrivelser for alle programmene. Målene skal være tydelige og omfatte kunnskaps-, -ferdighets- og holdningsmål. Målene skal være tydelige i undervisningen og anvendelige ved vurdering av sluttkompetanse.

Høgskolen bør i større grad bruke eksterne sensorer.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

HiO har definert internasjonalisering som ”å implementere den internasjonale dimensjon i utdanning, forskning og administrasjon”. Dette skal gjenspeiles i utdanningenes og forskningens innhold og organisering og resultere i mobilitet, samarbeid og en campus preget av flerkulturell kompetanse.

Alle programmene i ingeniørfag har tilbud om et European Project Semester (EPS) i Oslo (6. semester). All undervisning på ingeniørprogrammene skjer på norsk, mens masterprogrammet Nettverks- og systemadministrasjon tilbys på engelsk både for norske og utenlandske studenter.

På visse fagområder deltar lærere i internasjonale forskningsprosjekter (jf. 3.2.5). Faglig ansatte kan ved å konsentrere sin undervisningsaktivitet oppnå forskningstermin som kan brukes til utenlandsopphold. På HiO/IU har fire ansatte i løpet av de siste tre år oppnådd fra et halvt til et helt år i utlandet. I løpet av de siste tre årene har 12-15 personer deltatt på konferanser, noe som ofte har ført til internasjonalt samarbeid.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiO (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år¹³ – HiO (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år¹³ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	54	18	4,4 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	30	11	2,4 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	16	18	1,3 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	100	48	8,1 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

¹³ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiO	Landssnitt	Andel reisende pr. år¹⁴ – HiO	Andel reisende pr. år¹⁴ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	3	6	4,2 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	10	13	14,1 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Studentene får tilbud om utenlandsopphold et år eller et semester hos samarbeidspartnere, og de intervjuede studentene nevnte England, Australia og USA som muligheter. Trass i et høyt antall målformuleringer som tar sikte på omfattende internasjonalisering og økt mobilitet, både på institusjons- og avdelingsnivå, er utvekslingen av studenter lav i landssammenheng (tabell 11). De som reiser ut, er omtrent jevnt fordelt mellom programmene.

Der er få utenlandske studenter på HiO, og de fleste av disse velger Data. Innreisende studenter, som gjerne kommer i regi av ERASMUS, får spesielle opplegg fordi undervisningsspråket for det meste er norsk.

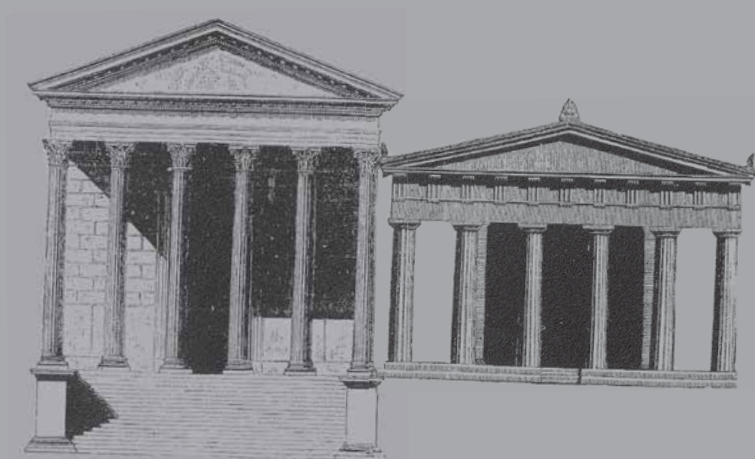
Kommentarer og anbefalinger

HiO/IU bør ivareta det internasjonale nettverket som finnes på en systematisk måte for å nå målene for internasjonalisering.

Det må legges til rette for at de innreisende studentene kan bidra til internasjonalisering av studiemiljøet og undervisningen.

¹⁴ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Sør-Trøndelag

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST).....	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved HiST sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	5
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	8
3.1.3.	Studieforløpet.....	9
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	11
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	11
3.2.2.	Ingeniørutdannelsens kompetanse	12
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	14
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	16
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	18
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	19
3.3.	Sluttkompetanse	19
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	19
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	20

1. Innledning

Høgskolen i Sør-Trøndelag er med vel 8000 studenter og 700 tilsatte en av de største høgskolene i Norge. Høgskolen, som er lokalisert på flere steder i Trondheim, ble etablert i 1994 ved sammenslåing av åtte statlige høgskoler i byen.

Høgskolen i Sør-Trøndelag har sju avdelinger og tilbyr fag- og profesjonsstudier innen helse og sosialfag, informatikk, lærerutdanning, næringsmiddelfag, sykepleie, teknologi og økonomi. Ingeniørutdanning er lagt til to avdelinger, Avdeling for informatikk og e-læring (AITeL) og Avdeling for teknologi (AFT), som er lokalisert nær hverandre.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiST er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg og miljø med studieretninger:

- Anleggsteknikk 180 sp
- Husbyggingsteknikk 180 sp
- Konstruksjonsteknikk 180 sp
- Teknisk planlegging 180 sp

Studieprogram Data med studieretninger:

- Systemutvikling 180 sp
- Nettverksarkitektur og -design 180 sp

Studieprogram Elektro- og datateknikk med studieretninger:

- Automatiseringsteknikk 120 og 180 sp
- Elektronikk 120 og 180 sp
- Elkraftteknikk 120 og 180 sp
- Teleteknikk 120 og 180 sp

Studieprogram Kjemi med studieretninger:

- Bioteknologi 180 sp
- Materialteknikk 180 sp

Studieprogram Logistikk med studieretning:

- Logistikk 180 sp

Studieprogram Maskinteknikk med studieretninger:

- Konstruksjonsteknikk 120 og 180 sp
- Drifts- og vedlikeholdsteknikk 120 og 180 sp
- VVS-teknikk 120 og 180 sp
- Marinteknikk 180 sp

Det er ikke opprettet nye studieretninger etter 2004. Det var våren 2007 heller ikke planer om å endre studieprogrammer.

Ved Data er navnet på studieretningen Datateknikk endret til Nettverksarkitektur og -design for bedre å beskrive det faglige innholdet.

Studieretningen Metallurgi er nedlagt på grunn av liten aktivitet i norsk metallurgisk virksomhet de senere år.

Det ble i studieåret 2006/07 tilbudt videreutdanninger innen Kjemi/prosess, Maskin og bygningsvern. Det tilbys etterutdanning i bygningsvern og elkraft, i tillegg til en rekke kurs tilpasset offentlig og privat virksomhet.

HiST har en omfattende nettbasert undervisningsvirksomhet innen IT-fag, med innslag av økonomi og entreprenørskap (rundt 70 emner, hvert på 6 sp). Litt over halvparten av emnene er godkjent som valgbare emner i dataingeniørutdanningen, og en del av disse fungerer som videreutdanning for dataingeniører.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved HiST sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

HiST har en av landets største ingeniørutdanninger med tilbud innen alle fem programområder, i likhet med HiO, UiS, HiB og HiØ. Innen hvert studieprogram gis to til fem studieretninger. Det drives en stor etter- og videreutdanningsvirksomhet. En omfattende nettbasert kursportefølje er særegen for høgskolen.

Videre- og etterutdanning og øvrig kursvirksomhet tilsvarer 59 studentårsverk, noe som tilsvarer 6 % av det ordinære antallet studenttallårsverk. Denne virksomheten er for det meste eksternt finansiert.

Høgskolen har ingen masterutdanninger innen ingeniørfagene.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiST	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	359	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	1136	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	83	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	508	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	29	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	59	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. **Anbefalinger**

HiSTs ingeniørutdanninger har et faglig godt nivå. Utdanningsvirksomheten er velorganisert, og muligheten til medinnflytelse for studentene er god. Det er et velfungerende system av studentevalueringer på plass.

Høgskolen har gode tiltak for rekruttering av kvinner og for introduksjon av nye studenter. Ny teknologi er i høy grad tatt i bruk for å utvikle nye undervisningsmetoder og hjelpemidler.

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

Høgskolen bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *evaluere gjennomførte rekrutteringsaktiviteter som grunnlag for å gjøre strategiske valg når det gjelder spørsmål om studietilbud og måltall for nye studenter*
- *gjennomføre tiltak for å øke gjennomstrømningen, bl.a. legge større vekt på analyse av studentenes inntakskvalitet og evaluere de tiltak som har blitt gjennomført*
- *bedre samarbeidet mellom de allmenne og tekniske fagmiljøene og vurdere en viss tilpasning av de grunnleggende emnene til de tekniske emnene*
- *øke antall lærere og avsette tid for lærerne til pedagogisk og vitenskapelig utvikling*
- *ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *benytte benchmarking av egne studier mot tilsvarende utdanninger nasjonalt og internasjonalt ved utforming av studie- og fagplaner*
- *skape et helhetlig syn på forskningsbasert undervisning*
- *øke FoU virksomheten tilknyttet ingeniørutdanningen, bl.a. ved å samhandle med næringslivet i større grad enn i dag, og derved skape muligheter for økt ekstern finansiering*
- *bedre bedømmelsen av studentenes sluttkompetanse ved å utvikle delmål med utgangspunkt i rammeplanens kompetansekrav*
- *ivareta og bruke det internasjonale nettverket mer systematisk for å nå målene som er satt for internasjonalisering*

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekruttering til HiST er fellesadministrasjonens ansvar, som på tiltakssiden deles med avdelingene. Det gjennomføres seminarer for rådgivere i videregående skoler og ungdomsskoler, skolebesøk i regionen, åpen dag/teknologidag og andre arrangementer for skoleelever på høgskolen. Flere tiltak tar sikte på å stimulere den realfaglige interessen. I 2007 ble det arrangert en "Researcher night", et EU-prosjekt støttet av Forskningsrådet. Ekstern støtte oppnås også til Teknologidagen. Utdanningene markedsføres ellers via kataloger og internett, på messer og på yrkesopplæringsdagene for 10. klasse. AFT og AITeL har egne markedsføringsgrupper med ansvar for rekruttering av nye studenter. En annen kilde til rekruttering er forkurs og realfagskurs.

Et likestillingsprosjekt har fokus på å rekruttere jenter (se ramme nedenfor). Det er ingen spesielle tiltak rettet mot rekruttering av minoritetsgrupper.

Opptakstill fastsettes sentralt og med utgangspunkt i departementets stipulerte tall i tildelingsbrevet. I opptaksfasen til ingeniørutdanningene praktiseres fleksibilitet; hovedmålet er å oppfylle det totale måltallet for høgskolen. Ingeniørutdanningen i Data har for eksempel hatt dårlig søkning og de ledige plassene har blitt disponert til andre datautdanninger for å hindre nedbygging av fagmiljøet. Undervisningsarealer og faglige ressurser setter likevel en grense for fleksibilitet i opptaket.

Rekruttering av jenter til HiST

I det RENATE-støttede opplegget Real jentesatsing besøker kvinnelige studenter 10. klasser i ungdomsskolen, overtar undervisningen og demonstrerer interessevekkende kjemi-, matematikk og fysikkforsøk.

Gjennom RENATE er det utviklet flere rekrutteringsfilmer som er blitt lagt på rekrutteringsweben til høgskolen.

Realist for en dag er rettet mot lærerstudenter ved HiST, og tar sikte på å inspirere kommende lærere, særlig kvinner, til realfagsundervisningen, blant annet ved øvinger tilsvarende de som brukes i Real jentesatsing.

Kvinner som starter på Elektroudanningen, hvor kvinneandelen er særlig lav, får gratis PC. Dette er ledd i et eget likestillingsprosjekt på HiST.

Fire ganger i året inviterer dekanen på AFT kvinnelige studenter til Jentelunsj. Tiltaket tar særlig sikte på å forhindre frafall.

Bedriftspresentasjoner, finansiert av RENATE, gjennomføres i samarbeid mellom AITeL og Jentenett. Bedriftenes kvinnelige ansatte forteller om sin arbeidsplass.

Skolebesøkene setter fokus på hvordan det er å være kvinne i et mannsdominert miljø.

Jentenett på AITeL har sin egen side på internett.

Alle kvinner som takker ja til studie plass på DATA, EDT og MAL blir oppringt av en kvinnelig student før studiestart.

Ingeniørutdanningene klarer ikke å fylle det antall studie plasser som oppgis til Samordna opptak (tabell 2 og 3). Antall registrerte studenter har gått ned med 15 % fra 2003 til 2006. Bare Bygg har god rekruttering. Når høgskolen skal forklare rekrutteringsproblemene, henvises det blant annet til det faktum at Norge tilbyr flere studie plasser som krever realfaglig fordypning enn det antall potensielle studenter som årlig uteksamineres fra videregående skole med denne fordypningen. Mer langsiktige rekrutteringstiltak rettes av den grunn mot grunnskole og videregående skole.

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studie plasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	2599	-	615	430	18	397
2005	2307	1462	507	439	33	366
2006	2643	1664	563	460	26	359
2007	3061	1995	633	460	-	-
2008	3328	-	668	459	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

³ Søkere med teknisk fagskole eller på grunnlag av realkompetansevurdering.

Tabell 3. Primærøkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærøkere pr. planlagt studieplass HiST (SO)	Primærøkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiST (SE)	Andel lokalt ⁴ opptatte nasjonalt ⁵ (SE)
2005	1,2	1,2	10 %	18 %
2006	1,2	1,3	7 %	22 %
2007	1,5	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiST (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiST (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}
2005	40,6	39,6	50,7	49,3
2006	41,1	40,3	51,0	50,5
2007	41,4	40,4	51,9	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Rekrutteringen er stort sett regional, 20 – 25 % av studentene kommer fra Trondheim, 35 – 40 % fra Midt-Norge ellers og 15 % fra Nord-Norge.

Det er lokalt opptak til to desentraliserte kandidatutdanninger i Kjemi og Maskin, ellers går alt opptak gjennom Samordna opptak.

Kommentarer og anbefalinger

HiST har som mål å ha minst 2 (AFT) respektive 2,5 (AITeL) primærøkere per studieplass i 2010, med en kvinneandel på 25 % respektive 40 %. På bakgrunn av utviklingen så langt er det avgjørende at høgskolen gjør strategiske vurderinger og tilpasninger av studietilbudet og innholdet i markedsføringen for å nå disse målene.

Evalueringer av de rekrutteringsaktiviteter som er gjennomført til nå, må danne grunnlaget for nye satsinger.

HiSTs arbeid med å rekruttere flere kvinner til utdanningene er svært positivt og bør fortsette, selv om det tar tid å få resultater.

3.1.2. Studieinnsats

Arbeidsinnsatsen til ingeniørstudentene undersøkes rutinemessig i Rammekvalitetsundersøkelsen i andre studieår og for AFTs vedkommende også i studieevalueringene hver vår og høst.

Studieinnsatsen ble i tillegg undersøkt ved hjelp av en spørreundersøkelse våren 2007, der 40 % av studentene svarte. Undersøkelsen viste at studentene i gjennomsnitt er til stede på studiestedet 27,5 timer per uke, og bruker 33 timer per uke på studiene. Standardavviket var henholdsvis 10,5 og 9,5 timer, noe som tyder på relativt stor variasjon. Studenter med forkurs, realfagskurs og teknisk fagskole i opptaksgrunnlaget brukte mest tid på studiet.

⁴ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁵ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁶ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁷ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut ifra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁸ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Studentene har i gjennomsnitt 4,5 timers betalt arbeid per uke.

Ved hjelp av ulike tiltak motiveres studentene til å øke innsatsen tidlig i studiet. Et godt eksempel på tiltak er ”ENTERing”, som innebærer at den første studieuken i første år på AFT er obligatorisk. En stor del av denne uken brukes til prosjekter som skal gi studentene innblikk i faget de har valgt og motivere dem til innsats, samtidig som de blir kjent med hverandre og studiestedet. De får også innføringskurs i studieteknikk, data og matematikk, og representanter fra næringslivet holder foredrag om hvordan det er å arbeide som ingeniør. De intervjuede studentene var svært fornøyde med ENTERing.

Kommentarer og anbefalinger

Mange av studentene bør bruke mer tid på studiene, noe som vil bidra til å øke gjennomstrømningen. HiST må vurdere om innsatsen kan bedres ved i større grad å benytte undervisningsformer som aktiviserer studentene og krever tilstedeværelse og samarbeid. Introduksjonsuken ”ENTERing” er et godt eksempel på tiltak som kan bidra til å motivere studentene tidlig.

3.1.3. Studieforløpet

Gjennomstrømning og fullføring

Gjennomstrømningen ved HiST er marginalt bedre enn landsgjennomsnittet (tabell 4), og har økt svakt etter kvalitetsreformen.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiST	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	79 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	77 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	47 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	46 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	50 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	45 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁹	78 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁹	83 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁹	77 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Best gjennomstrømning har studenter som blir tatt opp fra forkurs/real FAGskurs. Av de som ble tatt opp fra forkurs i 2003, fullførte 72 % på normert tid (81 % av de som var tatt opp fra real FAGskurs). Høgskolen antar at studenter som tas opp fra forkurs og real FAGskurs er mer motivert for en ingeniørutdanning. Kursene er krevende og forbereder studentene til å takle

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

den store arbeidsbelastningen i ingeniørutdanningen, i tillegg til at de blir kjent med miljøet og sosialt tilpasset tidlig.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁰
Bygg	74 %	-	54 %
Data	39 %	-	33 %
Elektro	35 %	54 %	45 %
Kjemi	38 %	-	43 %
Materialteknikk	55 %	-	-
Maskin	40 %	37 %	43 %
Logistikk og transportteknikk	57 %	-	-
Totalt	47 %	44 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Bygg har best fullføringsprosent av ingeniørprogrammene ved HiST– og klart bedre enn landsgjennomsnittet (tabell 5). I 2003 hadde Bygg flere kvalifiserte søkere enn antall opptatte studenter. Elektro har dårlig søkning og lav fullføringsprosent.

Kvinnelige studenter hadde i 2006 bedre gjennomstrømning enn mannlige (60 mot 45 %). HiST har undersøkt inntakskvalitet og funnet at kvinner som tas opp til ingeniørutdanningen har vesentlig bedre resultater fra videregående skole enn menn. Høgskolen antar at kvinner som velger en ingeniørutdanning er mer bevisste på sitt valg, og derfor er mer motiverte. Inntaket av personer fra minoritetsgrupper er svært lite og HiST har derfor ikke tilsvarende data for denne gruppen.

Oppfølging

Nivået på studentene et gitt år kartlegges tidlig ved at det undervises i små grupper hvor faglærere/assistenter følger studentene tett opp. HiST tilbyr ulike former for støtte til studentene i begynnelsen av studiene. I tillegg til ENTERing (jf. 3.1.2) gis innføringskurs i kjemi og oppfriskingskurs i matematikk. Det arrangeres regneøvelser i alle matematikkemner ledet av studentassistenter, matematikkverksted og intensivkurs i enkelte emner for studenter som har strøket i disse. Tilpassede tiltak gis i form av programmeringshjelp på Data, mens det på andre programmer kan gis mer laboratorieøvinger, veiledning eller undervisning i små grupper. Bedre norsk er et fokus når tekniske rapporter skal skrives.

Studentene i Elektro, Kjemi og Materialteknikk følges opp med samtaler to ganger i året, og tilbudet skal utvides til flere studieretninger. Studentenes utdanningsplan og oversikt over hvordan den er fulgt opp ligger på web med tilgang for de ansvarlige. Studenter med en viss forsinkelse i forhold til utdanningsplanen kalles inn til samtale, der justering av planen kan bli et resultat. Høgskolen er godt fornøyd med dette planredskapet. Det er ellers krav om obligatoriske innleveringer, i noen tilfeller midtsemesterprøver, i tillegg til at det i emner med høy strykprosent gis oppfriskingskurs før eksamen.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

HiST understreker at god oppfølging er en tradisjon i ingeniørutdanningen, og at kvalitetsreformen på dette området ikke har fått stort andre konsekvenser enn flere evalueringer.

Kommentarer og anbefalinger

HiST tar, med unntak av på Bygg, inn alle kvalifiserte søkere og fyller likevel ikke studieplassene. Dette har høyt frafall og stort sett lav gjennomstrømning som konsekvens. Det må vurderes nøye hvordan inntakskvaliteten kan bedres, slik at ressursene som brukes på studentene i større grad fører til økt produksjon. Stor spredning i inntakskvalitet gjør det vanskelig å tilby et like stimulerende utdanningsløp til alle studentene i et kull. Det bør undersøkes om lav inntakskvalitet får konsekvenser for utdanningskvaliteten.

HiST som en stor ingeniørutdanningsinstitusjon bør i større grad enn i dag vurdere å rekruttere på høy kvalitet i studiet. Det kan kreve beslutninger om å redusere måltallene.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Ingeniørutdanning finnes på to avdelinger. Avdeling for teknologi (AFT) tilbyr programmene Allmennfag, Bygg og miljø, Elektro- og datateknikk, Kjemi og materialteknikk og Maskinteknikk og logistikk. Avdeling for informatikk og e-læring (AITeL) tilbyr Data.

Avdelingene ledes av avdelingsstyrer og har åremålstilsatt dekan med faglig og administrativt ansvar samt personalansvar. Avdelingene er delt inn i programmer som ledes av en programansvarlig utpekt av dekan. Dekan og programansvarlige utgjør avdelingens ledergruppe. Avdelingene er ellers noe ulikt organisert.

På AFT har hvert program egne fagtilsatte og programansvarlige med budsjettmyndighet, personalansvar og faglig ansvar.

På AITeL har de fem studieprogrammene en felles stab av fagtilsatte.

Ingeniørutdanningsprogrammet på AITeL har en egen programansvarlig i 30 % stilling.

På begge avdelinger utpeker programansvarlig en emneansvarlig for hvert emne. Ved AITeL er det i tillegg en fag-/timekoordinator og en laboratoriekoordinator som tar seg av fordelingen av arbeidet til henholdsvis fagpersonalet og det tekniske personalet. AITeL har ansvaret for stor nettbasert undervisningsaktivitet.

Hvert avdelingsstyre har to eksterne representanter og to studenter. Avdelingsstyret har ansvaret for den faglige kvaliteten ved avdelingen og behandler studie- og fagplaner og den årlige kvalitetsrapporten. Hver avdeling har et studiekvalitetsutvalg med dekan som leder, en representant for hvert program og studentrepresentasjon. Studiekvalitetsutvalget skal følge opp evalueringer og foreslå og iverksette tiltak. Utvalget på AFT rapporterer til avdelingens ledergruppe, på AITeL til dekan.

Begge avdelinger har ”allmøter” på avdelingen minst en gang per måned. Hvert program holder et årlig personalseminar.

Høgskolen har rektor tilsatt på åremål, med faglig og administrativt ansvar. Styret har ekstern leder. Dekanene sitter i høgskolens ledergruppe sammen med blant andre rektoratet og høgskoledirektøren. Dekan er også medlem av høgskolens kvalitetsutvalg.

Medinnflytelse

Hver klasse har en tillitsvalgt som er kontaktledd til faglærerne og programansvarlig. Dekan har jevnlig møter med alle tillitsvalgte. Små klasser gir ellers god tilgang til lærer. AFT har et studentutvalg med medlemmer fra hvert program. Utvalget er bindeledd mellom studentene og faglærerne, og behandler saker av sosial, faglig og pedagogisk karakter. Utvalget har møter omlag 2 ganger per semester, og møter med dekan hvert semester eller etter behov.

Studentene opplever at det er et velfungerende system.

Kommentarer

Ingeniørutdanningen ved HiST er godt organisert og ledet.

Studentene er godt representert i alle råd og utvalg der de skal være etter loven, samt i avdelingsråd og avdelingens studiekvalitetsutvalg. Det er i tillegg gode muligheter for uformell studentmedvirkning.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

36 % av de faglige årsverkene tilknyttet ingeniørutdanningen ved HiST utføres av personale med førstestillingskompetanse, men med store variasjoner programmene imellom (tabell 6). Nesten 90 % har erfaring fra arbeidslivet.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹¹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	16,4	20 %	0,2	2	1	8,2
Data	8,1	53 %	0	1,7	2,6	2,5
Elektro	24,6	47 %	0	7,3	4,2	7,5
Kjemi	14,6	47 %	0	6,9	0	1,5
Maskin	19,3	19 %	0	2,7	1	10,1
Totalt HiST	83	29,5	0,2	20,6	8,8	29,8
Totalt HiST (%)	100 %	36 %	0 %	25 %	11 %	36 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹²
Bygg	0	2	2,7	0,3	0	100 % (7,6)
Data	0	0	1,1	0,2	0,1	71 % (10,9)
Elektro	0	0	5,4	0	0,2	89 % (6,7)
Kjemi	1	2	3,2	0	0	100 % (11,8)
Maskin	1,8	0	3,7	0	0	100 % (13,4)
Totalt HiST	2,8	4	16,1	0,5	0,3	89 % (9,8)
Totalt HiST (%)	3 %	5 %	19 %	1 %	0 %	89 % (9,8)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹² Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

Høgskolen har store problemer med å rekruttere lærere og har flere ubesatte stillinger. Dette forklares med konkurransen fra NTNU og det gode arbeidsmarkedet for ingeniører som medfører at faglærere velger bedre betalte arbeidsplasser utenfor utdanningsinstitusjonene.

Målet er å ha en høyt kvalifisert stab som kan bidra til å nå målene for undervisning, FoU og arbeidslivskontakt. Det satses derfor på intern kompetanseutvikling av alle kategorier ansatte. Eksisterende tiltak er tilbud om stipendier for professorkvalifisering og doktorgradsstipendier.

Det finnes tilbud om 15 studiepoeng pedagogisk utdanning til faglærere som ikke har dette, men ifølge lærerne blir kurset nedprioritert på grunn av stor arbeidsbelastning.

Hospitering i næringslivet forekommer. En professor II kommer fra næringslivet.

Lærerne skal i gjennomsnitt bruke 25 % av sin tid til FoU, men en del kan etter søknad få mer tid. Lærerne fortalte at det er vanskelig å få tid til FoU, da undervisningen tar svært mye tid. Dette varierer likevel mellom utdanningene (tabell 7). Lærerne på Data og Bygg opplever at det er lettere å få tid til FoU enn lærerne på Elektro.

Som tabell 7 viser, har lærerne på HiST i gjennomsnitt mer undervisningstid og mindre FoU-tid enn landsgjennomsnittet. Undervisningsbelastning på Elektro og Maskin er særlig stor. Ledelsen mente dette dels skyldes at mange lærere ikke er interessert i FoU-arbeid og dels at det er for få faglærere.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Under- visning	FoU	Adm	Annet
Bygg	70 %	13 %	9 %	8 %
Data	60 %	15 %	12 %	12 %
Elektro	79 %	8 %	13 %	0 %
Kjemi	60 %	29 %	10 %	1 %
Maskin	81 %	4 %	8 %	7 %
HiST Totalt	72 %	13 %	10 %	5 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Studentene oppfatter lærernes fagkompetanse som høy, mens de har ikke en tilsvarende positiv vurdering av den pedagogiske kompetansen. Både studentene og lærerne mente situasjonen med for få lærere og en vanskelig vikarsituasjon gjør utdanningene veldig sårbare.

Kommentarer og anbefalinger

Et stramt arbeidsmarked og manglende mulighet til å konkurrere med næringslivets lønnsnivå forverrer en allerede vanskelig rekrutteringssituasjon. Dette vil særlig merkes tydelig når mange utdanninger på HiST nå står foran et generasjonsskifte blant de faglig ansatte. Det er viktig at rekrutteringsproblemet så fort som mulig blir løst og at lærerne gis tid til FoU og pedagogisk utvikling. Hvis dette ikke er mulig, bør høgskolen overveie å gjøre endringer i studietilbudet.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Høgskolen viser til rammeplanen og målbeskrivelsen i fagplanen når det gjelder mål for studiene. Kvalitetssystemet på HiST gir føringer for fagplanutvikling, bl.a. med krav til å sikre helhet, sammenheng, progresjon og relevans. Det er ikke faste prosedyrer for å utvikle emneplanene. Det oppfattes som en utfordring å tilrettelegge grunnlagsfagene slik at de bygger opp om de tekniske fagene på de ulike studieprogrammene. Dette kan være vanskelig for eksempel når det gjelder miljøemnet i enkelte datautdanninger.

For en grundig beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises det til evalueringens faglige rapport (Del 3). Det faglige innholdet i utdanningene har, basert på gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Studieprogrammet i Logistikk oppfyller ikke rammeplanens krav når det gjelder de tekniske emnene. Elektro mangler 3 studiepoeng i Fysikk og 1 studiepoeng i Kjemi (fagplan 2006/07). De andre studieprogrammene har ingen avvik i forhold til rammeplanen.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Bygg og miljø: Fagplanen har en spesiell oppbygning som gjør det vanskelig å kontrollere at rammeplanens krav er oppfylt. I Husbyggingsteknikk vurderes omfanget av bygningsfysikk som tilstrekkelig, om enn noe knapt.
- Hovedprosjektene på Data hadde mer preg av prosjektrapporter enn akademiske arbeider.
- Elektro og Datateknikk oppfylte i 2006/07 ikke fullt ut rammeplanens krav i de felles matematisk-naturvitenskapelige emnene. Dette skal nå være rettet opp. I Automatiseringsteknikk er emnene Robotteknologi, Signalbehandling og Mikroprosessorsteknologi ikke synlige nok, i Elektronikk savnes kunnskap om antenner og høyfrekvensteknikk og i Elkraftteknikk foreslås det å endre på rekkefølgen av emner slik at grunnleggende emner kommer tidlig i studiet.
- Kjemi: Begge studieretningene har for lite miljø og økologi. Programbeskrivelse og studieplan bør gjøres tydeligere.
- Maskinteknikk og Logistikk: Logistikk oppfyller ikke rammeplanen, da teknikkemnene har mindre omfang enn 75 sp. I Drifts- og vedlikeholdsteknikk er de matematiske og naturvitenskapelige emnene og enkelte tekniske emner i knappeste laget. For kandidater fra VVS-teknikk kan mangelen på kunnskaper innen materialområdet bli særlig problematisk for senere yrkesutøvelse. På alle studieretninger knytter det seg særlige problemer til sluttkompetansen på grunn av mangler innen elektronikk, elektroteknikk og reguleringsteknikk. Hovedprosjektene belønnes med toppkarakter i for stor grad.

De faglige sakkyndige fant emneintegrering på Bygg og Data, mens de på Kjemi og Maskin anså at det er store, utnyttede muligheter for dette. Avdeling for allmennfag har ansvar for 6 studiepoeng av fysikken og hele matematikken på alle programmer, unntatt på Elektro som underviser en del av dette selv.

HiST har tradisjonelle navn på programmer og studieretninger og har bare gjort noen få endringer siden utdanningene ble opprettet på slutten av 1980-tallet. De intervjuede studentene var positive til bruken av tradisjonelle navn: ”da vet en hva en får”. Navnet Materialteknikk kan imidlertid skape forvirring, siden det tradisjonelt utgår fra Maskinområdet. Det er ikke tilfelle her, hvor det er basis i en solid utdanning i Kjemi og

kjemiteknikk. Programbeskrivelsen bør derfor gjøres tydeligere slik at det framgår hva som er spesielt med denne materialteknikkspesialiseringen.

Undervisningsformer, pedagogisk utvikling

Lærertettheten ligger nær landsgjennomsnittet (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiST	Landssnitt
Studenter totalt	2006	1136	422
Studenter per tilsatt	2006	13,7	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Det skal gis 20-35 timer organisert undervisning per uke, i form av tradisjonelle forelesninger i teori, regneøvinger og laboratoriearbeid. I siste år øker omfanget av prosjektarbeid, og hovedprosjektet tar det meste av tiden i siste semester. Omfanget av prosjektarbeid på Data er 25 %. På Maskin brukes gruppe- og prosjektarbeid i mindre grad.

Den teknologiske utviklingen setter preg på studiehverdagen. Samarbeid og utvikling av undervisningsopplegg skjer elektronisk. Faglærere bruker gjerne elektronisk tavle, og "It's learning" brukes aktivt til lagring og kommunikasjon. Ulempen er at det har ført til at mange studenter ikke finner det nødvendig å møte fram på studiestedet.

HiST satser på E-læring og digitale læringsressurser, et område hvor ingeniørutdanningene deltar med FoU på flere måter. Allmennfag har hatt flere prosjekter innen Interaktive læringsressurser på nett, nærmere bestemt nye undervisningsmetoder i fysikk og matematikk. Data er aktive med utprøving av nye, IKT-baserte undervisnings- og læringsformer.

Både lærerressurser og emner utnyttes på tvers av programmene. For eksempel er de fleste valgbare emnene på Data nettbaserte og disse kan brukes av andre programmer eller tilbys på det åpne markedet.

På Bygg tilbys kurset Styrkt praksis (6 sp) i starten av tredje år. Kurset skal gi studentene en praktisk forståelse av virksomheten på en bygge- og anleggsplass. Faget gjennomføres med 3 uker i produksjon og 3 uker hos anleggsledelse/ingeniørteam. I Materialteknikk anvendes problembasert læring siste året.

Forskningsbasert undervisning

Høgskolen har ingen felles definisjon på forskningsbasert undervisning, men praksis er at faglærerne skal ha oppdatert kunnskap om sitt fagfelt og bruke dette i undervisningen. Det vises også til vekselvirkningen mellom faglæreres forskning og enkelte studenters hovedprosjekter. I intervjuene ble det sagt at kritisk tenkning og selvstendighet først og fremst stimuleres gjennom prosjektarbeid og laboratorieøvinger.

Studentene er kjent til at lærerne forsker, men de opplever ikke at dette reflekteres i den daglige undervisningen.

Evaluerings

Hvert årstrinn i et studieprogram evalueres to ganger årlig med fokus på innhold og gjennomføring. Dette skjer gjennom samtaler mellom programansvarlig, faglærere og 10-12 tilfeldig utvalgte studenter. Alle emner som inngår i årskullet evalueres. Programansvarlig har ansvar for at evalueringene gjennomføres, rapporteres og følges opp.

Studentene kan i tillegg fremføre sine synspunkter til klassens tillitsvalgte, som tar kontakt med faglærer eller programansvarlig. Studentene fortalte at de foretrekker skriftlige, anonyme

evalueringer framfor muntlige, fordi det da er lettere å komme med kritikk av enkeltlæreres undervisning. Oppfølging av evalueringer fungerer etter studentenes mening bra.

Lokaler og utstyr

Bygg disponerer for små lokaler i forhold til den gode studenttilgangen. Laboratoriekvaliteten er tilfredsstillende. Kapasiteten på laboratoriene er også tilfredsstillende med unntak for Kjemi. Et tilbakevendende tema i studentevalueringer er klager over mangel på lese- og grupperom. Pålogging tar for lang tid i datasalene, og det lave antall PCer forutsetter at mange studenter disponerer sine egne.

Det pågår en opprustning av utstyr på laboratoriene, men mye gjenstår. Flere utdanninger har en viss tilgang til utstyr gjennom næringslivskontakter. Maskin har samarbeid med NTNU om undervisningen i CNC-programmering.

Biblioteket er godt utstyrt og yter god service.

Det meste av administrasjonen er sentralisert på HiST. Dekan disponerer bare en liten stab. Det klages i selvevalueringen over at stadig mer administrativt arbeid blir lagt til fagmiljøene.

Kommentarer og anbefalinger

HiST må sørge for at alle ingeniørutdanningene oppfyller rammeplanens krav, og merke seg de øvrige kommentarene i de faglige rapportene (del 3).

Det er positivt at HiST i høy grad bruker ny teknologi for å utvikle nye undervisningsmetoder og hjelpemidler. Høgskolen er bevisst på faren for at resultatet kan bli mindre aktive studenter, som tilbringer mindre tid på studiestedet. Høgskolen bør fortsette sitt arbeid med å utnytte teknologiske muligheter, og samtidig se til at det ikke skjer på bekostning av den enkelte students læring og utvikling av kritisk tenkning. På de fleste programmer bør det brukes mer prosjektarbeid som arbeidsform.

Høgskolen har ikke i tilstrekkelig grad en felles forståelse av hva som ligger i forskningsbasert undervisning og det er usikkert i hvilken grad undervisningen er forskningsbasert. Denne problemstillingen må høgskolen ta alvorlig.

Det har ikke kommet frem noe som tyder på at høgskolen regelmessig bruker benchmarking mot andre høgskoler eller universiteter når fag- og emneplaner utformes. En slik arbeidsform gir verdifull kvalitetssikring. HiST har som den eneste av de evaluerte institusjonene hatt et 3-modulsystem for emnene, hvor antall studiepoeng skal være en multippel av tre. Et slikt system vanskeliggjør benchmarking, og samtidig studentenes mulighet for å bytte studiested.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

AFTs satsingsområder innen forskning er biokatalyse, aluminium, digitale læringsressurser og simulering innen ingeniørvitenskap, mens bygningsvern er under oppbygging. AITeL har systemutvikling, drift og sikkerhet, samt metoder og verktøy innen e-læring som sine forskningsområder.

Av de 15,8 mill. kr som HiST avsatte til FoU i 2007 gikk 6,7 til ingeniøravdelingene. Ingeniøravdelingene la til 4 mill. kr fra eget budsjett, i tillegg til tidsressurser.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiST totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiST	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	60	47	2,0	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	42	15	1,4	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	16	4	0,5	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	95	26	3,2	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	123	79	4,2	5,7
Annet	10	7	0,4	0,5
Totalt	346	176	11,7	12,8

Kategorier	HiST Bygg	HiST Data	HiST Elektro	HiST Kjemi	HiST Maskin	HiST Allmennfag
Faglig artikkel; kapittel	3	2	2	5	0	48
Kronikk; anmeldelse; intervju	1	0	2	3	0	36
Faglig bok utgitt på forlag	0	8	5	0	1	2
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	3	17	31	3	5	36
Konferansebidrag eller faglig foredrag	22	18	3	7	0	73
Annet	0	4	3	1	1	1
Totalt	29	49	46	19	7	196

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Forsknings- og kompetanseoppbyggingsamarbeid med eksterne organisasjoner forekommer i varierende grad, og i størst omfang på Data og Allmenn, som også har mange internasjonale relasjoner gjennom ulike EU-prosjekter. Fagmiljøet på Biokatalyse er med i et NFR-prosjekt.

Fagmiljøene med mange yngre tilsatte har størst FoU-produksjon, som for eksempel fysikere på Allmennfag og bio- og materialteknologer på Kjemi og materialteknikk (tabell 9). Bygg har relativt lite forskning på grunn av vanskeligheter med å rekruttere nok lærere. På Elektro er lærerstrukturen slik at undervisningen prioriteres. På Data er sterke FoU-områder knyttet til den nettbaserte undervisningen. Den pedagogiske bevisstheten knyttet til denne undervisningsformen synes å være høy.

AFT benytter en stillingsressurs på ca. 70 % til en FoU-koordinator, som bl.a. foreslår prioriteringer og bistår i søknadsskriving. AITeL har en tilsvarende funksjon i 30 % stilling. Målet for AFT er at de faglig ansatte over tid skal bruke ca. 25 % av arbeidstiden til FoU. På AITeL kan alle med førstestillingskompetanse få 25 % FoU-tid. I 2006 ble totalt 13 % av tidsressursene brukt til FoU (tabell 7). De intervjuede lærerne sa at mange ikke er interesserte i å forske, og foretrekker undervisning.

Kommentarer og anbefalinger

Et godt tiltak for å stimulere studentenes nytenkning er HiSTs gründer-konkurransen, som har gitt ingeniørstudenter gründerstipend flere ganger.

Når den faglige fornyelsen hovedsakelig skjer gjennom hovedprosjektene som stort sett gjennomføres i samarbeid med næringslivet, risikerer fagmiljøet å gå glipp av de nyeste forskningsresultatene, fordi disse ikke umiddelbart implementeres i næringslivet.

Høgskolen bør i større grad enn i dag samarbeide med næringslivet om FoU, også for å skape muligheter for en økning av den eksterne finansieringen.

Den pedagogiske bevisstheten knyttet til utvikling av nettbasert undervisning som undervisningsmetode synes å være høy.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Nasjonalt samarbeider HiST nært med NTNU om både forskning og utdanning. Data samarbeider også med stiftelsen TISIP.

Det internasjonale samarbeidet omfatter mange land og et høyt antall institusjoner. Gjennom en lang rekke Interreg-prosjekter har Data samarbeidet med HiNT, NTNU og Mittuniversitetet. Data har dessuten deltatt i flere Intensive Programs i samarbeid med institusjoner i Nederland og Tyskland. Data samarbeider med IT-U i København om en masterutdanning.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiST	Landssnitt
Antall avtaler	74	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	35	17
Av det, FoU	48	9
Av det, annet	5	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det varierer i hvilken grad utdanningene har samarbeid med næringslivet. På Data har en forsker på Statoil en førsteamanuensis II stilling, og faglærere hospiterer i Statoil. Elektro og Bygg har muligheter til å låne utstyr til undervisningen. HiST hadde i 2006/07 en relativt stor eksternfinansiert videre- og etterutdanning, framfor alt med det private næringslivet som målgruppe (se 1.1).

I løpet av introduksjonsuken ENTERing (jf. 3.1.2) har studentene den første kontakten med bedrifter. Mest omfattende kontakt med næringslivet har de gjennom hovedprosjektet. HiST har ikke problemer med å få nok hovedprosjekter fra næringslivet.

Relevans

Når mål for utdanningene fastsettes, er det rutine på høgskolen at avtakernes behov og synspunkter skal være undersøkt. Innhold og arbeidsmetoder i en utdanning tar høyde for særtrekk ved senere yrkesutøvelse, for eksempel tar byggutdanningene sikte på å kombinere teoretiske og tekniske kunnskaper med praktiske ferdigheter.

På alle programmer hentes det inn gjesteforelesere og timelærere, arrangeres ekskursjoner, bedriftsbesøk, næringslivsdager og bedriftspresentasjoner. Bygg tilbyr emnet Styrte praksis, som hvert år gir 40–50 studenter praksis tilsvarende 6 studiepoeng. En studentbedrift er opprettet for å skaffe studenter sommerjobb i bedrifter. Eksterne styrerepresentanter representerer en kontakt med samfunnet rundt. De eksterne studentprosjektene, blant annet hovedprosjektene, er en kilde til kunnskap om næringslivets behov.

Kommentarer

Det synes å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningen alltid er relevant.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

HiST/AFT har som virksomhetsidé å utdanne ingeniører av høy kvalitet i et stimulerende miljø, for dermed å kunne gi næringslivet muligheter til utvikling. HiST/AITeL har ambisjon om å ha det beste og største tilbudet innen IKT. Målene skal nås bl.a. gjennom å knytte FoU-virksomheten nærmere undervisningen og videreutvikle internasjonaliseringen.

Visualisering diskuteres som en ny studieretning innen Data, og det skal gjøres forandringer i Logistikk slik at utdanningen blir bedre tilpasset videre studier på NTNU. Kjemi er et relativt nytt miljø, der forskningsvirksomhet bygges opp innen biokjemi.

Kommentarer og anbefalinger

HiST, som en stor høgskole med mange utdanninger, bør i høyere grad kunne være foregangsinstusjon for en videreutvikling av utdanningene så vel når det gjelder pedagogikk som forskningstilknytning.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Sluttkompetanse defineres som de ferdige kandidatens evne til å fungere i arbeidslivet. Spørreundersøkelser mot næringslivet gjennomføres derfor regelmessig.

HiST benytter mange eksamensformer. Karakterer på ulike aktiviteter i løpet av semesteret kan inngå i eksamenskarakteren. I hovedprosjektet, som utføres i grupper, skal egenskaper som analyse- og samarbeidsevner trenes.

Det er lite bruk av ekstern sensor. Ved hvert studieprogram benyttes intern og ekstern sensor ved ett emne per årstrinn. Hvis emnet omfatter 1/5 av studieprogrammet, skal det benyttes ekstern sensor i tillegg til den interne. Ekstern sensor godkjenner eksamensoppgavene i tillegg til å sensurere oppgavene. Hovedprosjektene sensureres vanligvis av veileder og ekstern oppgavestiller i fellesskap.

Avgangsstudentene besvarer en programkvalitetsundersøkelse og kandidatene en kandidatundersøkelse et halvt år etter avsluttet studium. Begge er viktige for vurderinger og videreutvikling av utdanningene.

Et forslag fra HiST er å gjeninnføre nasjonal eksamen i matematikk.

Kommentarer og anbefalinger

Det er målene for det enkelte emne som gir mål for studentens sluttkompetanse. De gode ambisjonene om å måle den ferdige studentens totalkompetanse, og ikke bare kunnskap i faget, blir vanskelig å gjennomføre siden høgskolen mangler tydelige mål for disse ferdighetene. Det bør formuleres klarere ferdighets- og holdningsmål i tillegg til de eksisterende kunnskapsmål, med utgangspunkt i rammeplanens krav. Slike mål må gjøres synlige og brukes i undervisningen. Metodene for å måle i hvilken grad målene oppfylles må utvikles.

Høgskolen bør øke bruken av eksterne sensorer for å sikre kvaliteten i utdanningene.

Det er positivt at høgskolen gjennomfører kandidatundersøkelser som ledd i arbeidet med å vurdere sluttkompetansen.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Høgskolen har som mål for internasjonalisering å utvikle utdanninger som gir alle studenter et internasjonalt faglig og kulturelt perspektiv, øke tallet på inn- og utreisende studenter og gjøre lærerutveksling til en prioritert oppgave.

HiSTs Internasjonale forum, som skal skape interesse for internasjonalt samarbeid, har medlemmer fra alle avdelinger. Opphold på HiST markedsføres gjennom personlige kontakter og på internett. Språkopplæring i engelsk og tysk tilbys faglærerne. HiST belønner studieprogrammer som oppnår utveksling med ekstra ressurser. Både AFT og AITeL har en internasjonal koordinator i ca. 20 % stilling.

Det er lagt til rette for studentutveksling i tredje år. Målet er at 10 % av studentene skal benytte seg av studieopphold i utlandet.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiST (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹³ – HiST (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹³ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	20	18	1,8 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	31	11	2,7 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	31	18	2,7 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	2	1	0,2 %	0,3 %
Totalt antall reisende	84	48	7,4 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiST	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁴ – HiST	Andel reisende pr. år ¹⁴ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	12	6	4,8 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	17	13	6,8 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

I årene 2004 – 2006 reiste i alt 20 studenter ut i mer enn 3 mnd, mens HiST mottok 31 studenter (tabell 11). Utvekslingen av studenter på linje med landsgjennomsnittet og godt under egne mål. Lærerutvekslingen ligger noe under landsgjennomsnittet (tabell 12).

¹³ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹⁴ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Kjemi har utvekslingsavtale med en tysk og en spansk høyskole. Maskinfaget har flere internasjonale samarbeidspartnere. Data har samarbeid med Nederland og Tyskland. På Elektro er det mange studenter som søker til CERN.

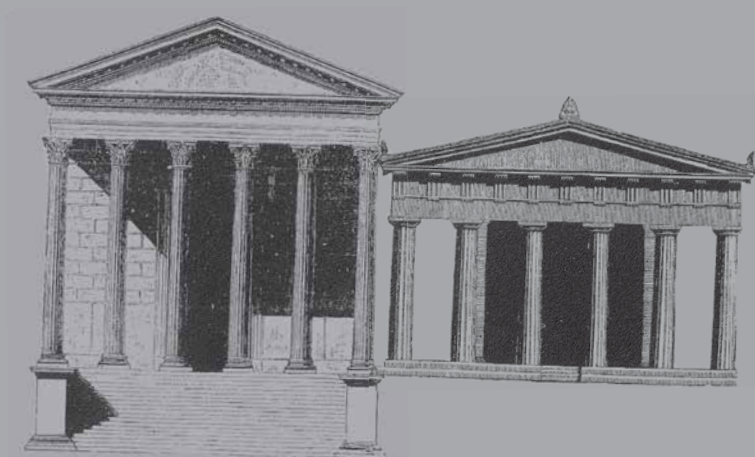
En dekan sa i intervjuet at det generelt brukes for mye norsk litteratur i studiene, og at det ville være bedre om lærerne brukte tiden sin til å velge ut en god engelsk lærebok enn å skrive et norsk kompendium.

Kommentarer og anbefalinger

For å nå egne mål for studentutveksling kreves en mer omfattende tilpasning av utdanningene og bedre informasjon til studentene.

For å nå målet om å utvikle studiene slik at de gir studentene et internasjonalt faglig og kulturelt perspektiv, må høyskolen arbeide mer systematisk med internasjonalisering. Dette kan gjøres ved å opparbeide stabile og kvalitetssikrede samarbeidsavtaler med utenlandske utdanningsinstitusjoner. En forutsetning for å lykkes er et veletablert samarbeid mellom institusjonenes lærere.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Telemark

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Telemark (HiT).....	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiT sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	5
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	8
3.1.3. Studieforløpet.....	8
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	10
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	12
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	16
3.2.6. Strategi for utvikling av faget.....	17
3.3. Sluttkompetanse	18
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	18
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Høgskolen i Telemark ble etablert i 1994 ved en sammenslåing av Telemark Distriktshøgskole, Telemark lærerhøgskole, Telemark sjukepleierhøgskole og Telemark ingeniørhøgskole. Høgskolen er den fjerde største av de 24 statlige høgskolene, med vel 5000 studenter. Den faglige virksomheten ved Høgskolen i Telemark omfatter 140 studietilbud, fordelt på fire avdelinger. Ingeniørutdanningene er lagt til Avdeling for teknologiske fag (TF), som har ca. 600 studenter.

Høgskolen har fire studiesteder: Notodden, Rauland, Bø og Porsgrunn. I tillegg har Høgskolen i Telemark førskole- og allmennlærerutdanning i Drammen og vernepleierutdanning i Horten. Ingeniørutdanningen ligger i Porsgrunn, hvor også fellesadministrasjonen er lokalisert.

Høgskolen i Telemark har som mål å oppnå universitetsstatus innen 2013 - enten alene eller sammen med andre høyere utdanningsinstitusjoner.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Telemark (HiT)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiT er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretning:

- Allmenn bygg 180 sp

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Maskinteknisk design 180 sp

Studieprogram Kjemi med studieretning:

- Gass- og energiteknologi 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Elkraftteknikk 180 sp
- Elektronikk 180 sp
- Informatikk og automatisering 180 sp

HiT har tre masterutdanninger innen teknologi: Energy and Environmental Technology, Process Technology og Systems and Control Engineering, som korrelerer med ingeniørutdanningene i Kjemi, Maskin og Elektro. Studieåret 2006/07 ble det tilbudt videreutdanning innen Bygg, HMS og Videregående reguleringsteknikk, og etterutdanning i Prosjektstyring, TQM og Teambuilding og strategiarbeid. Denne etter- og videreutdanningsaktiviteten er finansiert over høgskolens budsjett. Det ble i tillegg gitt et eksternt finansiert kurs (Energi for fremtiden), som tilsvarte totalt 2,1 studentårsverk.

Allmenn bygg anses av TF som et mer dekkende navn på det som tidligere het Teknisk planlegging. Det samme gjelder for Maskinteknisk design som før het Prosess og energiteknikk. Begge utdanninger gjennomgikk mindre studieplanendringer i forbindelse med navneendringen.

Kjemiutdanningen Gass- og energiteknologi er basert på to utdanninger som ble slått sammen på grunn av dårlig søkning. Faglig begrunnes endringen med at den samlede kompetansen innen gass og energi gir god yrkesrelevans. Navnet ble valgt både for å virke attraktivt på potensielle søkere og for å formidle hva studieretningen inneholder.

1.2. Ingeniørutdanningen ved HiT sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

HiT gir ingeniørutdanning innen fire programmer: Bygg, Elektro, Kjemi og Maskin. Utdanningen er litt under middels stor i nasjonal sammenheng og antall studenter (i opptak og totalt) ligger omtrent på gjennomsnittet blant ingeniørutdanningene (tabell 1).

Videre- og etterutdanning har relativt beskjedent omfang, tilsvarende to studentårsverk. Disse aktivitetene er finansiert over høgskolens budsjett. Eksternt finansiert kursvirksomhet er liten.

HiT har tre masterutdanninger i ingeniørfag, og har planer om å utvikle ett eget PhD-program. Det største FoU-miljøet finnes innen prosess, energi og teknisk kybernetikk.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiT	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	164	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	413	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	31	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	120	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	7	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	2	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

HiT har gjennom opptak av studenter via Y-veien gjort en banebrytende jobb med å utvikle søkergrunnlaget til ingeniørutdanningene. En stor del av undervisningen er prosjektbasert og utføres delvis i samarbeid med næringslivet. Prosjektet Studentbedrift, som innebærer å etablere og drive en bedrift, kan velges som hovedprosjekt. Det faglige nivået på utdanningene har stort sett blitt vurdert som godt. Alle studieprogrammene oppfyller rammeplanen.

Høgskolen i Telemark bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *gjøre regelmessige undersøkelser av studentenes studieinnsats*
- *bedre rutine for systematisk å framskaffe oversikt over inntakskvaliteten på de nye studentene og benytte dette til å gjennomføre tiltak som motvirker frafall*
- *iverksette tiltak for å øke lærernes og studentenes formelle innflytelse*
- *øke antallet lærere med førstekompetanse innen Bygg, Kjemi og Maskin*
- *sette sterkere fokus på pedagogikk og didaktikk*
- *ta inn over seg de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *i større grad benytte benchmarking mot andre institusjoner ved utforming av studie- og fagplaner*
- *forbedre rutine for oppfølging av evalueringer*
- *forbedre samarbeidet mellom bachelor- og masterutdanningene*

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- utvikle en felles forståelse av forskningsbasert undervisning
- utarbeide en strategi for utdanningenes FoU-tilknytning og legge grunnlag for økt ekstern finansiering av FoU
- sørge for at fakultetets forskningskompetanse avspeiles i ingeniørutdanningen
- utarbeide mål og krav til måloppfylfilling for utdanninga, også som grunnlag for å vurdere sluttkompetanse
- gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- utforme felles retningslinjer for karaktersetting
- ivareta det internasjonale nettverk som finnes på en systematisk måte og bygge opp nye kontakter for å nå de fastsatte målene for internasjonalisering

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekruttering skjer i samarbeid mellom høgskolens fellesadministrasjon og TF, og omfatter besøk på skoler i regionen, gjensitter på høgskolen, deltaging på utdanningsmesser, brosjyrer, kinoreklame, annonser, medieoppslag og pressemeldinger. Høgskolens hjemmeside brukes også aktivt. Samarbeidsavtaler med videregående skoler og med næringslivet har blant annet rekruttering som et formål.

TF forsøker å rekruttere flere jenter ved å bruke kvinner i rekrutteringsarbeidet. Ingen særskilte tiltak er rettet mot etniske minoritetsgrupper. Brosjyrer og websider utarbeides i økende grad på engelsk for å gjøre materialet tilgjengelig for potensielle utenlandske studenter.

Tilbud om forkurs og opptak til en tresemestersordning, TRES, er viktig for rekruttering til ingeniørutdanningene. Ca. 30 % av de som kvalifiserer seg, fortsetter på HiT. Også disse studentene må motiveres aktivt til å søke HiTs ingeniørutdanning.

Måltall for opptak settes basert på erfaringstall (tabell 2 og 3), korrigert for de tall departementet opererer med. Måltallet brukes veiledende i opptaksprosessen. Hvis det er gode søkere og undervisningskapasiteten (lærertilgang, lokaler og utstyr) gir rom for det, kan det tas opp flere.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	502	-	86	63	45	136
2005	383	240	78	44	43	151
2006	483	252	109	82	49	164
2007	660	358	132	70	-	-
2008	597	-	120	70	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

³ Tallene oppgitt fra HiT er ufullstendige, de omfatter Y-vei men ikke TRES.

Tabell 3. Primærøkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærøkere pr. planlagt studieplass HiT (SO)	Primærøkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt ³ opptatte HiT (SE)	Andel lokalt ⁴ opptatte nasjonalt ⁵ (SE)
2005	1,8	1,2	28 %	18 %
2006	1,3	1,3	30 %	22 %
2007	1,9	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiT (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiT (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}
2005	40,6	39,6	50,0	49,3
2006	39,4	40,3	47,8	50,5
2007	39,2	40,4	49,7	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Ca. 30 % av studentene tas opp gjennom Y-veien. Kvinneandelen ved opptak er 13 %, noe som ligger nær det nasjonale gjennomsnittet. Kjemi skiller seg ut ved at nærmere 50 % av de som tas opp er kvinner.

Det rekrutteres fra hele landet, men i ulikt omfang for de ulike opptaksveier. Rekrutteringen til TRES og fra forkurs er nesten 100 % lokal. 75 – 90 % av førsteprioritetsstudentene som tas opp i nasjonalt opptak kommer fra regionen. Y-veien, som HiT inntil nylig har vært alene om, har i større grad rekruttert nasjonalt.

Y-veien

HiT fikk våren 2008 Kunnskapsdepartementets utdanningskvalitetspris for sin treårige ingeniørutdanning tilpasset søkere med yrkesfag fra videregående skole, den såkalte Y-veien.

Høgskolen er pioner når det gjelder opptak via Y-veien. Ordningen startet som en prøveordning (2002 – 2007) for søkere med fagbrev innen elektro. Denne gruppen måtte tidligere gjennom et forkurs for å kvalifisere seg for opptak til ingeniørutdanning. Studentene får en tilpasset studieplan. Visse yrkesfag der disse studentene alt har god kompetanse, er byttet ut med ekstra undervisning i matematikk og fysikk.

Høgskolen har kunnet konstatere at disse studentene gjør det betydelig bedre enn andre studenter i sammenlignbare teoretiske fag, og de har langt bedre gjennomstrømming.

HiT tok fra høsten 2007 opp via Y-veien også til Allmenn bygg, Maskinteknisk design og Gass- og energiteknologi. Forsøksperioden med eget opplegg er over, men det er utpekt Y-vei koordinatorene med ansvar for den fortsatte kvaliteten i disse tilbudene.

Y-veien er nå blitt en ordinær opptaksordning til ingeniørutdanninger i Norge.

⁴ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁵ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁶ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁷ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁸ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

På grunn av mangelen på søkere som tilfredsstillter ingeniørutdanningens spesielle opptakskrav, er alternative opptaksveier avgjørende for rekrutteringen. Konkurransen om studenter med spesiell studiekompetanse bekymrer høgsolen.

Kommentarer og anbefalinger

Høgsolen har gjort en banebrytende jobb med å utvikle søkergrunlaget til ingeniørutdanningene. Det er gjort et pedagogisk og organisatorisk grundig og målrettet arbeid for å gi nye studentgrupper god oppfølging.

HiT har et relativt svakt opptak gjennom Samordna opptak, men fyller studieplassene gjennom godt lokalt opptak. Høgsolen bør kunne utnytte det relativt gode antallet søkere gjennom Samordna opptak på en bedre måte.

3.1.2. Studieinnsats

Det gjennomføres ikke regelmessige undersøkelser av studentenes innsats ved TF.

I forbindelse med selvevalueringen våren 2007 ble det gjennomført en spørreundersøkelse om studentinnsats. 36 % av ingeniørstudentene var på studiestedet mer enn 30 timer per uke og 47 % mellom 20 og 30 timer. 56 % av studentene brukte 30 timer eller mer på studiet per uke. 80 % av studentene hadde inntil 10 timer betalt arbeid ved siden av studiene.

HiT har ikke analysert sammenhengen mellom opptaksvei og studieinnsats i detalj, men konstaterer at studenter med yrkeserfaring som tas opp via TRES, Y-vei og i noen grad forkurs, er mer motiverte for innsats, men sliter med realfagene. Studenter som fyller det ordinære opptakskravet til ingeniørutdanning legger mindre innsats i studiene.

Kommentarer og anbefalinger

Det bør gjennomføres regelmessige undersøkelser av studieinnsats.

Tiltak bør iverksettes for å øke studieinnsatsen. Erfaringer fra forsøket med Y-veien bør kunne gi grunnlag for generelle tiltak som motiverer studentene til økt innsats.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Satsingen på flere opptaksveier har gjort det mulig å fylle måltallene for opptak, men studentenes ulike bakgrunner byr på utfordringer for undervisningen. TRES-studentene må klare kravet til matematikk for opptak til ingeniørutdanning før studiestart, og fysikkkravet må oppfylles i løpet av den første høsten.

Inntakskvalitet vurderes generelt ved gjennomgang av studentenes søknadspapirer. For Forkurs- og TRES-studenter innhentes også tilbakemelding fra lærerne underveis i kurset. For Y-vei studentene har både inntakskvalitet og kvalitativ utvikling underveis i studiet gjennom hele forsøksperioden (2002-06) blitt dokumentert.

Gjennomstrømming og oppfølging

HiT ligger litt bedre an enn landsgjennomsnittet både når det gjelder prestasjonsgrad i form av studiepoengproduksjon og gjennomstrømming (tabell 4). 58 % fullfører på normert tid, men fullføringsgraden varierer mellom programmene, fra 81 % på Gass- og energiteknikk til 37 % på Bygg (tabell 5). Ca. 25 % av de ordinære studentene som fullfører, bruker et år ekstra.

Studenter tatt opp via SO og TRES ligger ganske likt når det gjelder frafall og gjennomstrømning. HiT mener å se en svak bedring etter kvalitetsreformen.

Y-vei studenter har lavere frafall (10 – 30 %) og mye bedre gjennomstrømning enn andre studenter. Høgskolens erfaring at de er høyt motiverte. De har også god inntakskvalitet, da det har vært dobbelt så mange søkere til denne ordningen i forhold til tilgjengelige studieplasser. Årsaker til frafall har i forsøksperioden blitt grundig undersøkt når det gjelder Y-studentene, men ikke for andre studentgrupper.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiT	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	86 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	88 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	58 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	54 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	61 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	48 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁹	82 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁹	84 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁹	76 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁰
Bygg	37 %	54 %
Elektro	63 %	45 %
Kjemi	81 %	43 %
Maskin	58 %	43 %
Totalt	58 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Normalt er undervisningen i stor grad prosjektbasert, og høgskolens erfaring er at denne læringsformen virker motiverende på studentene.

Svake studenter kan bli fulgt opp med ekstraundervisning og gruppeveiledning. Det benyttes da gjerne studentassistenter. Ellers blir det gjort organisatoriske grep med sikte på tettere oppfølging, for eksempel har tunge fag blitt bedre fordelt over tid og resultatet av undervisningsprøver i et emne kan telle med i sluttkarakteren. Tilbud om et kurs i studieteknikk på nett er under utvikling. Lærerne sies å være lett tilgjengelige, og klassene "passe store". Web-basert undervisning ved hjelp av Fronter gir fleksibilitet for studentene.

Studenter med yrkesfaglig bakgrunn (Y-veien) får spesialtilpassede opplegg. Prøveordningen har medført at denne studentgruppens bakgrunn, innsats og resultater er blitt svært godt dokumentert.

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Det er studie- og fagplanene som fungerer som utdanningsplan for den enkelte student, og disse kan tilpasses individuelle planer om studietid med mer.

Kommentarer og anbefalinger

HiT har en svært god gjennomstrømming av studenter som tas opp via Y-veien, noe som både kan tilskrives at det gjøres et utvalg ved opptak og at studentene følges nøye opp.

HiT bør forbedre rutinene for systematisk å framskaffe oversikt over inntakskvaliteten på alle nye studenter og bruke denne informasjonen i arbeidet med å hindre frafall.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Avdeling for teknologiske fag (TF) er delt i to institutter, Elektro, IT og Kybernetikk (EIK) og Prosess, Energi og Miljø (PEM). Dekan og instituttledere er ansatt på åremål, og har både faglig og administrativ ledelse av sine enheter. Hvert studieprogram har en studiekoordinator med ansvar knyttet til programmets studieretninger. Hvert emne har en emneansvarlig.

Avdelingen har etablert et eksternt fagråd for å sikre at studietilbud og FoU møter de behov det regionale næringslivet etterspør. Dekan tar beslutninger om studieplaner og fagplaner. I dekanintervjuet ble det opplyst om at studentene ikke er involvert i dette arbeidet.

Avdelingsadministrasjonen deler ansvaret for studieadministrasjon, personal og økonomi med høgskolens fellesadministrasjon, og har også funksjoner knyttet til markedsføring, internasjonalisering, FoU og avdelingens master og PhD-utdanning. Avdelingens administrasjonssjef rapporterer til dekan.

Medvirkning

For å sikre intern medvirkning holder avdelingsledelsen møter med representanter for fagforeningene og studentene. Studentene inviteres ellers til å delta i prosjekter og utredninger som angår studienes kvalitet og utvikling.

Kommentarer og anbefalinger

Det synes å være knapt med fora for reell medbestemmelse for studentene, blant annet når det gjelder revisjon og nyutvikling av fag- og emneplaner. Etablering av et utvalg for revisjon og nyutvikling av utdanningene bør utredes.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

31 faglige årsverk er knyttet til undervisning ved ingeniørutdanningene på HiT, hvorav halvparten på Elektro, som også har den høyeste vitenskapelige kompetansen med bl.a. to professorer. 27 % av de faglige ansatte har førstestillingskompetanse.

Både antall lærere og deres kompetanse varierer mellom studieprogrammene (tabell 6). Det er et lavt antall lærere på Bygg, Maskin og Kjemi (Gass- og energiteknologi) i forhold til Elektro, til tross for likt eller høyere studenttall. Bygg og Maskin har få lærere med førstestillingskompetanse, henholdsvis 0,5 og 1 årsverk.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹¹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	5	10 %	0	0,5	0	4
Elektro	15,5	32 %	2	3	0	6,5
Kjemi	5,2	35 %	0,2	1,6	0	1
Maskin	5	20 %	0	1	0	2
Totalt HiT	30,7	8,3	2,2	6,1	0	13,5
Totalt HiT (%)	100 %	27 %	7 %	20 %	0 %	44 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹²
Bygg	0	0	0	0,5	0	100 % (5)
Elektro	0	0	4	0	0	78 % (9,2)
Kjemi	0	0	2	0,4	0	100 % (4)
Maskin	0	0	2	0	0	80 % (10)
Totalt HiT	0	0	8	0,9	0	85 % (7,6)
Totalt HiT (%)	0 %	0 %	26 %	3 %	0 %	85 % (7,6)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Arbeidslivserfaringen varierer blant de faglig ansatte, men det leies inn undervisere fra næringslivet og andre institusjoner.

De faglige ansattes arbeidstid er sterkt bundet til undervisningen og bare Elektro avsetter tid til FoU på arbeidsplanen (tabell 7). Maskin og Elektro avsetter fagansattes arbeidstid til ”annet”, som består av teknisk assistanse og arbeid i mekanisk verksted/elektrolaboratoriene.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Bygg	98 %	0 %	2 %	0 %
Elektro	77 %	12 %	2 %	9 %
Kjemi	100 %	0 %	0 %	0 %
Maskin	78 %	0 %	2 %	20 %
HiT Totalt¹³	84 %	6 %	2 %	8 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Antall lærere er redusert de senere år på grunn av synkende studenttall og budsjettreduksjoner. Få eldre slutter og gjennomsnittsalderen øker. Ved rekruttering utenfra er konkurransen med næringslivet merkbar. Det er vanskelig å rekruttere kvinner, spesielt innen Elektro.

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹² Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

¹³ HIT rapporterer at forskningen tilknyttet flere av programmene foregår hovedsakelig på master- og PhD-studiene.

Det legges til rette for intern kompetanseoppbygging på mange måter og for alle stillingskategorier (stipendier, tilrettelegging av arbeidsforholdene), noe som har sammenheng med universitetsambisjonen. Ansatte kan søke om midler for å ta doktorgrad, og høghskolelektorer skal kunne kvalifisere seg til førstelektorer. Noen lærere har også fått permisjon for å skaffe seg erfaring fra det eksterne arbeidslivet.

Inntil 25 % av faglærernes arbeidstid kan avsettes til FoU, men mange lærere har ikke fått tildelt denne ressursen. FoU-arbeid legges gjerne til ulike eksterne samarbeid (jf. 3.2.5). Det avsettes lite midler til studieopphold og faglige reiser. Dårlig økonomi oppgis som grunnen til en lav prioritering av FoU.

Nyansatte uten formell pedagogisk kompetanse skal ta slik utdanning innen tre år. Det kontrolleres ikke hvorvidt den enkelte gjør dette. Når emneevalueringer har gitt signaler om pedagogisk svikt, har instituttleder tatt initiativet til å sende aktuelle faglærere på kurs. I dekanintervjuet våren 2008 ble det opplyst at et kurs i pedagogikk nå skal bli obligatorisk, og at det arbeides for å få et tilpasset tilbud for lærere i ingeniørutdanningen.

Kommentarer og anbefalinger

HiT har på flere områder for få lærere i forhold til antall studenter, noe som resulterer i stor grad av sårbarhet og liten tid til FoU. Høgskolen må utvikle en realistisk handlingsplan med tiltak for å løse denne utfordringen.

Kravene til pedagogisk kompetanse er ikke fremtredende. Det er nødvendig å ta nye grep for å sette klarere fokus på pedagogikk og didaktikk.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Mål for utdanningene funderes i rammeplanen og andre føringer (nasjonalt og internasjonalt), utvikles etter innspill fra faglærere og eksterne interessenter og nedfelles i fag- og emneplaner. Ved utvikling av fag- og emneplaner tas det hensyn til sammenheng og progresjon, og det hentes innspill fra studenter og næringsliv. De emneansvarlige velger pensum i samarbeid med andre emneansvarlige og studiekoordinator. Studentenes oppfatning av pensum undersøkes gjennom evalueringer.

Avdelingen er positiv til rammeplanen som blant annet muliggjør studentmobilitet, men det diskuteres gjerne om planens øvre eller nedre grenser skal brukes, for eksempel i matematikkemnet. Kjemi og miljø vurderes som mindre viktig i noen studieprogrammer, for eksempel Bygg og Elektro.

For en grundigere beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises det til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Alle utdanningene oppfyller rammeplanen. Det faglige nivået har, basert på gjeldende fag- og emneplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Hovedprosjektene vurderes som tilfredsstillende eller gode.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Kjemi/Gass- og energiteknologi: Denne utdanningen er sterk innen kjemiteknikk, men svak innen basal kjemi, særlig organisk kjemi, hvilket vanskeliggjør overgang til et internasjonalt masterprogram.
- Maskin: Programmet har for lite elektronikk og elektroteknikk.

- Bygg: Visse områder behandles bredt og er derfor av en mer orienterende natur på bekostning av dybde.
- Elektro: Forelagte hovedoppgaver og eksamensoppgaver har et forholdsvis beskjedent ambisjonsnivå sammenlignet med de fleste andre ingeniørutdanninger. Når det gjelder studieretning Elektronikk påpekes det at elektromagnetisme, radiofrekvens elektronikk og telekommunikasjon ikke inngår i vesentlig omfang.

Emneintegrasjon forekommer i prosjektoppgavene og særlig i hovedprosjektene. I Gass- og energiteknologi er det god sammenheng mellom de tekniske emnene, hvor også matematikk og IKT er integrert. I Maskinteknisk design er fysikk integrert i holdbarhetslære. Forøvrig forekommer det lite emneintegrering.

Benchmarking forekommer ikke i noen større utstrekning som element i fagutviklingen.

Undervisning

Ved ingeniørutdanningen er det 13,5 studenter per lærer, noe som er høyt i forhold til det nasjonale gjennomsnittet på 10 (tabell 8). Lærerressursene er ujevnt fordelt mellom programmene, mens studentene er noenlunde jevnt fordelt. Lærertettheten er lav på Bygg, Kjemi og Maskin.

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiT	Landssnitt
Studenter totalt	2006	413	422
Studenter per tilsatt	2006	13,5	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Av lærerstyrt undervisning foregår 40 % i veiledede, ikke timeplanlagte opplegg, mens 60 % er timeplanlagt. På HiT er 10 studiepoeng per semester, eller ca. 1/3 av studiene, organisert som prosjektarbeid. Det legges opp til å øke ferdighet i prosjektarbeid gjennom studiet. Utvikling av disse ferdighetene starter i første klasse med et kurs i prosjektarbeid som metode. En prosjektform kalt "Studentbedrift" går ut på å etablere, drive og legge ned en bedrift basert på egne forretningsideer. HiT har vunnet både NM og EM i "Studentbedrift".

I emner som matematikk, IKT, økonomi, samfunnsfag og kjemi og miljø undervises det gjerne på tvers av programmene i fellesforelesninger.

En god del undervisning skjer i laboratorier. I den faglige rapporten (Del 3) nevnes det at laboratorievirksomheten på Maskin gjerne kunne være større.

Det tilbys ikke praksis, men mange studenter har allerede arbeidserfaring. Høgskolen anser at tilbudet om studentbedrift ellers dekker en del av behovet for praksis.

Studentene har gitt uttrykk for at de er fornøyde med prosjektarbeidet og setter pris på den kontakten de får med næringslivet gjennom denne undervisningsformen. De mente at samarbeidet mellom masterutdanningene og ingeniørutdanningene på samme nivå kunne vært bedre.

Forskningsbasert undervisning

HiT har ikke nedfelt noen definisjon av forskningsbasert undervisning, men uttaler at studentene skal møte forskningen både gjennom forelesninger og studentprosjekter. Lærernes egen forskningsaktivitet nevnes som en garanti for at det brukes ny kunnskap og oppdatert

litteratur. Tabell 7 viser imidlertid at faglærernes tid brukes til undervisning, med Elektro som et unntak.

Evaluering

Kvalitetssikringssystemet inneholder rutiner for evaluering, avviksbehandling og oppfølging av evalueringene. Det utføres underveis- og sluttevalueringer i hvert emne, fokusert på undervisning, infrastruktur og læringsmiljø. Synspunkter på emner som undervises diskuteres i tillegg i møter mellom studiekoordinator og tillitsvalgte gjennom semesteret.

Evalueringer som gjennomføres elektronisk har lav svarprosent. Studentene mener det tar lang tid å se endringer som en følge av resultatene av evalueringene. Avdelingen ser behov for forbedringer i evaluerings- og avvikssystemene.

Pedagogisk utvikling

Det har skjedd et utviklingsarbeid over flere år knyttet til opptak av studenter via Y-veien. Prosjektmodellen som arbeidsform er under utvikling i samarbeid med Ålborg Universitet. I tillegg arbeides det med prosjektet "Studieteknikk på nett", et webbasert kurs i studieteknikk.

Infrastruktur, utstyr, studiemiljø

Avdelingen holdt våren 2007 til i noe små lokaler. Nye lokaler skal være på plass i 2008. Laboratoriene er tidsmessige og velutstyrte, også som følge av næringslivets involvering, først og fremst Hydros. Høgskolen har noe utstyr felles med forskningsinstituttet TelTek (Telemark Teknisk Industrielle Utviklingssenter).

Bibliotekjenestene er godt dekket, men det mangler studentarbeidsplasser. Et godt trådløst nettverk reduserer behovet for faste dataarbeidsplasser. Det kreves at studentene har egen PC.

Under institusjonsbesøket ble det observert at avdelingen disponerer mange og gode grupperom.

Avdelingen mener den har noe knapt med administrative ressurser.

Kommentarer og anbefalinger

HiT må ta de faglige sakkyndiges synspunkter på utdanningene inn over seg og gjennomføre relevante tiltak. Som kvalitetssikrende tiltak bør benchmarking med andre institusjoner benyttes regelmessig ved utforming av studie- og fagplaner.

Avdelingen bør utvikle en felles forståelse av hva forskningsbasert undervisning innebærer.

Det er gjennomført et godt pedagogisk og organisatorisk utviklingsarbeid gjennom etablering av Y-veien, noe som har ført til gode resultater for Y-vei studentene. Disse erfaringene bør kunne gi læringseffekter i hele avdelingen, blant annet ved å stimulere til en debatt om pedagogiske og andre virkemidler som kan øke gjennomstrømningen og bedre fullføringsgraden.

Evalueringsrutiner bør gjennomgås, og rutiner etableres for tilbakemelding om og oppfølging av studentevalueringer.

Høgskolen bør merke seg studentenes uttalelser om at samarbeidet mellom både ingeniørutdanningen og masterutdanningen, samt på tvers av ingeniørutdanningene, kunne vært bedre.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Avdelingen som helhet har forskning på alle sine fagområder, og det største forskningsmiljøet er tverrfaglig med innretning mot gass- og energisystemer. Måling, styring og regulering er rettet mot prosess og kjemi.

Avdelingen har tre masterprogrammer. Programmet i Prosessindustri har eksistert siden 1988, først som sivilingeniørutdanning og senere som masterprogrammet Process Technology. Masterprogrammene er tverrfaglige og ingeniører fra Gass- og energiteknologi og Maskinteknisk design kan fortsette på Process Technology eller Energy and Environmental Technology. Studenter fra Informatikk og automatisering- og elektronikkprogrammene kan fortsette med masterstudier på Systems and Control Engineering.

Det er planer om etablering av en egen PhD-utdanning. Avdelingen har allerede uteksaminert over 40 PhD-studenter i samarbeid med NTNU, noe HiT bærer kostnaden ved mens NTNU får inntektene. Forskningen utføres fortrinnsvis - med noen unntak - blant ansatte på masterstudiene, der de fleste har doktorgrad. Disse underviser i liten grad på bachelor- og kandidatutdanningene. En stor del av lærerne på Elektro underviser imidlertid både på master- og ingeniørutdanningene.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiT totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiT	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	22	47	2,7	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	23	15	2,8	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	5	4	0,6	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	10	26	1,2	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	76	79	9,2	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	136	176	16,4	12,8

Kategorier	HiT Bygg	HiT Elektro	HiT Kjemi	HiT Maskin
Faglig artikkel; kapittel	0	16	3	3
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	23	0	0
Faglig bok utgitt på forlag	3	2	0	0
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	0	0	8	2
Konferansebidrag eller faglig foredrag	0	54	7	15
Annet	0	0	0	0
Totalt	3	95	18	20

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det publiseres noe under landsgjennomsnittet (tabell 9), og klart mest på Elektro. Svært mye publiseres i form av konferansebidrag. Doktorgradsavhandlingene regnes også som forskningspublisering.

Kommentarer og anbefalinger

HiT/TF har relativt god forskningskompetanse som i for liten grad kommer ingeniørutdanningene til gode. Regionen har et spennende industri- og forskningsmiljø, og ingeniørutdanningen burde profitere på disse ”rammebetingelsene” mer enn den gjør.

Det synes som om ingeniørutdanningene har måttet bidra økonomisk til oppbyggingen av master- og PhD-utdanningene, noe som har resultert i at lærerne på ingeniørutdanningene får for stor undervisningsbelastning og for lite rom for FoU. Høgskolen bør i større grad forsøke å eksternfinansiere de høgre utdanningene og ivareta plikten til å gjøre ingeniørutdanningen forskningstilknyttet.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Eksternt samarbeid i EU- og Forskningsrådsprosjekter skjer ofte i samarbeid med forskningsinstituttet TelTek. Avdelingen har de senere årene ikke søkt om egne EU-midler på grunn av mangel på tid. Forskningsrådet har de siste årene bevilget penger til utstyr og gitt HiT et strategisk høgskoleprogram innen hydrogenforskning, som gir 1,5 mill. hvert år i fire år.

BTV-samarbeidet (samarbeidet mellom høgskolene i Buskerud, Telemark og Vestfold) er blant annet også rettet mot næringslivet. Avdelingens ledelse har arbeidet for å få til forskningssamarbeid med miljøer i Qatar innen gassrelatert forskning og med miljøer i Kina innen miljøteknologi.

Formaliserte samarbeid har avdelingen mange av, og flest med utenlandske organisasjoner (tabell 10).

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiT	Landssnitt
Antall avtaler	22	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	22	17
Av det, FoU	7	9
Av det, annet	6	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Samarbeidet med regionens næringsliv har blant annet omfattet samarbeid med Tel Tek om gjensidig bruk av hverandres utstyr. Fra Hydro F-senter har avdelingen overtatt utstyr spesielt innenfor områdene strømning, biologiske renseprosesser/biogassproduksjon og teknisk sikkerhet. Høgskolen samarbeider med blant annet Statoil-Hydro Herøya, Grenland Group, REC scanwafer og ICG (Industricluster Grenland) om støtte til 2-3 professor II stillinger.

Avdelingen hadde 2006/07 lite eksternfinansiert utdanningsvirksomhet, med bare ett kurs for naturfaglærere i videregående skole.

Relevans

Avdelingens eksterne fagråd skal sikre at utdanningene og FoU-virksomheten møter næringslivets behov nå og fremover. Fagrådet deltar også i avdelingens strategiprosesser og fagutvikling. HiT sikrer seg informasjon om samfunnets behov ved kontakt med næringslivet i samarbeidet om gjennomføring av prosjekter, ved bruk av eksterne sensorer som bl.a. skal sikre at lærestoff har industriell relevans, ved ekskursjoner og via gjesteforelesere. Opptak via

Y-veien har ført til omfattende samarbeid mellom høgskolen, næringslivet og bransjeorganisasjoner. Prosjektet Studentbedrift har også gitt god kontakt med næringslivet. I fagrådet legger regionens ledende bedrifter fram sine behov i møte med dekan, instituttledere og studiekoordinatorer. Mellom 75-100 % av hovedprosjektene skjer i samarbeid med næringslivet.

Det gjennomføres ikke kandidatundersøkelser. HiT har observert at kandidatene fra ingeniørutdanningene får jobb i gode tider, mens de i dårlige tider i større grad går videre på master.

Kommentarer og anbefalinger

Det synes å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningen alltid er relevant. Høgskolen bør likevel gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser.

HiT/TF er opptatt av å utvikle studieprogrammene i enda større grad etter behovet i regionen. For Elektronikk har høgskolen derfor en spesiell utfordring, siden regionen mangler er sterk industri på dette området.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Høgskolen har utviklet ingeniørutdanningene i samsvar med de forandringer som har skjedd i samfunnet. I Grenlandsregionen har det for eksempel vært en betydelig nedbygging av prosessindustri, noe har ført til at ingeniørstudiet har blitt vridd mer mot informatikk og IT. Kjemiutdanningen har blitt modernisert og er nå rettet mot gass- og energiteknologi.

Studieretningen Elektronikk vurderes endret for å tilpasses kompetansebehovet i regionale bedrifter. Fokus kan bli produksjonsteknikk inkludert robotisering, "lean producing" og produksjonsstyring. Industriell automatisering og elektronikk vurderes sammenslått, ny utdanning skal ha fokus mot produksjonslinjestyring, en endring grunnet i behov i regionen.

Studieprogrammene Allmenn bygg og Elkraftteknikk skal i større grad tilrettelegges slik at studentene kan starte på masterprogram innen henholdsvis Energy & Environmental Technology og Systems and Control Engineering.

Avdelingens strategi er å tilby utdanninger på flere nivåer: Bachelor, Master og PhD. Stillinger ved avdelingen skal gjøres attraktive gjennom muligheter til å drive forskning ved siden av undervisningen. Et nært samarbeid med TelTek er viktig for å kunne tilby mye av dette. Målet er å utvikle en PhD-utdanning, og kostnadene ved dette er i 2008 budsjettet til 4 mill. kroner. Halvparten av dette skal finansieres gjennom effektivisering og intern omlegging, resten med eksterne midler.

Avdelingen har dårlig økonomi og dyre studier. Kvalitetsreformen har krevd at mer ressurser brukes til undervisning. Lite tilfredsstillende arbeidsforhold gjør at forskningsaktive lærere slutter.

Rekrutteringen til HiTs ingeniørutdanning er i hovedsak lokal. Høgskolens håp er at opptak via Y-vei på alle studieretninger skal løse mye av problemet med studentrekruttering.

Høgskolen anser likevel at det må tilføres mer penger fra myndighetenes side, begrunnet i at det bør være et nasjonalt ansvar å opprettholde en jevn kapasitet i ingeniørutdanningene. Utdanningene har på sin side ansvaret for å tilpasse og endre tilbudet i tråd med endringer i næringsliv og industri.

Kommentarer og anbefalinger

Avdelingen tilbyr tre mastergrader og planlegger en PhD-utdanning. Ingeniørutdanningene må i større grad inngå som en ressurs i avdelingens strategiske planer og høgskolens universitetsambisjoner.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

TF definerer sluttkompetansen gjennom en overordnet beskrivelse av de teoretiske og praktiske metoder studentene skal beherske. Dette inkluderer hvordan den prosjektbaserte undervisningsformen skal gi opplæring i teamarbeid, problemløsning, strukturert arbeidsmetodikk, og bruk av moderne verktøy. Andre ferdigheter kan oppnås gjennom valgfag i økonomi og ledelse. Gjennom Studentbedrift kan studenten utvikle evner i innovasjon.

Sluttkompetansen måles i form av emnekarakterer og vurderinger av eventuelle mapper.

Målene for utdanningene som finnes i fagplanene beskriver innen hvilke områder utdanningene skal gi teoretisk kunnskap og praktisk erfaring. Her finnes ikke alle rammeplanens mål igjen, og målene er heller ikke utformet slik at de kan følges i forhold til å beskrive studentenes sluttkompetanse.

Mange prosjektoppgaver utføres i nært samarbeid med bedrifter, eller med bedrifter som oppdragsgiver (75-100%). Oppgaven på 10 – 15 studiepoeng utføres gjerne i sjettemåneders semester. Studenter kan alternativt slå sammen femte og sjette semesters prosjekt til en oppgave i studentbedrift. I de faglige rapportene vurderes sluttkompetansen som tilfredsstillende basert på de evaluerte hovedprosjektene. Disse viste at på Elektro er prosjektene svært praktisk innrettet. På Maskin brukes ikke graderte karakterer på hovedprosjektet. På Bygg synes karakterene å være høye.

Eksterne sensorer godkjenner alle eksamensoppgaver. En fjerdedel av emnene trekkes hvert semester ut for ekstern sensur.

På hovedprosjektene er biveileder sensor sammen med hovedveileder. Eksterne sensorer fra næringslivet eller fra andre høgskoler/universiteter godkjenner alle tema for hovedprosjektene, men er ikke involvert i sensureringen.

Kommentarer og anbefalinger

Kunnskapsmålene er stort sett godt formulert. Derimot savnes presisering av ferdighets- og holdningsmål. Den relativt store andelen prosjektundervisning gir forutsetninger for at studentene får tilhørende kompetanse, men disse målene må også synliggjøres og konkretiseres.

Ettersom hovedprosjektet utgjør en så viktig del i bedømmelsen av studentenes sluttkompetanse, bør det være et felles regelverk for karaktersetning.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Ved hjelp av en bred internasjonal kontaktflate tar HiT sikte på å øke kvaliteten i utdanning og FOU, og medvirke til internasjonal kunnskapsutvikling, samarbeid og forståelse (strategisk plan). Det skal skje gjennom ulike typer utenlandsopphold, samarbeid bl.a. om utdanning og

FoU, og studietilbud på engelsk for innreisende studenter. Det er utviklet målbare handlingsmål og avdelingen har satset midler på å få gjennomført tiltak. HiT har oppnådd Diploma Supplement label, noe som blant annet krever at fag- og emneplaner finnes på engelsk. Det globale arbeidsmarkedet for ingeniører fokuseres i markedsføringen av utdanningene.

Fagplanene muliggjør utenlandsopphold for studentene, men det nevnes ikke spesielt i markedsføringen. Prosjektoppgaver kan veiledes på engelsk.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiT (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁴ – HiT (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁴ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	10	18	2,4 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	5	18	1,2 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	15	48	3,6 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Høgskolen opplyser at utvekslings- og reiseaktiviteten har økt, men tabell 11 viser at det er et stykke igjen til landsgjennomsnittet. Opptaket fra andre land er imidlertid stort på masterstudiene. For faglige ansatte er det sterkere tall for internasjonal aktivitet, (tabell 12). Lærerne ga likevel uttrykk for at den dårlige økonomien begrenser deres muligheter til å reise ut.

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiT	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁵ – HiT	Andel reisende pr. år ¹⁵ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	13	6	14,1 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	38	13	41,3 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

TF mener budsjettssystemet motvirker studentutveksling, da det kan oppstå et tap i studiepoengproduksjonen dersom det er flere og dyktigere studenter som reiser ut enn som kommer inn.

HiT tilbyr utdanninger i samarbeid med utenlandske universiteter, og har mange avtaler om utveksling og forskningssamarbeid. Teknologi omfattes blant annet av samarbeidet med det

¹⁴ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

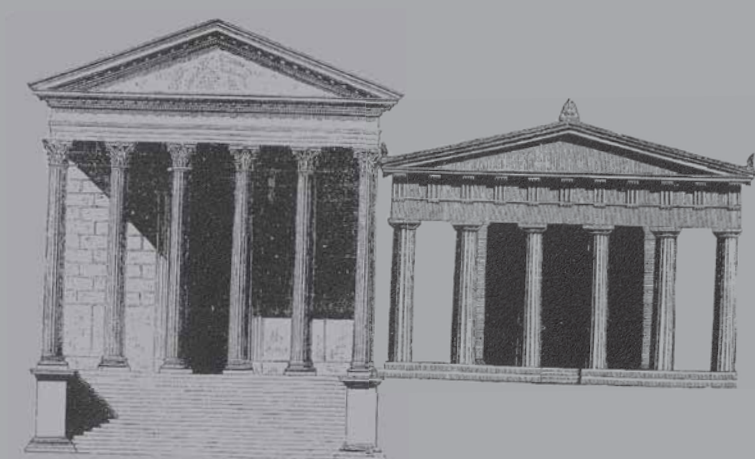
¹⁵ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

europiske nettverket THEIRE, Universitetet i Moratuwa, og med faglig viktige miljøer i Kina, Qatar og Sri Lanka. Faglig ansattes personlige nettverk anses likevel som den viktigste faktoren for forskningssamarbeid.

Kommentarer og anbefalinger

Avdelingen har særlig gjennom sine masterprogram et bredt internasjonalt nettverk, som i mindre grad utnyttes innen ingeniøruddanningen. HiT/TF bør mer systematisk bygge opp langsiktige internasjonale relasjoner innen sine profilområder for å kunne nå målsettingene om å forbedre kvaliteten på utdanningen og FoU.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Tromsø

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Tromsø (HiTø).....	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiTø sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	4
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	7
3.1.3. Studieforløpet.....	8
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	9
3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse	9
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	10
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	12
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	14
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	16
3.2.6. Strategi for utvikling av faget.....	17
3.3. Sluttkompetanse	17
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	17
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Høgskolen i Tromsø ble etablert 1. august 1994 ved en sammenslåing av Tromsø helsefaghøgskole, Tromsø maritime høgskole, Nord-norsk Musikkonservatorium og Tromsø lærerhøgskole. Høgskolen har fire avdelinger spredt på fire studiesteder i Tromsø: Avdeling for helsefag (AFH), Avdeling for ingeniør- og økonomifag (AFI), Avdeling for kunstfag (AFK) og Avdeling for lærerutdanning (AFL). I hovedsak tilbyr høgskolen profesjonsstudier og har tilbud innen 20 ulike grunnutdanninger. Det gis også etter- og videreutdanning.

Høgskolen har ca. 2600 studenter og 370 ansatte. AFI har ca. 500 studenter og 50 ansatte.

Kunnskapsdepartementet ga 21. april 2008 prinsipiell tilslutning til at Universitetet i Tromsø og Høgskolen i Tromsø kan fusjonere under navnet Universitetet i Tromsø.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Tromsø (HiTø)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HiTø er under evaluering:

Studieprogram Elektro med studieretning:

- Automatiseringsteknikk 180 sp

Studieretning Maskin med studieretninger:

- Nautikk 180 sp
- Prosess- og gassteknologi 180 sp
- Sikkerhet og miljø 180 sp

Sikkerhet og miljø ble opprettet i 2006 som følge av signaler som tilsier behov for slik kompetanse i kjølvannet av Nordområdesatsingen. Et studium i Datateknikk hadde siste opptak i 2004. Det ble lagt ned på grunn av sviktende rekruttering.

Studieåret 2006/07 ga avdelingen en videreutdanning i Maritim arktisk kompetanse (innen Nautikk) på 30 studiepoeng og Økonomi for ikke-økonomer (5 studiepoeng).

Økonomi for ikke-økonomer ble også gitt som etterutdanning, likeens et kurs i Maritim Arktisk kompetanse.

Etter pålegg fra Sjøfartsdirektoratet ble det holdt en rekke hurtigbåtkurs for rederier med hurtiggående fartøy. Videreutdanningen er eksternt finansiert.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved HiTø sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

Med et opptak på 64 studenter i 2006 er HiTø en av de mindre ingeniørutdanningene i landet (tabell 1). Studietilbudet har preg av Nordområdesatsingen, med spesifikke utdanninger innen Nautikk og Sikkerhet og miljø. Profilering skjer innen temaet kaldt klima.

Holdt opp mot landsgjennomsnittet er etter- og videreutdanningsaktiviteten betydelig.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiTø	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	64	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen ²	H-2006	186	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	41	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	167	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	22	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ³	2006-07	14	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Det faglige nivået på utdanningene har stort sett blitt vurdert som godt. Det er svært positivt at høgskolen har startet en utvikling, profilering og prioritering av forskningsvirksomheten. Høgskolen synes etter omorganiseringen å ha en formålstjenlig organisasjon med gode muligheter for medinnflytelse for studenter og eksterne interessenter.

HiTø bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *arbeide for bedre rekruttering, gjerne ved å spille på Nordområdesatsingen*
- *forbedre rutiner for å få systematisk oversikt over studentenes inntakskvalitet, som grunnlag for å utvikle en bedre og mer systematisk oppfølging av studentene*
- *legge undervisningen bedre til rette for de svært heterogene grupper som tas opp, og øke studentenes studieinnsats, eventuelt ved å bedre utnytte det lave antallet studenter per lærer*
- *utvikle større fagmiljøer med høyere andel fast tilsatte og høyere andel med førstestillingskompetanse*
- *evaluere eksisterende kurs i pedagogikk for faglig tilsatte*
- *ivareta de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og iverksette relevante tiltak*
- *øke kontaktene med akademiske organisasjoner nasjonalt og internasjonalt, bl.a. for å gjøre benchmarking mulig*
- *forbedre rutinene for oppfølging av evalueringer*
- *øke og synliggjøre FoU-virksomheten knyttet til ingeniørutdanningen*
- *forbedre kontakten med næringslivet og øke studentenes muligheter for næringslivskontakt, f.eks. gjennom prosjektsamarbeid*
- *forbedre målbeskrivelsene for utdanningene og metodene for å vurdere og følge opp hvordan målene oppfylles*
- *sørge for at kandidatundersøkelsene også omfatter vurderinger av sluttkompetanse*
- *utvikle formål og mål for internasjonalisering ut fra kvalitetssikringsaspekter. Fagplanene bør utformes med mulighet for studentutveksling. Nordområdesatsingen bør gjenspeiles i internasjonaliseringen*

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² Ingeniørstudenter i Nautikk er lagt til antall registrerte studenter av NOKUT.

³ "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. *Inntakskvaliteten og studieforløpet*

3.1.1. **Institusjonens rekrutteringsarbeid**

Ansvar for markedsføring av utdanningene er delt mellom fellesadministrasjonen og avdelingene. Høgskolen øremerker midler til markedsføring av ingeniørutdanningene.

I 2006 vedtok avdelingen en strategi for markedsføring og profilering av studietilbudene. Det markedsføres gjennom annonser, TV- og kinoreklame, nettsider og messedeltaking. Det arbeides for å få presseoppslag, og ved ulike tiltak (demonstrasjoner, presentasjoner, besøk, rådgiverkontakt) prøver avdelingen å vekke interesse for realfag og ingeniørutdanningene hos elever i grunn- og videregående skole. Høgskolen tok opp til en tresemestersordning (TRES) første gang i 2003. Forkurset og TRES markedsføres aktivt som en alternativ vei til ingeniørutdanning. Elever på forkurset informeres grundig om ingeniørutdanningene.

For å stimulere kvinner til å søke brukes kvinnelige studenter i markedsføringen, og høgskolen har fått RENATE-midler for sin markedsføring av realfagene mot kvinner.

Førsteprioritetssøkere følges opp med brev og invitasjon til å besøke AFI.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁴ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	428	-	82	110	46	81
2005	202	79	52	55	35	68
2006	333	135	77	65	35	64
2007	517	241	101	75	-	-
2008	400	-	82	75	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Høgskolen har senket måltallet for opptak gjennom Samordna opptak fra 110 i 2004 til 65 i 2006 (tabell 2). De siste årene har det vært ca. 1 primær søker per studieplass (tabell 3). Interessen for de enkelte utdanningene er varierende. Mens det var nedgang for Automasjon i 2006 økte interessen for Prosess- og gassteknologi sterkt, og Sikkerhet og miljø hadde god søking til tross for at det bare ble tatt opp lokalt det året. Høgskolen har registrert at søking har sammenheng med arbeidslivets behov. Oljeutvinning i nord øker interessen for Prosess- og gassteknologi. Studieplasser omdisponeres til studier med god søking.

⁴ TRES (tresemesterordning).

Tabell 3. Primærstøkere pr. studieklasse, opptatte studenter pr. studieklasse, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærstøkere pr. planlagt studieklasse HiTØ (SO)	Primærstøkere pr. planlagt studieklasse nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiTØ (SE)	Andel lokalt ⁵ opptatte nasjonalt ⁶ (SE)
2005	0,9	1,2	52 %	18 %
2006	1,2	1,3	55 %	22 %
2007	1,3	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiTØ (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiTØ (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{8,9}
2005	38,9	39,6	47,9	49,3
2006	37,4	40,3	46,3	50,5
2007	38,6	40,4	47,6	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

HiTØ tar opp mer enn 50 % av studentene i lokalt opptak, omtrent like mange på hvert program.

Høgskolen undersøkte høsten 2006 de nye studentenes geografiske bakgrunn, og det viser seg at 75 % av studentene på Nautikk, Automatiseringsteknikk og Prosess- og gassteknologi kom fra Nord-Norge. På Sikkerhet og miljø, som bare ble markedsført lokalt, kom alle fra denne regionen.

Det går fram av selvevalueringen at studenttallet kunne dobles på alle studieretningene uten at infrastrukturen ville være en begrensende faktor.

Kommentarer og anbefalinger

HiTØ er en av de høgskoler som tar opp flest studenter i lokalt opptak. Måltallet justeres etter søkergrunnlaget, men stort sett tas alle kvalifiserte søkere opp. Høgskolen har et rekrutteringsproblem, til tross for at utdanningene skal være tilpasset regionens uttalte behov for ingeniørkompetanse. Rekrutteringen må bedres. En tydeligere profilering av utdanningene kan gi bedre rekruttering nasjonalt.

Det er positivt at høgskolen klarer å opprettholde en så stor etter- og videreutdanningsaktivitet, som både styrker økonomien og gjør det mulig å beholde faglig kompetanse.

⁵ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁶ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁷ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁸ Tallene som brukes er vektet ift. antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsvis ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁹ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptaks-poeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alders-poeng).

3.1.2. Studieinnsats

Det foregår ikke rutinemessig måling av studentinnsats, men i sluttevalueringen av et emne undersøkes det i hvilken grad studentene har deltatt i undervisningen. Denne informasjonen bearbeides ikke systematisk.

Høgskolen har i forbindelse med selvevalueringen undersøkt innsatsen på hvert studieår i de enkelte utdanninger, med en relativt høy svarprosent. Det er et interessant trekk at studenter i tredje år tilbringer mer tid på studiestedet enn i første og andre år, til tross for mindre timeplanlagt undervisning. Studenter i tredje årstrinn oppgir imidlertid ikke at de bruker mer tid på studiet enn lavere klasser, og høgskolen antar derfor at de bruker mer tid på sosiale aktiviteter, kanskje fordi tredjeklasser disponerer egne rom med plass til alle.

Det gjennomføres ingen spesielle tiltak for å øke innsatsen, men for å synliggjøre eventuelle behov for tiltak fra høgskolens side, ble det høsten 2006 gjennomført en matematikktest av de nye studentene.

Kommentarer og anbefalinger

Informasjon om studentinnsats som innhentes i forbindelse med emneevalueringer må oppsummeres og brukes.

Det bør vurderes hvordan studentenes studieinnsats kan økes. Ledig kapasitet på lokaler og utstyr bør kunne utnyttes, for eksempel til frivillige, studentassisterte øvinger.

3.1.3. Studieforløpet

Av de ca. 80 studentene som begynte høsten 2006, hadde 32 (40 %) fått vitnemål etter 3,5 år, noe som er under landsgjennomsnittet (tabell 4). Studiepoengproduksjonen var i årene 2005, 2006 og 2007 også noe lavere enn landsgjennomsnittet. Frafallet i første og andre år er også større enn gjennomsnittet. Fullføringen på Nautikk var i 2006 betydelig høyere enn på de andre utdanningene som produserte ingeniører (tabell 5).

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiTø	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	72 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	52 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	40 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	18 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	22 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	21 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹⁰	69 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹⁰	61 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹⁰	71 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

¹⁰ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹¹
Elektro	32 %	45 %
Maskin – Prosess og gass	33 %	-
Maskin – Nautikk	60 %	-
Maskin – Sikkerhet og miljø	-	-
Totalt	40 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen undersøker ikke hvorfor studenter slutter i løpet av studiet. Sammenhengen mellom frafall og opptaksvei er forsøkt analysert i selvevalueringen, og konklusjonene er at det ser ikke ut til å være noen sammenheng.

Høgskolen registrerer ikke studentenes poengsummer ved opptak, og har derfor ikke grunnlag for å sammenligne studieforløpet på bakgrunn av inntakskvalitet. Alle kvalifiserte tas stort sett opp, noe som medfører at inntakskvaliteten varierer. Høgskolen legger vekt på at de ferdige kandidatene skal ha et faglig godt nivå, og ser det som opplagt at alle som begynner ikke kan nå målet. Det settes likevel inn en del støttetiltak for studentene, noen som rutine, andre ved behov.

Studentenes utdanningsplaner bekreftes hvert semester, og justeres når det er endringer i forhold til planlagt progresjon. Høgskolen er svært fornøyd med den oversikten og gjensidige forpliktelsen utdanningsplanene gir. Studenter som har strøket to ganger i samme emne, kalles inn til samtale om bl.a. arbeidsvaner og videre progresjon. Denne ordningen ble etablert studieåret 2006/07.

Frafallet er ikke redusert etter innføringen av kvalitetsreformen. Avdelingen har ikke økt oppfølgingen i vesentlig grad som følge av reformen, fordi god studentoppfølging har vært vanlig lenge i ingeniørutdanningen. Teamlederordningen (jf. 3.2.1) ble likevel innført i forbindelse med kvalitetsreformen. I enkelte emner er det lagt inn delprøver og obligatoriske øvinger for å stimulere studentene til jevn jobbing. Matematikken undervises nå langt flere timer enn normen for undervisning per studiepoeng skulle tilsi. Faglærernes dører er åpne, og det er tradisjon for å gi mye tilbakemeldinger på laboratorieøvinger og lignende.

For nye studenter arrangeres egne studieforberedende oppstartdager. Høsten 2006 gjennomgikk nye studenter en matematikktest for å kartlegge faglig nivå og synliggjøre behov for ekstra innsats.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen bør forbedre rutiner for å skaffe en systematisk oversikt over inntakskvaliteten på nye studenter, utvikle bedre og mer systematisk oppfølging av studentene og legge undervisningen bedre til rette for de svært heterogene grupper som tas opp.

¹¹ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

HiTØ har enhetlig ledelse på avdelingsnivå ved at tilsatte dekaner har faglig og administrativt ansvar. På evalueringstidspunktet hadde AFI en tilsatt prodekan med ansvar for avdelingens FoU-arbeid og utvikling av nye studietilbud. Etter en omorganisering i 2008 har avdelingen to prodekaner, en med ansvar for FoU og en for utdanning. Hver av avdelingens fire studieretninger ledes av tilsatte studieansvarlige i 30 % stilling. En studieleder i 100 % stilling hadde totalansvar for ingeniørutdanningene, laboratorievirksomheten og forkurset. De studieansvarlige er direkte underlagt dekan.

Studieretningene blir ledet av en teamleder i 20 % stilling. En egen teamleder har ansvar for forkurs og grunnlagsfagene matematikk, fysikk, statistikk, kjemi og miljø.

Avdelingen har et avdelingsstyre med to studentrepresentanter og to eksterne representanter. Avdelingsstyret fastsetter fag- og studieplaner. Under avdelingsstyret finnes et FoU-utvalg.

Administrativ leder har også ansvar for ekstern virksomhet og internasjonalisering. Avdelingen ønsker seg mer administrative ressurser, særlig til å jobbe mot næringslivet.

Medinnflytelse

HiTØ har retningslinjer for studentmedvirkning. Teamleder hadde fram til høsten 2007 møter med hver klasse minst to ganger per semester og et møte med tillitsvalgte per semester. Studentrådets leder har møter med avdelingsledelsen.

Studentene er representert i alle råd og utvalg der de skal være etter loven, og tas med i ulike arbeidsgrupper, for eksempel i forbindelse med ingeniørdagene og forskningsdagene. Gjennom et elektronisk system, RESPONS, kan enkeltstudenter melde inn problemstillinger eller gi tilbakemeldinger, og de skal ha svar innen en fastsatt frist. Det holdes kurs for tillitsvalgte.

Kurs for studenter med tillitsverv

Studieåret 2005/06 innførte HiTØ emnet ØS742 *Tillitsverv* (5 studiepoeng) som et frivillig tilbud for studenter som sitter i råd, utvalg eller er klassetillitsvalgte. Tilbudet har som mål å øke rekrutteringen av studentrepresentanter i tillegg til å gi studentene økt kompetanse når det gjelder styre/utvalgsarbeid og fagkritisk arbeid.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen ser etter omorganiseringen ut til å ha en formålstjenlig organisasjon med gode muligheter til medinnflytelse for studenter og eksterne interessehavere. Prodekan for utdanning må sørge for at samarbeidet mellom utdanningene utvikles.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Sammenlignet med det nasjonale gjennomsnittet har HiTØ en stor andel gjesteforelesere/timelærere og stipendiater, mens lærerandelen med førstestillingskompetanse er lavere (tabell 6). Bare 50 % av faglærerne er fast tilsatte. Høgskolen har ikke oppgitt hvordan de faglige ressursene brukes på de ulike studieprogrammene (tabell 7). Det er

professor II-stillinger på Sikkerhet og miljø. En faglærer på Nautikk har doktorgrad. Under intervjuene signaliserte studentene at fagmiljøene er sårbare og knapt tåler at lærere blir syke eller slutter.

Alle faglærerne på Maskin og 80 % av lærerne på Elektro har arbeidslivserfaring. Høgskolen mener at de faglig tilsattes kompetanse samlet dekker målene for utdanningene.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹²	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Elektro ¹³	-	-	-	-	-	-
Maskin ¹³	-	-	-	-	-	-
Forkurs ¹³	-	-	-	-	-	-
Totalt HiTø	41	6	1	4	1	14
Totalt HiTø (%)	100 %	15 %	2 %	10 %	2 %	34 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹⁴
Elektro ¹³	-	-	-	-	-	80 % (5,5)
Maskin ¹³	-	-	-	-	-	100 % (15)
Forkurs ¹³	-	-	-	-	-	67 % (14)
Totalt HiTø	4	4	3	10	0	89 % (12,5)
Totalt HiTø (%)	10 %	10 %	7 %	24 %	0 %	89 % (12,5)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Elektro ¹⁵	-	-	-	-
Maskin ¹⁵	-	-	-	-
HiTø Totalt	67 %	16 %	4 %	12 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

¹² Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹³ HiTø har ikke oppgitt faglige årsverkskategorier fordelt på program/studieretning.

¹⁴ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

¹⁵ HiTø har ikke oppgitt bruk av faglige stillingsressurser fordelt på program.

Høgskolen opplever at det er vanskelig å rekruttere faglærere med rett kompetanse. Ledige stillinger utlyses i ulike media, ofte i hele Norden, og det arbeides aktivt mot kontakter i relevante fagmiljøer. En utenlandsk lærer er nylig blitt tilsatt.

Intern kompetanseheving er høgskolens andre hovedstrategi, og i 2006/07 ble det etablert tre stipendiatstillinger innen ingeniørfag (to eksternt finansierte) samtidig som det var søkt om tre nye. Avdelingen setter av ca. 1,5 mill. kr per år til faglig kompetanseutvikling. Hoveddelen av disse midlene satses på et førstelektorprogram. En faglærer har oppnådd førstestilling som følge av programmet, og en var våren 2007 aktiv i programmet. To høgskolelektorer var i et PhD løp. Deltaking på relevante konferanser regnes også som kompetanseutvikling og det settes av midler til dette.

Av selvevalueringen framgår det at næringslivskompetansen utvikles gjennom bruk av gjesteforelesere fra næringslivet, i samarbeidet med næringslivet gjennom studentenes hovedprosjekter og annet samarbeid.

De intervjuede lærerne opplevde at det ikke fantes tid til FoU-arbeid og at det heller ikke var en prioritert oppgave på avdelingen.

Faglærere som tilsettes må ta 10 studiepoeng pedagogikk innen fire år fra ansettelse. Dette er ikke et krav for de som allerede er ansatt. Faglærere som ble intervjuet hadde ulik erfaring med kurset: ”Jeg har blitt presset til å ta pedagogikken (...). Det er ikke noe poeng å bruke tid på ting som er tilpasset førskoleundervisning.”

Studentene etterlyste under intervju både bedre pedagogisk og faglig kompetanse blant lærerne.

Kommentarer og anbefalinger

Fagmiljøene rundt de tekniske emnene er små og sårbare, og høgskolen må i altfor stor utstrekning bruke gjesteforelesere/timelærere. Høgskolen bør arbeide for å få mer robuste fagmiljøer med høyere andel fast tilsatte og høyere andel med førstestillingskompetanse. Flere studenter, mer eksternt finansiert FoU og økt samarbeid med andre høgskoler/universiteter kan være løsninger. En annen løsning kan være å redusere antall studieprogrammer.

Kvaliteten på pedagogikkurset som tilbys faglærerne bør evalueres.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

For HiTø er det viktig at rammeplanen sikrer en relativ ensartethet i ingeniørutdanningene i nasjonal sammenheng. Den er samtidig fleksibel nok for profilering. Målene for den enkelte studieretning tar utgangspunkt i rammeplanens mål.

Ved nyutvikling av fagplaner ligger en gruppe basisfag i bunnen. Disse brukes på tvers av utdanningene, og det vurderes alltid om noen tekniske fag i eksisterende studieretninger kan inngå i en felles portefølje. I fagutviklingen legges det vekt på å utvikle emner som henger sammen på en logisk måte, og med tilpassede undervisnings- og vurderingsformer. Faglærer velger lærestoff. Kvalitetssikringssystemet inneholder rutiner og ansvar for vedlikehold og utvikling av fag og emner.

For en grundig beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises det til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Det faglige nivået på utdanningene har, basert på

gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Studieplanene følger med små unntak rammeplanen.

Følgende avvik trekkes spesielt fram

- Elektro/Automatiseringsteknikk: Fagplanene er uklare, innholdet gjenspeiles ikke i emnets tittel, og emnene omfatter i flere tilfeller et stort antall studiepoeng. Flere av emnene går ikke dypt nok faglig. Det er tvilsomt om rammeplanens krav på minst 15 studiepoeng samfunnsfag oppfylles. Det er vanskelig å se av emnebeskrivelsen i matematikk hvorvidt en del sentrale tema er tilfredsstillende dekket. Studenter som velger praksis får studiepoeng for det, noe den faglige komiteen mener ikke er vanlig.
- Maskin: Omfanget av matematikk og naturvitenskap på Prosess- og gassteknologi ligger på den nedre grensen. I matematikken, et fellesemne i alle tre utdanninger på 25 studiepoeng, behandles ikke komplekse tall. I Nautikk og Sikkerhet og miljø er det så mye samfunnsfag at det går ut over teknikkemnet, som dermed har flere mangler. HiTØ må tydeliggjøre hvordan progresjon i undervisnings- og vurderingsformer oppnås.

I maskinprogrammene finnes det omfattende emneintegrasjon: statistikk er integrert i matematikken, fysikk i målings- og styreteknikk og varme- og strømningslære, ulike tekniske emner er integrerte og teknikk er også integrert med samfunnsvitenskap.

Etter å ha gått igjennom Nautikkprogrammet kan studenten søke om dekksoffiserssertifikat. Det innebærer at programmet skal oppfylle så vel rammeplanens krav som sertifiseringskravene.

Det framgår ikke for noen av programmene om studentene har mulighet for å lese tilvalgsfag som gir adgang til videre masterstudier.

Det framgår heller ikke om det samarbeides med andre høyskoler eller universiteter for å kvalitetssikre studie- og fagplaner (benchmarking). For å støtte opp omkring utviklingen av studiet *Sikkerhet og miljø* er det likevel etablert en ekstern referansegruppe som skal følge studiet.

Undervisning

Det er svært få studenter per lærer ved ingeniørutdanningen på HiTØ (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiTØ	Landssnitt
Studenter totalt	2006	186	422
Studenter per tilsatt	2006	4,5	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Organisert undervisning gis i form av forelesninger og øvinger/veiledning. Undervisningsmengden er størst i de matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsfagene.

I de tekniske emnene benyttes obligatoriske regneøvinger, casestudier, gruppeoppgaver, prosjekt samt laboratorie- og simulatorøvinger. Studentene skal trenes opp til selvstendighet, blant annet gjennom en prosjektoppgave per semester. Laboratorieøvinger utgjør omtrent ¼ av studiet, veiledning/prosjekt omtrent 10 %. Når studentene tar emnet Praksis som valgfag, må de selv skaffe praksisplass.

Endringer i undervisningsopplegget kan gjøres etter hvert som faglærerne blir kjent med kullet. Studentene oppfordres til å danne kollokviegrupper, som eventuelt får tildelt studentassistenter. Veiledning kan gis når studentene tar initiativ til det. Lærerne legger vekt på å være tilgjengelige. All undervisning tilrettelegges gjennom læringsportalen Fronter.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning defineres dels som formidling av egen forskning, dels som generell innhenting og formidling av nyere forskning. Lærerne fortalte at de av flere grunner ikke har så mye fokus på forskningsbasert undervisning, men at de prøver å trekke ny teknologi inn i undervisningen.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Et opplegg for egenseilas på navigasjonssimulatoren er under utvikling for Nautikkstudentene. Faglærere på Prosess- og gassteknologi har utviklet en ny pumpelab / strømningsteknisk lab for oppstart høsten 2007. Det arbeides med å innarbeide et simuleringsprogram i flere emner.

Høsten 2006 ble Bedriftsetablering (20 studiepoeng) innført som fag og pedagogisk metode i 2. klasse på ingeniørstudiene. Mens ledelsen vektlegger kurset som et viktig pedagogisk utviklingsarbeid, gav studentene i intervju uttrykk for at faget virket uferdig og at de opplevde gjennomføringen som rotete og ustrukturert.

Evaluering

Det holdes dialog-/nettbaserte undervisnings- og læringsevalueringer for å få synspunkter på undervisningen (faglig, pedagogisk og holdt opp mot læringsmål, egeninnsats og informasjon). Emneevalueringer er skjemasbaserte og behandles av faglærer. Studieprogrammer evalueres bredt ved avslutning. I tillegg gjennomføres avdelingsevaluering (infrastruktur, administrasjon, innflytelse).

Studentene mener at de ikke får noe særlig tilbakemeldinger etter emneevalueringer. En student som hadde gitt tilbakemelding gjennom RESPONS, fikk imidlertid god oppfølging. En annen kunne fortelle at tillitsmannsapparatet fungerer godt.

Infrastruktur

Lokalene er gamle men anses som tilfredsstillende. Høgskolen har godt bibliotek, gode IT-fasiliteter og nok grupperom. Avdelingen har egen lesesal og trådløst nettverk. Studentene har tilgang til skolen 24 timer i døgnet. Den enkelte studieretning disponerer relevante redskaper: På Prosess- og gassteknologi bygges det et datasimuleringsprogram og Nautikk disponerer egnede simulatorer. Gjennom emnet Praksis som valgfag og hovedprosjektene får studenter tilgang til utstyr i næringslivet.

Studentene opplevde at infrastrukturen er bra og at det er et godt sosialt studiemiljø på høgskolen.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen bør vektlegge de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og iverksette relevante tiltak.

Benchmarking mot andre institusjoner bør tas i bruk i arbeidet med studie- og fagplaner.

Frafall bør kunne motvirkes ved å ta studentenes inntakskvalitet med i betraktning under planlegging av undervisningen. Det er ikke sikkert at det bare er de svakeste studentene som forsvinner hvis undervisningen ikke treffer riktig. Avdelingen må sørge for å få best mulig

oversikt over studentenes inntakskvalitet, og bruke denne kunnskapen i planleggingen av undervisningen.

Rutinene for oppfølging av studentevalueringene bør forbedres.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

FoU utgjør en liten del av avdelingens virksomhet. En profilering under overskriften ”kaldt klima” er under utvikling både innen forskningen og utdanningen. Gjennom prosjektet ”Kompetanseheving i nord” er det bevilget RDA-midler for studier innen maritim sikkerhet i nord. En professor II innen sikkerhet i nordområdene og en stipendiat er knyttet til prosjektet. Planen er å utvikle et masterstudium på området.

Avdelingen har et prosjekt innen Næringsrettet høgskolesatsing finansiert av Forskningsrådet med kr 500.000 hvert år i to år.

20 % av lønnsbudsjettet for faglig ansatte er avsatt til FoU, mesteparten av midlene brukes til stipendiater og førstelektor kvalifisering (jf. 3.2.2). FoU på avdelingen koordineres av et FoU-utvalg ledet av prodekan FoU. Studentene har et medlem i utvalget.

Den vitenskapelige publiseringen tilknyttet ingeniørutdanningsmiljøet er beskjedne (tabell 9). Dette begrunnes med at det er liten tradisjon for publisering på avdelingen og at ingeniørutdanningen har kultur for å fokusere på undervisning framfor FoU. Kulturen forsøkes endret ved å ansette forskerkompetente og opprette en egen forskergruppe. Det stimuleres til FoU, bl.a. må hver fagansatt årlig lage en personlig FoU-plan som følges opp.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiTø totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillings-kompetanse-HiTø	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillings-kompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	1	47	0,2	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	15	0	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	2	4	0,3	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	4	26	0,7	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	7	79	1,2	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	14	176	2,3	12,8

Kategorier	HiTø Elektro	HiTø Maskin
Faglig artikkel; kapittel	1	0
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	0
Faglig bok utgitt på forlag	0	2
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	4	0
Konferansebidrag eller faglig foredrag	5	2
Annet	0	0
Totalt	10	4

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Avdelingens ambisjon er at forskningsoppbyggingen skal være integrert i utdanningen. Prosjektet Næringsrettet høgskolesatsing knyttes således dels til programmet Sikkerhet og miljø, og dels - gjennom den maritime delen - til studiene i Nautikk og Prosess- og gassteknologi.

Studentene trekkes i liten grad inn i FoU-arbeid. Seminarer om FoU har vært holdt, men det har vært liten interesse blant studentene. Studentene mente at høgskolens lærere stort sett var lite oppdatert på det nyeste innen faget, men at eksterne forelesere representerte et verdifullt supplement når det gjaldt oppdatert kunnskap.

Kommentarer og anbefalinger

Det er positivt at høgskolen har begynt å utvikle, prioritere og profilere forskningsvirksomheten. Dette arbeidet bør intensiveres, gjerne ved å øke og formalisere samarbeidet med næringslivet.

Hvis det er slik at det utføres mer FoU enn det ser ut til, bør høgskolen sørge for at det dokumenteres. Synliggjøring av FoU er viktig også for å kunne dokumentere og styre bruken av faglærerressursene.

FoU-arbeid bør i høyere grad synliggjøres også for studentene, for eksempel ved å tilby kurs i forskningsmetodikk og legge opp til en vitenskapelig tilnæringsmåte i hovedprosjektet.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

I selvevalueringen nevnes ulike typer eksternt samarbeid. Stipendiatstillinger er etablert i samarbeid med UiS. Faglærere ved HiTø, først og fremst innen Automasjon, er med i samarbeidsprosjekter ved UiTø. Prosjektet Kompetanseheving i nord har samarbeid med Maritim Arktisk Kompetanse (MAK).

Avdelingen er med i et EU-støttet prosjektsamarbeid (Leonardo da Vinci), hvor miljøer innen tyrkisk og engelsk næringsliv/høyere utdanning er samarbeidspartnere.

Nautikk samarbeider med Kongsberg Maritime om utvikling av simulatorer, og innen Sikkerhet og miljø med Universitetssykehuset i Nord-Norge innenfor HMS Relevans.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiTø	Landssnitt
Antall avtaler	13	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig nasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	2	17
Av det, FoU	9	9
Av det, annet	2	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Avdelingen ga 2006/07 et relativt stort antall eksternt finansierte kurs og videreutdanninger i samarbeid med bl.a. Norges rederiforbund – Maritimt forum Nord, Den norske kystvakta og Bodin videregående skole.

Relevans

Studieretningen Sikkerhet og miljø ble opprettet for å dekke et uttrykt behov for økt kompetanse i forbindelse med Nordområdesatsingen. En ekstern referansegruppe skal følge opp utdanningen.

Nesten alle hovedprosjekter skjer i samarbeid med industrien. Studentene mente at høghskolen burde gjøre langt mer for hjelpe dem til å få hovedprosjekter i bedriftene, de fleste hadde måttet etablere kontaktene selv. Studentene kan velge Praksis som valgfag, og skaffer seg da selv praksisplass.

HiTø sikrer seg informasjon om næringslivets behov gjennom en kandidatundersøkelse hvert annet år, som del av det faste evalueringsopplegget. Studentenes muligheter på arbeidsmarkedet har ikke vært systematisk analysert til nå.

Kartlegging av kompetansebehov i næringslivet har vært forsøkt, og det viser seg at det ikke alltid er sammenheng mellom kartlagt behov og studentrekruttering. Et studium i foredlingsteknologi ble bygd opp på 1990-tallet på bakgrunn av en slik kartlegging, men studiet startet ikke opp på grunn av sviktende rekruttering.

De intervjuede studentene var svært misfornøyde med næringslivskontakten. Studentene på Nautikk mente næringslivskontakten var langt dårligere ved HiTø enn ved tilsvarende utdanninger andre steder.

Kommentarer og anbefalinger

Det gjøres en god del for å kartlegge relevansen i utdanningene og behovene i arbeidslivet.

Det synes likevel som om kontakten med næringslivet er for liten, og at næringslivskompetansen blant de faglig ansatte kunne vært bedre utnyttet. Høghskolen rådes til å analysere mulighetene for mer forpliktende eksternt samarbeid, ikke minst for å gi tyngde i Nordområdesatsingen.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Avdeling for ingeniørutdanning har lenge hatt dårlig søkning. Det førte i 2004 til nedlegging av studieretningen i Data og oppsigelse av 20 % av avdelingens lærere. Avdelingen har nå god økonomi, i motsetning til de større avdelingene ved høghskolen.

Nordområdesatsingen er en strategi for denne ingeniørutdanningen, og utdanningene skal på ulike måter ha fokus på operasjoner i kaldt klima. Det erkjennes at FoU-aktiviteten er for liten og hver utdanning skal derfor styrkes med ansettelse av minst en professor II. Innen Sikkerhet og miljø er det planer om å etablere et masterstudium.

Det er vedtatt at høghskolen skal slås sammen med Universitetet i Tromsø.

Ingeniørutdanningen regner en sammenslåing med Fiskerihøghskolen ved Universitetet i Tromsø som mer sannsynlig og faglig givende enn med det forskningstunge MatNat-fakultetet. Dekan uttrykte en viss bekymring for at ingeniørutdanningen kan bli marginalisert ved universitetet, men håper på at det vil bli lettere å tiltrekke seg høy faglig kompetanse. Dekan ser et samarbeid med ingeniørutdanningen ved Høghskolen i Narvik som både aktuell og ønskelig.

Kommentarer og anbefalinger

Sammenslåingen med UiTø betyr at også ingeniørutdanningen står foran en viktig fase i sin utvikling. Det er vesentlig at avdelingen videreutvikler de yrkesrettede utdanningene og satsingen på nordområdestrategien, og samtidig ivaretar nye muligheter for utvikling av FoU og internasjonalisering

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Sluttkompetanse defineres på samme måte som i rammeplanen, og måles gjennom eksamensresultater, særlig viktig er hovedprosjektet. Som vurderingsformer brukes i stor grad skriftlig eksamen, men også mappevurderinger samt obligatoriske oppgaver og øvinger benyttes. Det brukes to sensorer på alle eksamener som bidrar til endelig karakter. Ekstern sensor brukes hvert tredje år i det enkelte emne.

Målene for utdanningen har ikke vært gjenstand for revidering på lang tid.

Kommentarer og anbefalinger

Rammeplanens krav er at delmål skal konkretiseres og formuleres slik at de er målbare. HiTø/AFI oppfordres til å revidere og forbedre målbeskrivelsene for utdanningene og utvikle metoder for å vurdere hvorvidt målene er nådd.

Avdelingen gjennomfører hvert annet år en kandidatundersøkelse. Den bør også omfatte vurderinger av sluttkompetanse.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Internasjonalisering defineres som samarbeid innen undervisning, forskning og kunstnerisk utviklingsarbeid på tvers av landegrenser. Målet for internasjonalisering er at inn- og utreisende studenter skal utgjøre 5 % av studentmassen i grunnutdanningene.

Avdelingen har en internasjonal koordinator i 20 % stilling. Utvekslingsavtaler finnes mot en nautikkutdanning i Istanbul og en ingeniørutdanning (Automasjon) i Belgia. Som et ledd i Nordområdesatsingen har avdelingen planer om å utvikle samarbeidsprosjekter med russiske institusjoner.

Studentutvekslingen ligger langt under egne mål og også under landsgjennomsnittet (tabell 11). Fagplanene var våren 2007 ikke lagt opp med mulighet for utveksling, noe som skulle rettes opp fra høsten 2007. Det globale aspektet er heller ikke fremhevet i fagplanene.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiTø (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁶ – HiTø (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁶ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	2	18	1,1 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	2	18	1,1 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	4	48	2,2 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Høgskolen forsøker å oppmuntre studentene til å reise ut. Høy gjennomsnittsalder og familiesituasjonen er faktorer studentene legger vekt på når de skal forklare den lave mobiliteten.

Gjennom et IAESTE samarbeid, har avdelingen hvert år siden 2005 tatt imot hospitanter fra utlandet. I 2006/07 tok tre belgiske studenter hovedprosjektet sitt ved avdelingen.

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiTø	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁷ – HiTø	Andel reisende pr. år ¹⁷ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	5	6	4,1 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	14	13	11,4 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Mobiliteten blant ansatte ligger omtrent på landsgjennomsnittet (tabell 12). Mobiliteten har blitt stimulert ved å øke reisebudsjettet, og faglærere har besøkt FabLab i Sør-Afrika og MIT i Boston.

Lav mobilitet møtes med langsiktige planer om å etablere samarbeidsavtaler med nye studiesteder som studentene finner mer attraktive. Det er også planer om å rekruttere studenter fra Russland.

Kommentarer og anbefalinger

Den internasjonale aktiviteten er ikke stor, og interessen for internasjonalisering er i liten grad til stede blant studentene og de ansatte. Det anbefales at HiTø diskuterer og formulerer formål og mål for internasjonalisering av virksomheten ut fra et kvalitetssikringsperspektiv.

Lærerutvekslingen må øke. HiTø bør utnytte sin særlige kompetanse på nordområdene til å utvikle brede, forpliktende avtaler med andre høgre utdanningsinstitusjoner i nord, bl.a. med

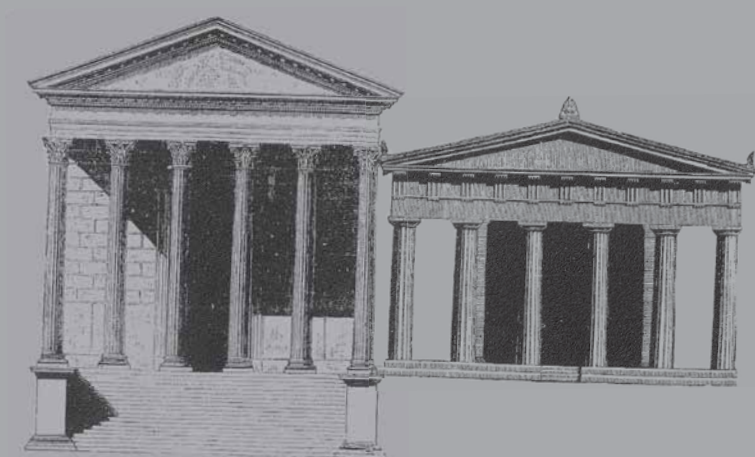
¹⁶ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹⁷ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

utveksling som mål. Fagutvikling bør blant annet baseres på benchmarking med tilsvarende utdanninger internasjonalt

Fagplanene må utformes slik at de gir mulighet for studentutveksling.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Østfold

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Østfold (HiØ).....	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiØ sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	4
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonenes rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	7
3.1.3. Studieforløpet.....	8
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1. Utdanningens organisering og faglig ledelse	10
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	10
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	12
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljø	16
3.2.6. Strategi for utviklingen av faget.....	17
3.3. Sluttkompetanse	18
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	18
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Høgskolen i Østfold ble etablert i 1994 ved en samling av fylkets fem høgskoler. Høgskolen har 4.000 studenter og 450 ansatte og har hovedvirksomheten i Halden (lærer- og datastudier, økonomi, språk og samfunnsfag), og med studiesteder i Fredrikstad (helse- og sosialutdanninger, scenekunstutdanninger) og Sarpsborg (ingeniør- og realfag). Høgskolen i Østfold har fem avdelinger, og ingeniørutdanningene er organisert under Avdeling for ingeniørutdanning (AI) og Avdeling for informasjonsteknologi (AIT). AI skal flyttes fra Sarpsborg til Fredrikstad i 2010.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Østfold (HiØ)*

Evalueringen omfatter følgende studieprogram og studieretninger ved Avdeling for ingeniørutdanning:

Studieprogram Bygg med studieretning:

- Allmenn bygg 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Elkraftteknikk 180 sp
- Digital kommunikasjon og multimediaelektronikk 180 sp

Studieprogram Kjemi med studieretning:

- Kjemi 180 sp

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Industriell design 180 sp¹

Ved Avdeling for informasjonsteknologi er følgende studieprogram og studieretning omfattet av evalueringen:

Studieprogram Data med studieretning:

- Intelligente robotsystemer 180 sp

En studieretning, Produktutvikling og konstruksjon (180 studiepoeng) under Maskin, har ikke tatt opp studenter siden høsten 2003 pga. for lav søkning til studiet. Utdanningen ble betraktet som nedlagt og er dermed ikke evaluert. Høgskolen har imidlertid bestemt seg for at det fra høsten 2008 igjen skal tas opp studenter på dette programmet.

I studieåret 2006/07 tilbød ingeniørutdanningsavdelingene to videreutdanningskurs innenfor studieretning Allmenn bygg, og ti "andre kurstilbud" i regi av eksterne aktører, men med HiØ som faglig ansvarlig. Avdelingene tilbød ingen etterutdanning dette studieåret.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved HiØ sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

HiØ tar årlig opp om lag 160 nye studenter, og ligger dermed på landsgjennomsnittet (tabell 1). Høgskolen har ingeniørutdanning innen alle de fem programmene Bygg, Data, Elektro, Kjemi og Maskin, med totalt sju studieretninger. Fra høsten 2008 ble det igjen tatt opp

¹ Studieretningen blir av høgskolen kategorisert under et nytt studieprogram, Industriell design. Utdanningen er evaluert som et maskinstudium, som den har mest til felles med.

studenter på maskin. Høgskolen gir videreutdanning i et lite omfang (tilsvarende et studentårsverk), men har relativt stor ekstern finansiert kursvirksomhet.

HiØ har relativt høy lærertetthet med ni studenter per lærer, ingen tydelig forskningsprofil og lærernes arbeidstid omfatter i liten grad FoU-virksomhet.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiØ	Landssnitt ²	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	162	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen ³	H-2006	341	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	37,3	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning ⁴	2006-07	320	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	12	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ⁵	2006-07	66	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Høgskolen i Østfold bidrar aktivt til å øke interessen for realfag og teknologi blant de unge gjennom Østfold vitensenter som ligger på høgskolens område. Høgskolen har gode kontakter med det lokale næringslivet. Den faglige kvaliteten på utdanningene er jevnt over god.

Høgskolen har formulert gode mål for og beskrivelser av FoU-basert undervisning, sluttkompetanse og internasjonalisering.

Følgende kvalitetsforbedrende tiltak bør iverksettes:

- *forbedre rekrutteringen, bl.a. med mer nasjonal markedsføring*
- *legge større vekt på å analysere studentenes inntakskvalitet, og evaluere eksisterende tiltak for å øke gjennomstrømningen. Undervisningsformene bør gjennomgås og eventuelt utvikles med sikte på å øke studentenes tidsbruk på studiene*
- *innføre kurs i studieteknikk*
- *øke antall lærere med førstestillingskompetanse på Bygg og Elektro*
- *ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *sikre at rammeplanens krav oppfylles*
- *innføre en felles strategi for benchmarking ved utforming av studie- og fagplaner*
- *støtte lærernes pedagogiske kompetanseutvikling og stimulere pedagogisk utviklingsarbeid*
- *styrke ingeniørutdanningens FoU-tilknytning*
- *legge tilrette for samordning av eksterne synspunkter på utdanningene*
- *gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser*

² Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

³ Studenter registrert på "enkeltemner" er trukket fra totalt antall studenter av NOKUT.

⁴ HiØ rapporterte Forkurs for ingeniørutdanning her, dette ble ekskludert av NOKUT for å få sammenlignbare tall.

⁵ "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- styrke metodene for evaluering av i hvilken grad mål for utdanningene blir nådd, samt utvikle metoder for oppfølging
- vurdere individuell bedømmelse av hovedprosjekter
- ivareta de internasjonale nettverk som finnes på en mer systematisk måte for å nå målene for internasjonalisering

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonenes rekrutteringsarbeid

Ingeniørutdanningsavdelingene har nær kontakt med NHO og bransjeorganisasjonene om studieutvikling og rekruttering. Studenter og ansatte fra avdelingene deltar på utdanningsmesser. Videregående skoler i regionen besøkes, og avgangselevne i kjemi har i de senere år blitt innbudt til omvisning på høgskolens kjemilab. Andre elever fra videregående skole har hospitert noen dager i første år av ingeniørutdanningens ulike studieprogrammer. IT-utdanningene tilrettelegger for besøk fra videregående skoler.

Høgskolen arrangerer ”Ingeniørdager” og har etablert Østfold Vitensenter for å stimulere interessen for realfag og ingeniørutdanning i samfunnet. Senteret har tilbud for skoleklasser på alle grunnskoletrinn, og ble besøkt av ca. 8000 skoleelever i 2007.

Høgskolen fikk i 2006 RENATE-midler til tiltak for å stimulere jenter til å ta realfaglig utdanning. Flere videregående skoler ble oppsøkt i et forsøk på å rekruttere jenter. HiØ har ikke spesielle tiltak for rekruttering av etniske- eller andre minoritetsgrupper.

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁶ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	684	-	150	102	26	115
2005	574	335	126	99	27	134
2006	678	368	139	110	44	162
2007	609	296	118	115	-	-
2008	668	-	129	115	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

⁶ TRES (tresemesterordning).

Tabell 3. Primærøkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærøkere pr. studieplass HiØ (SO)	Primærøkere pr. studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiØ (SE)	Andel lokalt ⁷ opptatte nasjonalt ⁸ (SE)
2005	1,3	1,2	20 %	18 %
2006	1,3	1,3	27 %	22 %
2007	1,0	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiØ (SO) ^{9, 10}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{9, 10}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiØ (SO) ^{10, 11}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{10, 11}
2005	37,8	39,6	47,0	49,3
2006	39,3	40,3	48,4	50,5
2007	39,1	40,4	47,5	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Søkningen har ligget om lag på landsgjennomsnittet de siste årene (tabell 2 og 3), med 1,2 – 1,3 primærøkere per studieplass. Søkningen viste en nedgang i 2007. Over halvparten av ingeniørstudentene har enten gått forkurset eller er tatt opp til tresemesterordning (TRES). En forsøksordning på Kjemiprogrammet med opptak på grunnlag av fagbrev (Y-veien) vurderes utvidet til å gjelde alle programmer.

Ca. 75 % av de aktive studentene har regional tilknytning. 55 % av studentene rekrutteres lokalt fra Fredrikstad, Halden og Sarpsborg.

Avdelingsledelsen tror flyttingen av ingeniørutdanningene fra Sarpsborg til Fredrikstad vil bidra til økt søkning, både på grunn av økt synlighet i en større by og på grunn av synergieffekter med helseutdanningene på dette studiestedet..

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen innretter sin studentrekruttering i stor grad lokalt/regionalt. På grunn av dårlig søkergrunnlag, satses det på søkere med generell studiekompetanse som tas opp fra forkurs eller til TRES. Det forberedes i tillegg økt opptak gjennom Y-veien.

Det bør være muligheter for å øke rekrutteringen gjennom økt markedsføring nasjonalt, da noen av utdanningene bør være attraktive for studenter utenfor regionen.

3.1.2. Studieinnsats

I årlige evalueringer måles blant annet generell studieinnsats. Utvalget av studenter som har vært evaluert har imidlertid variert avdelingene imellom og fra år til år, og det har derfor vært vanskelig å gjøre sammenlikninger mellom programmer og årstrinn. Det viser seg imidlertid at TRES-studenter og studenter fra forkurs legger ned en betydelig større innsats enn

⁷ Y-vei og TRES.

⁸ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁹ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

¹⁰ Tallene som brukes er vektet ift. antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

¹¹ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

studenter som fyller opptakskravet til ingeniørutdanning fra videregående skole, noe som også synes å påvirke studieresultatene.

I en undersøkelse som ble gjennomført i forbindelse med denne evalueringen, oppgir 68 % av ingeniørstudentene at de bruker 31 timer eller mer på studiene i en vanlig undervisningsuke. 14 % oppgir at de bruker mindre enn 20 timer per uke. 53 % av studentene har betalt arbeid ved siden av studiene, og 16 % av disse har betalt arbeid mer enn 17 timer per uke.

Studentene som ble intervjuet beskrev overgangen fra videregående skole til høyere utdanning som et "studentsyndrom" som rammer mange, hvor studentene "ikke gjør noe før de må, og når det først gjøres noe blir det fort for mye". Dette bekrefter høgskolens observasjoner.

Fra høsten 2007 innførte høgskolen et studiemestringskurs for nye studenter.

Kommentarer og anbefalinger

Det bør være rom for å øke studentenes studieinnsats. Innføring av et kurs i studiemestring for nye studenter er et nødvendig og godt tiltak som grunnlag for å øke studieinnsatsen.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Som hovedårsak til frafall under studiet (tabell 4 og 5) oppgir institusjonen svake studieforutsetninger. Med til dels svak søkning, noe som har sammenheng med at ingen av ingeniørstudiene har opptaksbegrensninger, kommer studenter inn med varierende studieforutsetninger. En del av de svakeste faller fra tidlig i studiet. Fremmedspråklige studenter har større problemer enn andre med å henge med i fag av verbal karakter, og faller lettere gjennom til eksamen.

Omlag halvparten av studentene tas opp fra forkurs og til TRES, omtrent likt fordelt på hver av disse ordningene. Studenter fra forkurset har tilegnet seg gode studievaner og god samarbeidstrening. TRES-studenter er svært motiverte og får gode resultater.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiØ	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	78 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	69 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	50 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	58 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	49 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	39 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹²	90 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹²	77 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹²	89 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

¹² Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹³
Bygg	53 %	-	54 %
Data	43 %	-	33 %
Elektro	47 %	-	45 %
Kjemi	56 %	-	43 %
Maskin	48 %	-	43 %
Totalt	50 %	-	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Gjennomstrømming og oppfølging

Tallene for fullføringsgrad per studieprogram (tabell 5) viser at Høgskolen i Østfold for de fleste programmene ligger likt med eller noe bedre enn landsgjennomsnittet. På programmene Data og Kjemi er fullføringsgraden klart bedre enn for landet som helhet.

Studenter tatt opp på grunnlag av realkompetanse har noe større frafall enn andre studenter.

Oppfølging skjer på flere måter. Studentene får møte gode lærere tidlig i studiet. Studenters planer for innsats i studiet registreres i utdanningsplanene. Høgskolen bruker studentassistenter og støtteundervisning i mange emner, og studentene vil gjerne ha mer av dette. På studieprogram Kjemi brukes mentorordning og utplassering i bedrifter aktivt for å skape et tettere og mer forpliktende forhold mellom student, institusjon og bedrift.

Mentorordningen har vært så vellykket at ordningen etter planen gradvis skal tas i bruk på de andre programmene.

De undersøkelser institusjonen har foretatt viser at prosjektrettet og problemorientert undervisning virker motiverende på studentene, og slik undervisning er tatt i bruk i økende grad. Ingeniørutdanningene vil framover dessuten legge større vekt på at studentene skal få møte ingeniørfaget tidlig i studiet, da dette synes å bidra til bedre studiemotivasjon.

Institusjonen påpeker at dårligere økonomi ved ingeniørutdanningene gjør at en ikke har nok ressurser til å følge opp svake studenter med flere faglige tiltak. Felles undervisning i store klasser gjennomføres av økonomiske grunner, men det blir samtidig vanskelig å differensiere undervisningen.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen gjennomfører flere gode tiltak for å følge opp og støtte studentene. Ettersom slike tiltak er ressurskrevende, anbefales høgskolen å evaluere nytten av disse med tanke på effektivisering. En oversikt over inntaks kvaliteten på opptatte studenter bør framskaffes. Med grunnlag i dette kan oppfølgingstiltakene gjøres mer målrettet.

¹³ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglig ledelse

Avdeling for ingeniørfag i Sarpsborg og Avdeling for informasjonsteknologi i Halden har begge enhetlig ledelse med tilsatt dekan i åremålsstilling, men har ellers en noe ulik ledelsesstruktur. Institusjonen oppgir at det først og fremst er historiske grunner til disse ulikhetene, men størrelse spiller også en rolle. Det er dessuten større faglige forskjeller mellom utdanningene ved Avdeling for ingeniørfag enn ved Avdeling for informasjonsteknologi. Begge avdelingene har avdelingsstyre og studiekvalitetsutvalg. Disse behandler bl.a. studieprogram og fagplaner.

På Avdeling for ingeniørfag ledes hvert av studieprogrammene av en programansvarlig, mens en studieleder sørger for at undervisningen ved avdelingen som helhet fungerer. Studieleder er leder av studiekvalitetsutvalget på avdelingen. En FoU-leder har ansvaret for avdelingens FoU-aktiviteter. Kontorsjef leder avdelingens administrasjon.

Undervisningen i matematikk og fysikk for de ordinære studiene, forkurset og TRES er faglig organisert i en egen enhet med egen programansvarlig.

Avdeling for informasjonsteknologi har i tillegg til ingeniørprogrammet ansvar for et årsstudium, tre bachelorprogrammer og et masterstudium i informatikk. Samtlige ansatte rapporterer til dekan. To studieledere har ansvaret for planlegging og gjennomføring av studieprogrammene, samt for studiekvalitetsarbeidet. Avdelingens kontorsjef har ansvar for økonomi og administrasjon. Dekan er FoU-koordinator.

Medinnflytelse

Hver avdeling har et studentråd som behandler saker som angår både faglige prosesser og praktiske problemstillinger i studiesituasjonen. Studentrådsleder inngår i avdelingsstyret. Studentene er ellers representert i blant annet studiekvalitetsutvalget. Studentrådsleder har adgang til å møte i avdelingens ledermøter. Studentene syntes at deres mulighet for medinnflytelse var god.

Kommentarer

Organiseringen av ingeniørutdanningene synes å være godt tilpasset utdanningenes faglige og administrative behov. Det forutsettes da at samarbeidet mellom de to avdelingene som tilbyr ingeniørutdanning fungerer godt.

3.2.2. Ingeniørutdannelsens kompetanse

Ingeniørutdanningene vurderer selv at avdelingene samlet sett har faglig og yrkesmessig kompetanse som dekker kunnskapsmålene i utdanningene. Andelen faglig tilsatte med førstestillingskompetanse er lav på Bygg og Elektro.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningene, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹⁴	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	9,3	12 %	0	0,5	0,6	4,7
Data ¹⁵	5,6	43 %	0	1,7	0,7	1,9
Elektro	7,6	11 %	0	0,2	0,6	4,1
Kjemi	9,3	37 %	0	2,8	0,6	2,7
Maskin	7,6	34 %	1	0	1,6	2,7
Totalt HiØ¹⁶	37,3	10,4	1	5,2	4,2	14,5
Totalt HiØ (%)	100 %	28 %	3 %	14 %	11 %	39 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater ¹⁷	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹⁸
Bygg	0	-	3	0,5	0	100 % (10)
Data ¹⁵	0,7	-	0,7	0	0	92 % (8)
Elektro	0	-	2,1	0,4	0	100 % (12,5)
Kjemi	0	-	3	0,1	0	100 % (4)
Maskin	0	-	2	0,2	0	100 % (12,5)
Totalt HiØ¹⁶	0,7	1	10,8	1,5	0	96 % (8,9)
Totalt HiØ (%)	2 %	3 %	29 %	4 %	0 %	96 % (8,9)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Bygg ¹⁹	55 %	9 %	3 %	33 %
Data	79 %	16 %	5 %	0 %
Elektro	76 %	7 %	3 %	14 %
Kjemi ¹⁹	64 %	2 %	4 %	30 %
Maskin	65 %	8 %	4 %	23 %
HiØ Totalt	67 %	8 %	4 %	22 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen har relativt omfattende planer for hvordan personalets pedagogiske og faglige kompetanse skal økes i årene framover, og ingeniøravdelingene er i ferd med å følge opp høgskolens strategi. Sentralt i institusjonen organiseres kompetansehevingsarbeidet gjennom programmet PULS, som blant annet gir veiledning og finansiell støtte i forbindelse med

¹⁴ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹⁵ Totalt antall årsverk er lavt, fordi 70 studiepoeng av 180 samkjøres med andre studieprogram ved Avdeling for informasjonsteknologi. Avdelingen har benyttet en brøksats for å beregne medgåtte ressurser som tar hensyn til samkjøringen med andre studieprogram.

¹⁶ Totaltallet er noe høyere enn summen av programmene, pga. dobbelregistrering ved undervisning i felleskurs.

¹⁷ HiØ har ikke oppgitt om den ene stipendiaten er tilknyttet et bestemt program.

¹⁸ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

¹⁹ Det høye tallet under Annet skyldes oppdragsvirksomhet.

førstelektorkvalifisering. Høgskolestyret tildelte Avdeling for ingeniørfag strategiske satsingsmidler til kompetanseheving både i 2006 og 2007.

Omfanget av kvalifisering til førstelektor og professor er henholdsvis ca. 1,5 årsverk ved Avdeling for ingeniørfag og ca. to årsverk ved Avdeling for informasjonsteknologi. Ved Avdeling for ingeniørfag er det i tillegg satt av ca. 0,5 årsverk til kvalifisering til master. Tabell 7 over viser at de lærerne som underviser på ingeniørutdanningen kun i liten grad deltar i FoU-arbeid. Delvis har det sammenheng med et stort eksternt FoU-engasjement i en del av fagmiljøene.

Med hensyn til pedagogisk kompetanseutvikling tilbyr høgskolen kurs i høgskolepedagogikk tilsvarende 12 studiepoeng. Alle nytilsatte skal ha bestått dette kurset innen tre år. Alle de fast ansatte har oppfylt kravene til høgskolepedagogikk. Flere lærere sa at selv om det formelt fantes muligheter for kompetanseutvikling, var det vanskelig å få tid til dette ved siden av undervisningen.

Kommentarer og anbefalinger

For ingeniørutdanningen ved HiØ er rekruttering og kompetanseutvikling av lærere en særlig utfordring ettersom utdanningstilbudet er bredt samtidig som det er vanskelig å få fylt studieplassene. Antall lærere med førstestillingskompetanse på Bygg og Elektro må økes.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

For en grundig beskrivelse av studienes faglige nivå og kvalitet henvises til Faglig undersøkelse (Del 3). Studieprogrammene følger rammeplanen unntatt i Data der 10 sp fysikk er innrettet mot elektronikk og datateknikk. Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Data: 10 studiepoeng fysikk er innrettet mot elektronikk og datateknikk
- Elektro: Ordsammensetningen multimediaelektronikk forvirrer, studieretningen spenner faglig svært vidt.
- Kjemi: Program- og målbeskrivelsene er uklart formulert, fagplanens omfang er uklar og beskrivelsen av enkelte emner virker forvirrende eller urealistiske
- Maskin/ Industriell design: Omfanget av teknologiske beregningsorienterte emner er lite. Det anbefales enten å rendyrke designorienteringen noe som medfører at ingeniørtittelen droppes, eller at det treffes tiltak for å tette hullene i de tekniske fagene. 5 studiepoeng Kjemi og miljø mangler²⁰.

Ved Avdeling for ingeniørfag undervises alle grunnlagsfag og samfunnsfag felles for alle studieprogram. Data (som gis i Halden) benytter egne lærere for disse emnene. Gode eksempler på integrasjon av emner finnes ellers særlig på programmene Bygg, Data og Kjemi.

²⁰ Det gjøres oppmerksom på at høgskolen fikk dispensasjon for 5 studiepoeng kjemi fra departementet ved etablering av studieretningen Industriell design.

Det foretas ikke regelmessig benchmarking i forhold til tilsvarende utdanninger, men sammenligninger skjer via personlige kontakter og gjennom bruk av eksterne sensorer.

Undervisning

HiØ har relativt høg lærertetthet med ni studenter per lærer (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiØ	Landssnitt
Studenter totalt	2006	341	422
Studenter per tilsatt	2006	9,1	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning

De fleste emner har forelesninger med obligatoriske oppgaver/innleveringer. Bruken av prosjektorganisert undervisning øker på slutten av studiet, og varierer også mellom studieprogrammene – på Bygg omfatter dette 15-18 % av studiet. Mest bruk av prosjekter og veiledning har Industriell Design.

Bruk av laboratorier og verksteder varierer mellom studieprogrammene. Kjemi og Industriell Design har mye slik undervisning (inkl. bruk av datalaboratorier), mens Elektro og Bygg har mindre.

Studentene opplever mentorordningen på Kjemi (jf. 3.1.3) som et positiv i undervisningen.

Forskningsbasert undervisning

HiØ har utviklet en felles forståelse av forskningsbasert undervisning:

Forskningsbasert undervisning på HiØ

- Studentene lærer at kunnskapsfronten innen alle fag stadig er i endring og utvikling
- Studentene har forståelse av at kunnskapsfronten er viktig å kjenne til for utførelse av profesjonen
- Studentene deltar i FoU-arbeid som tilrettelegges av fagpersonale med forskerkompetanse og -erfaring
- Studentene involveres i FoU-nettverk som består av deltakere både fra høgskolen og institusjoner/bedrifter utenfor
- Studentene lærer å tilegne seg ny kunnskap via aktuelle kanaler der ny forskning presenteres: litteratursøk i kvalitetssikrede databaser, studier av ny litteratur (tidsskriftartikler, bøker m.m.), fagkonferanser, etc.
- Studentene lærer korrekt referanseteknikk
- Studentene bruker metoder og utstyr som er oppdatert i forhold til fagets utvikling
- Studentene lærer å presentere eget FoU-arbeid
- Studentene opplever at forskningsbasert tilnærming til problemløsning er interessant og stimulerende gjennom egne erfaringer og ved at fagpersonalet selv forsker og uttrykker interesse for dette
- Studentene stimuleres til å bruke anerkjent forskningsmetodikk når de er ferdige kandidater

Gjesteforelesere, presentasjoner av læreres FoU-arbeid og FoU-lunsjer annen hver uke brukes for å realisere en forskningsbasert undervisning. Hvert år i juni arrangeres EXPO, der avgangstudentene presenterer sine hovedprosjekter.

På alle studieprogrammer utfører studentene prosjektoppgaver, og særlig hovedprosjektene, med tilknytning til FoU-arbeid. Studentene lærer å tilnærme seg en oppgave på en vitenskapelig måte, og må sette seg inn i relevant litteratur. Dette bidrar til at studentene lærer forskjellen på kvalitetssikret og tilfeldig informasjon. Lærerne får gjennom studentene tilgang til prosjektmedarbeidere som kan utføre deler av deres FoU-oppgaver.

Pedagogisk utvikling

Et system for begreptesteter er tatt i bruk i Fysikk/forkurs, og utprøving av elektroniske læremidler pågår. På dataingeniørstudiet er det gjennomført vellykkede forsøk med inndeling av studenter i grupper etter vilje til studieinnsats. For øvrig eksperimenteres det med mappevurdering.

Lokaler og utstyr

Avdeling for informasjonsteknologi har generelt gode lokaler og en god utstyrssituasjon, inkludert bibliotek tjenester, i nytt bygg i Halden. Ved Avdeling for ingeniørutdanning i Sarpsborg er bildet mer sammensatt. Tilgangen på datarom og trådløst nettverk er god, mens andre lokaler er av eldre dato og til dels dårlig egnet for nye undervisningsformer. Det er også en del gammelt utstyr ved avdelingen, og studenter har uttrykt misnøye med elektrolaboratoriet. Ingeniørutdanningene ser fram til en bedring av situasjonen etter flytting til Fredrikstad (2010).

Evaluerings

Det gjennomføres studiemiljø-, program- og emneevalueringer. Ved Avdeling for ingeniørfag drøftes resultater av i studiemiljø- og programevalueringer i studiekvalitetsutvalget og programutvalget og i møter med Studentrådet og de tillitsvalgte. Alle undervisere med emneansvar må foreta avsluttende emneevaluering med studentene, og rapport går til studieleder. Det holdes alltid sluttevaluering, og midtveiseevaluering forekommer.

På Data behandles resultater av alle evalueringer av studieleder og studiekvalitetsutvalget. Studieleder følger opp eventuelle avvik med berørte parter. Det gjennomføres også månedlige møter med klassetillitsvalgte hvor både faglige og praktiske problemstillinger drøftes.

Personlig kontakt mellom studentenes tillitsvalgte og faglærerne sies å fungere når det gjelder å formidle og korrigere problemer underveis.

Kommentarer og anbefalinger

HiØ har som en av svært få av institusjonene på en god måte nedfelt skriftlig hvordan forskningsbasert undervisning skal forstås og praktiseres.

De formelle formene for evalueringer synes å være gode.

Høgskolen må ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak.

Innenfor studieprogrammet Industriell design bør høgskolen vurdere enten å rendyrke designorienteringen, med bortfall av ingeniørtittelen som konsekvens, eller styrke de tekniske emnene.

Den omfattende fellesundervisningen i grunnlagsfagene er til hinder for integrering mellom disse og de tekniske emnene.

Det bør etableres former for regelmessig benchmarking som kan gi synspunkter på fagplaner fra lærere ved andre institusjoner.

Pedagogisk utviklingsarbeid, som nå ser ut til å skje på den enkelte lærers initiativ, må settes høyere på ingeniørutdanningens dagsorden, med mål om å skape et pedagogisk kreativt miljø.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Ved Avdeling for ingeniørfag er det utpekt fem satsingsområder for FoU, og disse er retningsgivende for prioriteringer. Avsatte økonomiske ressurser til FoU i form av timeverk og driftsmidler tildeles faglig ansatte etter en årlig søknadsprosedyre. Avdelingen har om lag to årsverk finansiert av midler fra Forskningsrådet, Interreg og private bidragsytere.

Avdeling for informasjonsteknologi har FoU-arbeid innenfor robotteknologi, intelligente systemer, sikkerhetskritisk programvare, industriell IT og matematisk modellering. Avdelingen har ambisjoner om å etablere et doktorgradsprogram i anvendt informatikk.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiØ totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiØ	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	38	47	3,7	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	30	15	2,9	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	2	4	0,2	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	30	26	2,9	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	98	79	9,4	5,7
Annet	9	7	0,9	0,5
Totalt	207	176	20	12,8

Kategorier	HiØ Data	HiØ Andre programmer ²¹
Faglig artikkel; kapittel	7	31
Kronikk; anmeldelse; intervju	3	27
Faglig bok utgitt på forlag	1	1
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	14	16
Konferansebidrag eller faglig foredrag	7	19
Annet	6	3
Totalt	38	169

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Forskerne publiserer primært sine arbeider på vitenskapelige konferanser, på nasjonale fagkonferanser og som innlegg/kronikker (tabell 9). Avdeling for ingeniørfag har kun et fåtall publiseringer i internasjonale tidsskrifter med fagfelleordning, men det har de seinere år blitt

²¹ HiØ oppgir at på grunn av at mange tilsatte underviser på flere studieprogrammer, har det ikke vært mulig å fordele publikasjoner på studieprogram, med unntak av Data. Kategorien "Andre programmer" i tabellen omfatter derfor Bygg, Elektro, Kjemis og Maskin.

satset målrettet mot å øke denne typen publisering. FoU-arbeid innrettet mot publisering i internasjonale tidsskrifter med fagfelleordning foregår i dag spesielt innenfor fagfeltene Aksjonsforskning (innovasjon/samspill teknologi – ledelse), Materialteknologi og Kjemi (miljøkjemi).

Kommentarer og anbefalinger

Etablering av et doktorgradsprogram i anvendt informatikk er det viktigste elementet i avdelingens FoU-strategi. Etableringen vil kreve en betydelig samordning og økning av FoU-aktivitet og publisering.

Mye av FoU-virksomheten som drives ved høgskolen er ikke rettet mot eller ikke synliggjort for ingeniørutdanningene. HiØ bør arbeide for en sterkere profilering av forskningen og i større grad integrere den i undervisningen.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljø

Som det framgår av tabell 10 har begge avdelingene et stort antall formaliserte samarbeidsavtaler innen FoU og undervisning. De fleste avtalene er med institusjoner i Norge, men det er også avtaler med institusjoner i Sverige, Finland, Tyskland, Frankrike, Spania, Italia og Kina. Avdelingenes næringslivsnettverk omfatter blant andre NELFO og Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) innen Elektro, Borg IKT-forum, Halden IT-forum, Borg PlastNet og Østfold Nyskapings Nettverk. Avdeling for ingeniørfag har dessuten samarbeidsavtaler med en rekke bedrifter/organisasjoner i regionen, bl.a. Statens vegvesen, og er med i styret for Halden industriforening.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiØ	Landssnitt
Antall avtaler	32	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig nasjonalt	
Av det, avtaler mot undervisning og veiledning	14	17
Av det, FoU	20	9
Av det, annet	4	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Regionalt er Avdeling for informasjonsteknologi og Avdeling for ingeniørfag viktige FoU-samarbeidspartnere for Institutt for Energiteknikk (IFE) i Halden, som er Norges tredje største forskningsinstitutt med ca. 300 tilsatte bare i Halden. HiØ har samarbeidet med IFE i flere år, med delte stillinger, felles FoU og mange studenter har skrevet hovedprosjekter ved instituttet.

Nasjonalt samarbeider fagmiljøene om FoU med bl.a. Universitetet i Oslo, NTNU, UMB, Kartverket og UNINETT. Avdelingen har to professor II stillinger besatt av professorer fra Høgskolen i Molde og NTNU. Internasjonalt har avdelingen FoU-prosjekter med partnere fra Sverige (Kungliga Tekniska Högskolen, Chalmers), Libanon (American University of Beirut) og flere andre land.

Høgskolen arbeider for å øke graden av samarbeid med Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB), som ledelsen ser som en av de viktigste alliansepartnerne. I dag

samarbeides det blant annet innen IT og energi. En del kandidater fra HiØ fortsetter på sivilingeniørutdanning ved UMB.

Høgskolen er faglig ansvarlig for en god del kurs som drives i ekstern regi. I 2006 tilsvarte denne virksomheten 66 studentårsverk.

Relevans

Informasjon om næringslivets behov sikres gjennom god kontakt med regionens næringsliv, NHO og bransjeorganisasjoner. Eksterne samarbeidsorganisasjoner er også aktive partnere når det gjelder utvikling av nye studietilbud. Avdelingene har ikke råd eller utvalg med næringslivsrepresentasjon. Gjennom utplassering og mentorordning for kjemistudenter får også lærerne på Kjemi innsikt i bedriftenes behov. Bruk av gjesteforelesere gir også innspill. Utforming av hovedprosjektoppgaver i samarbeid med bedrifter vurderes som svært viktig. Bruk av sensorer fra næringslivet gir indikasjoner på om eksamensoppgavene er i tråd med aktuelle problemstillinger i arbeidslivet.

Det utføres ingen systematisk analyse av studentenes muligheter i arbeidsmarkedet.

Kommentarer og anbefalinger

Det bør etableres organisatoriske forutsetninger for samordning av eksterne forventninger til faglig utvikling med høgskolens mål og strategier.

Det bør gjennomføres regelmessige kandidatundersøkelser.

3.2.6. Strategi for utviklingen av faget

Høgskolen har foran studieåret 2008/09 gjenopptatt studieprogrammet Maskin, og i den framtidige strategien inngår det også å revitalisere programmene Kjemi og Data. Det er etablert et samarbeid med UMB om opptak til femårige studieløp, med tre år ved HiØ og etterfølgende masterutdanning ved UMB. Det er en målsetning å utvide dette samarbeidet framover. Videre har høgskolen som mål å styrke satsingen på natur og miljø i tråd med økt interesse for dette blant utdanningssøkende ungdom. Det finnes planer for å igangsette emballasjestudier i Østfold/Akershus i samarbeid med UMB og Stiftelsen Østfoldforskning AS.

Det er forventninger til faglig utvikling knyttet til flyttingen av ingeniørutdanningen til Fredrikstad. Næringslivet i Østfold har støttet opp under flyttingen. Samlokaliseringen med Avdeling for helse- og sosialfag forventes å skape muligheter for samarbeid om nye studieprogram.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolens planer for videreutvikling av ingeniørutdanningstilbudet er gode. Imidlertid er det viktig at utviklingen ikke fører til at det allerede brede studietilbudet med små fagmiljøer blir enda bredere. Utviklingen bør i stedet resultere i sterkere fagmiljøer, gjerne i samvirke med andre institusjoners miljøer, for eksempel UMB.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Ingeniørutdanningene definerer sluttkompetanse som i hvilken grad studentene har nådd målene i rammeplan og fagplaner. For hvert program er det definert mål for de kunnskaper, ferdigheter og holdninger studentene skal ha tilegnet seg gjennom studieløpet.

Avdelingene måler kandidatens sluttkompetanse gjennom karakter i hovedprosjektet og andre slutt karakterer. Gjennom hovedprosjektet jobber studentene med reelle ingeniøroppgaver og må derfor benytte mange av de kunnskaper og ferdigheter de har tilegnet seg gjennom utdanningen. Arbeidet med hovedprosjektet vurderes derfor som svært viktig i forhold til sluttkompetansen.

Avdelingene benytter eksterne sensorer ved skriftlige eksamener og prosjektvurdering, men i hvilken form og grad dette gjennomføres varierer mellom emnene. Eksterne sensorer hentes fra andre høyskoler/universiteter (Data og grunnlagsfagene) eller fra næringslivet. Til sensurering av hovedprosjekt benyttes enten eksterne eller interne sensorer. Det brukes mappevurderinger i økende grad.

Tilbakemeldinger fra arbeidsgivere korrigerer/bekrefter høyskolens oppfatninger av sluttkompetanse basert på karakterer. Høyskolen foretar ingen systematiske spørreundersøkelser for å kartlegge hvordan kandidatene klarer seg i arbeidslivet, men Avdeling for informasjonsteknologi har gjennomført to slike.

Kommentarer og anbefalinger

Høyskolens innføring av delmål i form av kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål er eksempel til etterfølgelse. Metodene for å analysere og følge opp i hvilken grad målene nås bør likevel forbedres.

Individuell bedømming av hovedprosjektarbeider bør vurderes.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Høyskolens mål for internasjonalisering er å kunne tilby utdanning og forskning av høy internasjonal kvalitet, ha en tydelig internasjonal innretning i utdanningene og ha internasjonalt utdanningssamarbeid. Målene skal nås gjennom student- og lærerutveksling, ved å tilby egne utdanninger på andre språk og ved samarbeid om studietilbud. Utdanningene på HiØ markedsføres blant annet ved gjensidig lærerutveksling innen Nordplus og ERASMUS.

Ingeniørutdanningene ved HiØ kommer relativt godt ut i forhold til landsgjennomsnittet når det gjelder studentutveksling og lærermobilitet (tabell 11 og 12).

Det kommer også utenlandske studenter til ingeniørutdanningene, men de er relativt få og framstår som svakt integrert i studentmassen. Fem-seks emner (60-70 studiepoeng) tilbys for fremmedspråklige. Undervisningen foregår på norsk, men besøkende studenter får tilbud om oppsummeringer og veiledning på engelsk, i enkelte tilfeller også på tysk. Høyskolen tilbyr også kurs i norsk for alle innkommende fremmedspråklige studenter.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiØ (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ²² – HiØ (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ²² – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	23	18	6,7 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	20	11	5,9 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	17	18	5,0 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	5	1	1,5 %	0,3 %
Totalt antall reisende	65	48	19,1 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiØ	Landssnitt	Andel reisende pr. år ²³ – HiØ	Andel reisende pr. år ²³ – landssnitt ¹⁵
Innreisende (av minst en ukes varighet)	5	6	4,2 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	29	13	24,5 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen forvalter strategiske midler til lærermobilitet. Avdelingene oppmuntrer til og finansierer deltagelse på internasjonale konferanser.

Sammenslåing av emner til større enheter har generelt gjort det vanskeligere å organisere utveksling, men studentene kan gjennomføre hovedprosjektet i utlandet. Studentene synes imidlertid ikke å kjenne særlig godt til høgskolens tilbud for utveksling.

Det finnes internasjonalt samarbeid om intensivprogram og studiemoduler, der Vindkraft og fornybar energi (30 studiepoeng) gjennom et Nordplusnettverk er et eksempel. Avdeling for ingeniørfag deltar i den nordiske samarbeidsalliansen UNIS på den svenske ”sommerdesignskolen” i regi av Högskolan Dalarna.

Kommentarer og anbefalinger

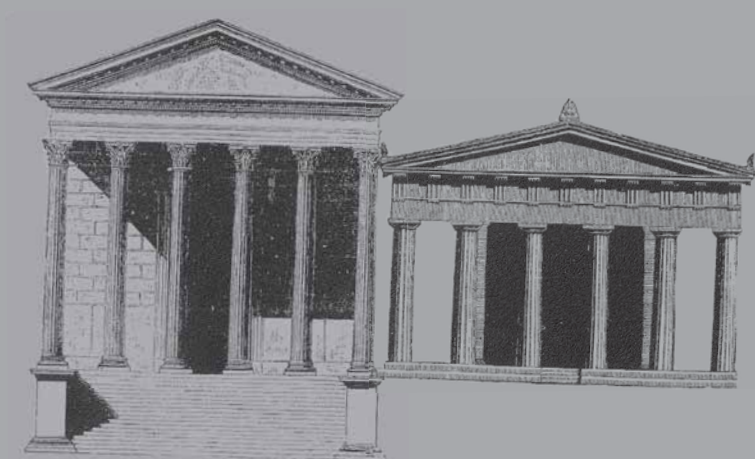
Høgskolen har gode målbeskrivelser for sitt internasjonale arbeid, men bør arbeide mer systematisk for å ivareta de eksisterende nettverk som skal bidra til å nå målene.

Markedsføringen av hensiktene med internasjonalisering og studentenes mulighet for deltaging, for eksempel gjennom utveksling, må styrkes.

²² Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

²³ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Ålesund

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1. Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Ålesund (HiÅ)	4
1.2. Ingeniørutdanningen ved HiÅ sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	5
2. Anbefalinger.....	5
3. Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2. Studieinnsats.....	7
3.1.3. Studieforløpet.....	8
3.2. Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse.....	10
3.2.3. Faglig nivå og kvalitet.....	12
3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	17
3.2.6. Strategi for utvikling av faget.....	18
3.3. Sluttkompetanse	19
3.3.1. Studentenes sluttkompetanse.....	19
3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	19

1. Innledning

Høgskolen i Ålesund har om lag 1800 studenter og om lag 150 ansatte, av disse 92 faglige stillinger. Høgskolen har fire institutter: Institutt for biologiske fag, Institutt for helsefag, Institutt for internasjonal markedsføring og Institutt for teknologi- og nautikkfag (ITN). Høgskolen hadde i 2006 13 studietilbud på bachelornivå i tillegg til flere ettårige tilbud både som grunnutdanning og videreutdanning. Det tilbys en masterutdanning som gis på ITN.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Ålesund (HiÅ)*

Følgende utdanninger ved HiÅ er evaluert:

Studieprogram Bygg med studieretninger:

- Allmenn bygg 180 sp
- Konstruksjonsteknikk 120 sp

Studieprogram Data med studieretning:

- Data 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretning:

- Automasjon 120 og 180 sp

Studieprogram Maskin med studieretninger:

- Produktutvikling og design, skip og maskin 180 sp
- Maskin 120 sp
- Marinteknikk 120 sp

En masterutdanning gis innen Produkt- og systemdesign.

Studieåret 2006/07 var det ikke tilbud om videreutdanning i ingeniørutdanning.

Det ble gitt eksternt finansiert etterutdanning innen byggområdet, hovedsakelig korte kurs. En lengre utdanning gis i AutoCad. En temadag for TEKNA og en nordområdekonsferanse er også nevnt under etterutdanning. Det ble i tillegg gitt to eksternt finansierte kurs: Dimensjonering av skip og Strukturdesign. Antallet deltakere totalt er stort, mens omfanget uttrykt i studentårsverk er lite og tilsvarer 1 % av det totale antallet studentårsverk.

Studieretningen Datateknikk endret navn til Data i 2006 etter en omlegging av programmet i samsvar med høgskolens satsing på simulering og visualisering. Studieretningen har tre spesialiseringer (hvorav to er aktive): Simulering, visualisering og VR-teknologi, Internett, mobile applikasjoner og distribuerte systemer og Drift og sikkerhet i datanettverk.

Produktutvikling og design, skip og maskin het før Marinteknisk og maskinteknisk produktutvikling og design. Endringen skyldtes behovet for et enklere navn.

Elektrostudiet Teleteknikk ble nedlagt i 2005 fordi det i lengre tid hadde hatt lave søkertall og få studenter.

1.2. Ingeniørutdanningen ved HiÅ sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

HiÅ tar årlig opp omlag 135 nye studenter til ingeniørutdanningen, noe som er litt under landsgjennomsnittet (tabell 1). Det gis to- og treårige utdanninger innen fire områder: Bygg, Data, Elektro og Maskin. Opptaket til de toårige utdanningene er svært lavt. Instituttet har en ny masterutdanning innen Produkt- og systemdesign.

Etterutdanningsvirksomheten er liten. Studieåret 2006/07 ble det ikke tilbudt videreutdanning. Det tilbys derimot mange små kurs rettet mot arbeidslivets behov.

Ingeniørutdanningene er i stor grad innrettet mot behov i lokalt og regionalt næringsliv.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HiÅ	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	135	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	329	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	34	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	335	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	7	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	2	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. anbefalinger

Høgskolen i Ålesund har et godt samarbeid med regionens omfattende industri innen offshore. Det bygges bevisst opp masterutdanninger i samarbeid med universiteter. Det faglige nivået på utdanningene har stort sett blitt vurdert som godt. Det gjennomføres regelmessige kandidatundersøkelser.

Følgende kvalitetsforbedrende tiltak bør iverksettes:

- *øke rekrutteringen, særlig nasjonal rekruttering, til de unike utdanningene. Flere og bedre tiltak bør settes inn for å rekruttere kvinnelige søkere*
- *gjennomføre tiltak for å øke gjennomstrømning og fullføring, blant annet ved å utarbeide rutiner for å framskaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten, styrke oppfølgingen av studentene og stimulere dem til å bruke mer tid på studiet*
- *prioritere arbeidet med å øke andelen lærere med førstekompetanse både på kort og lang sikt, for eksempel ved i høyere grad å engasjere næringslivet*
- *påse at balansen mellom akademiske og yrkesrelevante krav til utdanningene er god, blant annet ved å benytte benchmarking mot andre institusjoner ved utforming av fagplaner*
- *vektlegge de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *bedre utrustningen på flere laboratorier*
- *utvikle rutiner for oppfølging av studentevalueringer og tilbakemelding på eventuelle gjennomførte tiltak*

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- utvikle en felles FoU-strategi, samordne FoU-virksomheten og utvikle former for resultatoppfølging
- utvikle delmål for utdanningene basert på rammeplanens krav, utformet som læringsmål med kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål
- definere formål med og utvikle mål for internasjonalisering, for å sikre kvaliteten i utdanningene og gi de nyutdannede ingeniørene bedre muligheter for å fungere internasjonalt. Fagplanene må gi muligheter for utveksling

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekrutteringsarbeidet på HiÅ omfatter skriftlig og webbasert informasjon, besøk på og gjenbesøk fra videregående skoler og enkelte andre skoleslag, samt buss- og kinoreklame. Ingeniørutdanningen inviterer avgangselever på Teknisk fagskole til informasjonsmøte på høgskolen. Gjennom sin deltaking i Teknovest omfattes HiÅ av felles informasjon om ingeniørutdanning på Vestlandet. Høgskolens eget forkurs med 90 plasser er en viktig rekrutteringsbase. 60 % av de som fullfører forkurset, begynner på en ingeniørutdanning.

Det har vært tatt opp til TRES fra 2005, og interessen er økende. Opptak via Y-veien skjedde første gang i 2006, og fra først å gjelde Data og Automasjon, rekrutterer nå alle ingeniørutdanningene via Y-veien. Instituttet har mottatt RENATE-midler som en stimulans til rekruttering av kvinner, og noe eget materiell til dette formålet er utarbeidet. Det gjøres lite for å rekruttere studenter med etnisk minoritetsbakgrunn.

Utdanningene markedsføres ikke utenlands. Hvert år kommer om lag én student fra andre land.

Måltallet for opptak fastsettes av styret med utgangspunkt i departementets budsjettall, men opptaket praktiseres fleksibelt med det mål å fylle samlet måltall for ingeniørutdanningene. Innenfor den enkelte utdanning setter imidlertid laboratoriekapasiteten og ressurser til undervisning og veiledning grenser for opptaket.

Søkningen har vært økende de senere årene (tabell 2). Høgskolen har litt over én primærsøker per studie plass (tabell 3). Alle kvalifiserte tas opp, minst 30 – 40 studenter på hvert program.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primærsøkere (SO)	Antall planlagte studie plasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	484	-	109	99	0	101
2005	512	257	117	120	19	113
2006	533	248	122	95	32	135
2007	444	202	93	99	-	-
2008	694	-	140	154	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

³ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

Tabell 3. Primærstøkere pr. studieklasse, opptatte studenter pr. studieklasse, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærstøkere pr. planlagt studieklasse HiÅ (SO)	Primærstøkere pr. planlagt studieklasse nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HiÅ (SE)	Andel lokalt ³ opptatte nasjonalt ⁴ (SE)
2005	1,0	1,2	17 %	18 %
2006	1,3	1,3	24 %	22 %
2007	0,9	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HiÅ (SO) ^{5, 6}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{5, 6}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HiÅ (SO) ^{6, 7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{6, 7}
2005	38,4	39,6	47,6	49,3
2006	38,4	40,3	46,9	50,5
2007	30,5	40,4	47,0	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Teknisk fagskole er rekrutteringsgrunnlaget til de toårige programmene, som rekrutterer svært dårlig.

80 – 90 % av studentene kommer fra eget fylke, med svært liten forskjell mellom programmene. Når utdanningen er utviklet med tanke på regionale behov, finner høgskolen det naturlig og positivt at rekrutteringen er lokal. Likevel ønskes flere studenter fra resten av landet, også fordi det virker positivt inn på studentmiljøet.

Høgskolen har vurdert å sette karakterkrav i matematikk, siden det særlig er problemer i grunnlagsfagene som gjør at studentene slutter underveis i studiet.

Kommentarer og anbefalinger

Flere og bedre tiltak bør settes inn for å rekruttere kvinnelige søkere.

Høgskolen bør kunne øke den nasjonale rekrutteringen, blant annet til en særegen utdanning som Produktutvikling og design, skip og maskin.

3.1.2. Studieinnsats

Høgskolen undersøker studentens arbeidsinnsats hvert år gjennom en tilfredshetsundersøkelse. I forbindelse med denne evalueringen ble det foretatt en egen undersøkelse av ingeniørstudentenes innsats. Den viste at 64 % av studentene er i høgskolens lokaler 20 – 40 timer per uke, 25 % over 40 timer.

49 % av studentene brukte mer enn 15 timer på organisert undervisning per uke og 33 % brukte mindre enn 10 timer. 23 % av studentene brukte mer enn 15 timer på selvstudium og 44 % brukte mindre enn 10 timer.

³ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁴ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁵ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁶ Tallene som brukes er vektet ift. antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁷ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

80 av 167 studenter hadde betalt jobb i tillegg til studiet, 45 av disse jobbet inntil 10 timer per uke, 23 jobbet 10 – 20 timer og 13 hadde full jobb i tillegg til studiet.

Det var ubetydelige forskjeller studieprogrammene imellom, og ingen indikasjoner på at inntaksvei har mye å si for innsats.

Kommentarer og anbefalinger

Mange av ingeniørstudentene bruker svært liten tid på studiene. Når 33 % av studentene bruker mindre enn 10 timer på organisert undervisning, 44 % mindre enn 10 timer til selvstudium og 22 % har mer enn 10 timer betalt arbeid per uke, bør det i undervisningsplanene legges til rette for større innsats fra studentenes side.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

De senere år har studenter som begynner på HiÅ middels eller litt over middels opptakspoengsum i forhold til landsgjennomsnittet. Høgskolen bruker imidlertid ikke informasjon om inntakskvaliteten i undervisningsplanleggingen, og systematiske analyser av studentenes studieforutsetninger utføres ikke. Høgskolen medgir at bedre kunnskap om inntakskvalitet kunne gitt bedre utbytte av ressurskrevende styrkingstiltak.

Det er såpass nytt å ta opp til TRES og via Y-veien at ingen med dette opptaksgrunnlaget har fullført enda. Derfor er ikke disse studentenes studieprogresjon kartlagt. Faglærernes inntrykk så langt er at de gjør det godt i realfagene. Studenter som ble tatt opp via Y-veien, er mer motiverte enn andre og har en positiv innvirkning på studiemiljøet, også fordi de ofte er eldre og har en praktisk erfaring som kan brukes i undervisningen. Imidlertid kan de noe mindre matematikk enn faglærerne trodde ved introduksjon av ordningen. De får bygget opp matematikkgrunnlaget sitt i løpet av det første året, mens de slipper noen tekniske fag som er dekket fra fagskoletiden. I institusjonsbesøket sa representanten for disse studentene at første år opplevdes svært tøft. Kursene i Mekatronikk og Kybernetikk kom før de hadde vært gjennom den matematikken som krevdes for å forstå dem.

Gjennomstrømming

Instituttet har i snitt en gjennomføring på 50 % på normert tid (tabell 4).

Gjennomstrømmingen varierer likevel mellom programmene (tabell 5). Mens Bygg i flere år har hatt ca. 70 %, har andre vært nede i 30 %.

Prestasjonsgraden uttrykt som antall produserte studiepoeng av antall normerte studiepoeng er høyere enn det nasjonale gjennomsnittet og har økt de siste to årene til drøyt 80 %.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HiÅ	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	83 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	72 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	50 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	44 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	49 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	44 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁸	78 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁸	83 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁸	81 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ⁹
Bygg	70 %	20 %	54 %
Data	58 %	-	33 %
Elektro	44 %	43 %	45 %
Maskin	25 %	71 %	43 %
Totalt	50 %	47 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Hvert år er det et frafall på gjennomsnittlig 30 % i ingeniørutdanningene samlet, flest i første år. I tillegg får 20 % forsinkelser i forhold til normen. Dette er ikke endret etter kvalitetsreformen, med det unntak at Data har fått bedre gjennomstrømning de siste år.

Det kan ikke registreres noen forskjell i frafall/gjennomstrømning mellom studenter fra forkurs i forhold til de som er tatt opp direkte fra videregående skole. Mange studenter er svake i realfag, også om de har spesiell studiekompetanse. Studenter fra teknisk fagskole som tas opp til toårige kandidatutdanninger, sliter med matematikken. De har ikke matematikk tilsvarende 3MX, og høgskolen forsøker å hjelpe dem med støtteundervisning.

Høgskolen undersøkte våren 2007 årsaker til frafall tidlig i studiet. Manglende motivasjon og feil valg av studium ble oppgitt som dominerende årsaker. Mange lokkes ut i jobb før de er ferdige, det gjelder særlig datastudentene, selv om dette var et større problem tidligere.

Oppfølging

Høgskolen gjennomfører en del tiltak for å hindre frafall og øke gjennomstrømning. Alle studenter får tildelt en faglig veileder ved studiestart, og de får tilbud om veiledningstime tidlig i semesteret. Det tilbys oppfriskningskurs i matematikk før studiestart, fadderordning, kurs i studieteknikk ved oppstart, utvidet bruk av øvings- og veiledningstimer, bruk av studentassistenter i fag med stor strykprosent og kurs i mestring av eksamensangst.

⁸ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

⁹ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolens undersøkelse av årsaker til frafall er prisverdig og det anbefales at dette også undersøkes i fortsettelsen. Høgskolen bør forbedre rutineene for å systematisk framskaffe oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene og gjennomføre relevant oppfølging. Igangsatte tiltak bør evalueres.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Instituttene er det neste nivået under høgskolestyret. Instituttleder i 50 – 100 % stilling er faglig og administrativ leder. Ved hvert institutt finnes et instituttråd.

Hvert program er ledet av en studieleder med ansvar for faglig ledelse, kvaliteten i og gjennomføringen av programmet, informasjon og studentoppfølging. Hvert emne har en emneansvarlig med ansvar for undervisningen samt revisjon og utvikling av emnet.

Studieleder har ansvar for at programevalueringer gjennomføres. Faglærerne utarbeider eksamensoppgaver, sensurerer og foreslår sensorer for instituttleder og sørger for at det holdes midtveisevaluering i hvert emne i samsvar med føringer i kvalitetssikringssystemet.

En konsulent har 50 – 90 % stilling som administrativ ressurs ved instituttet. Ytterligere administrativ støtte gis fra høgskolens sentraladministrasjon. Administrative ressurser oppleves ikke alltid som tilstrekkelige.

Høgskolestyret vedtar etablering av nye studieprogrammer og – retninger. Høgskolens studieutvalg vedtar nye og reviderer eksisterende fagplaner.

Medinnflytelse

Studentene er representert med to representanter både i instituttrådet og studieutvalget og ellers i samsvar med loven i høgskolestyret, læringsmiljøutvalget, styrets klagenemnd og tilsettingsorganer. Det holdes regelmessige møter mellom høgskolens ledelse, studentorganisasjonene og Samskipnaden.

Studenter kan medvirke og påvirke ved å delta i evalueringene. Høgskolen er så liten at det er lett å få kontakt med lærerne. Studentene mente at de var godt representert i ulike organer, men at studieutvalget ikke fungerte så bra med hensyn til tilbakemeldinger til studentene.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen synes å ha en velfungerende organisasjon med gode muligheter for medinnflytelse for studentene. Tilbakemeldingssystemet etter evalueringer må forbedres.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Den akademiske kompetansen i de ulike fagmiljøer varierer sterkt (tabell 6). Bygg har ikke faglig ansatte i førstestilling. Andelen ansatte med førstestillingskompetanse er betydelig lavere enn det nasjonale gjennomsnittet for alle programmer, med unntak av Maskin.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹⁰	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	6,5	0 %	0	0	0	4
Data	7,3	14 %	0	1	0	6,1
Elektro	5,8	21 %	0	1,2	0	4
Maskin	10,3	28 %	1,5	1,4	0	4,8
Fellesfag	4,2	60 %	0	2	0,5	1,8
Totalt HiÅ	34,1	7,6	1,5	5,6	0,5	20,6
Totalt HiÅ (%)	100 %	22 %	4 %	16 %	1 %	60 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹¹
Bygg	0	0	2	0,5	0	100 % (-)
Data	0	0	0	0,1	0	88 % (-)
Elektro	0	0	0,6	0	0	100 % (-)
Maskin	0,5	1	0	0,2	1	100 % (-)
Fellesfag	0	0	0	0	0	100 % (-)
Totalt HiÅ	0,5	1	2,6	0,8	1	97 % (-)
Totalt HiÅ (%)	1 %	3 %	8 %	2 %	3 %	97 % (-)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Bygg	62 %	19 %	4 %	15 %
Data	55 %	41 %	2 %	3 %
Elektro	54 %	29 %	4 %	13 %
Maskin	52 %	33 %	3 %	12 %
Fellesfag	70 %	23 %	4 %	4 %
HiÅ Totalt	57 %	30 %	3 %	10 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det er avsatt tid til faglig oppdatering for alle lærere. Tiden som brukes til FoU varierer mellom 19 % og 41 % av arbeidstiden for lærere tilknyttet de ulike programmene (tabell 7).

Mange ansatte ved høgskolen har arbeidserfaring fra næringslivet. I tillegg har fagmiljøene tett kontakt med næringslivet.

Mange fagmiljøer er små og dermed sårbare. Faglig ansattes gjennomsnittsalder var i 2006 51,5 år. 20 av 32 var over 50 år, 7 over 60. På bygg manglet våren 2008 4-5 stillinger.

¹⁰ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹¹ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

De siste 10 år har rekruttering av faglig personale ved HiÅ skjedd ved intern kompetanseoppbygging. Lærernes kompetanseheving skjer nå først og fremst gjennom eksternfinansiert forskning og annen eksternfinansiert virksomhet. Ansatte ved ingeniørutdanningene har vært lite aktive i stipendordninger. Lærerne ga uttrykk for at de har gode muligheter til kompetanseutvikling, men at muligheten begrenses av at det er vanskelig å finne vikarer til undervisningen.

I senere tid har avdelingen gradvis satset mer på ekstern rekruttering, selv om dette er svært vanskelig i dagens arbeidsmarked. Lønnsnivået er derfor hevet, noe som delvis tas inn ved reduserte ressurser til intern kompetanseoppbygging. Ved tilsetting vektlegges førstestillingskompetanse. Rekruttering skjer gjerne som følge av samarbeid med eksterne kvalifiserte personer i prosjektarbeid og ved tilsetting i stipendiatstillinger. Folk med doktorgrad og stipendiater er det generelt vanskelig å få tak i.

Høgskolens sårbarhet når det gjelder å rekruttere og beholde kompetanse har motivert utarbeiding av femårsplaner på området. Planen skal sikre at mangel på kompetanse ikke kommer overraskende. Det er opplegg for kompetanseoverføring mellom de som slutter av ulike grunner og de som tilsettes.

Det er ikke krav om formell pedagogisk kompetanse, men 30 % av faglærerne har minst 30 studiepoeng pedagogisk utdanning. Høgskolen samarbeider med NTNU om et pedagogikkurs (10 studiepoeng), som tilbys de som mangler pedagogikk eller trenger oppdatering.

Studentene hadde varierende syn på lærernes dyktighet.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen har flere små og sårbare fagmiljøer med svært lav (Bygg) eller lav (Data og Elektro) andel tilsatte med førstestillingskompetanse. Høgskolen har satt i verk en rekke tiltak for å styrke disse forholdene, men arbeidet må snarest intensiveres. Samarbeidet med næringslivet bør kunne utnyttes bedre, for eksempel gjennom oppdragsvirksomhet og kompetansebytte.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

HiÅ er fornøyd med de rammer og den fleksibilitet som rammeplanen gir. Når det gjelder basisfagene ønsker høgskolen seg en todeling: en stramt styrt fellesdel som skal sikre enhetlig kvalitet og muligheter for mobilitet, og en mer fleksibel del som kan bygges inn i de tekniske emner for å øke profesjonstilpasningen og studentenes motivasjon. Høgskolen er spent på om innføringen av et kvalifikasjonsrammeverk vil få konsekvenser for rammeplanen.

Planlegging av nye fagplaner og revisjoner tar utgangspunkt i registrerte behov i regionens næringsliv og tilbakemeldinger i evalueringer. Mål før læringsutbytte beskrives før mål for utdanningen nedfelles. Fagmiljøet utarbeider under ledelse av fagansvarlig emnebeskrivelser forankret i de fastsatte målene. Studieleder har ansvar for helheten i den endelige planen. Instituttleder oversender planen til godkjenning i høgskolens studieutvalg etter egen kvalitetssjekk. Pensum fastsettes av faglærer.

For en grundig beskrivelse av faglig nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Nivået på utdanningene har, basert på gjeldende fag- og emneplaner, stort sett blitt vurdert som godt. De faglig sakkyndige hadde problemer med å lese ut av fag- og emneplanene hvorvidt rammeplanen var oppfylt i alle utdanninger.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- **Bygg:** En konsentrasjon omkring styrkeområdene konstruksjonsteknikk og planlegging/veg/infrastruktur anbefales. Den faglige komiteen var usikker på om rammeplanens krav til omfanget av matematikk og fysikk var dekket (se vedlegg). Bredden i innhold er i noen tilfeller så stor at det kan gå ut over dybden. Det anbefales å rendyrke to valgretninger. Noen av de undersøkte hovedprosjektene har mangler i målformulering og logikk.
- **Data:** De faglig sakkyndige har vanskeligheter med å uttale seg om emnenes innhold og nivå ettersom fagplanene for utdanningene (nettbaserte) ble oppfattet som usystematiske og uferdige. For eksempel fant de bare unntaksvis pensumlitteratur oppgitt. Referanser i hovedprosjektene går altfor ofte til Wikipedialiknende sider.
- **Elektro:** De faglig sakkyndige antar at utdanningens beskjedne størrelse kan by på problemer. Det ble antydning mulige mangler innen matematikk, fysikk og samfunnsfag, men inkonsistente opplysninger i de tilgjengelige fagplanene gjør det vanskelig å konkludere. Ettersendte opplysninger presiserer riktignok at høyskolen mener rammeplanens krav er oppfylt.
- **Maskin:** Som maskinutdanning betraktet savner de faglig sakkyndige enkelte emner. Mangler innen elektroteknikk, elektronikk og reguleringsteknikk kan skape kommunikasjonsproblemer i fremtidig yrkesutøvelse. Mangelen på obligatorisk materialkurs (Marinteknikk 120 sp) er det vanskelig å forstå, tatt i betraktning målene for utdanningen.

Det forekommer en god del emneintegrering innen Bygg og Maskin. Innen Maskin er det en interessant integrering mellom Entreprenørskap og design på den ene siden og Teknologi og innovasjon på den andre. Valgemner og lærerressurser brukes av flere studieretninger når det er hensiktsmessig. På Produktutvikling og design og på hovedprosjektene arbeides det i team som kan/ omfatte flere studieretningers kompetanse. Mekatronikk er i seg selv et tverrfaglig emne som omfatter maskin, automasjon og data. Innenfor de maritime utdanningen er det naturlig med omfattende faglig samarbeid. Miljø- og kjemifag henter faglige ressurser fra Institutt for biologiske fag og samfunnsfag.

Undervisning

Lærertettheten er litt under landsgjennomsnittet med 9,7 studenter per lærer (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HiÅ	Landssnitt
Studenter totalt	2006	329	422
Studenter per tilsatt	2006	9,7	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

I alle studieprogrammer er ca. 30 timer per uke lærerstyrte, derav ca. 40 % øvinger. På bygg undervises emner sammenhengende over en dag eller en periode (blokkundervisning), noe som krever lærersamarbeid. Bygg har innført et arbeidskrav. Totalt utgjør prosjektarbeid 15 – 18 % av undervisningen i løpet av tre år. Hovedprosjektene er nesten alltid prosjektorganiserte. Grunnlagsfagene undervises hovedsakelig i forelesninger, i de tekniske fag er det større innslag av gruppearbeid og prosjekt.

Undervisningen tar sikte på å utdanne ingeniører som kan kombinere teknisk kunnskap med praktiske ferdigheter, blant annet ved omfattende bruk av prosjektbasert undervisning som gir

studenten ansvar for egen læring. Arbeidsmåten gir lærerne liten innsikt i studentenes læring og krever mye ressurser til veiledning og gjennomføring. Kvalitetsreformens krav om produksjon har derfor til en viss grad økt bruken av forelesninger i store klasser på bekostning av prosjektbasert undervisning.

Metodene rundt laboratoriearbeidet har gjennomgått flere endringer de siste årene som følge av den teknologiske utviklingen. Mens øvingene tidligere fulgte en mal, er målet nå å simulere realistiske arbeidsprosesser som ligner de kandidatene vil møte i arbeidslivet. Oppstarten av det nye studiet Produktutvikling og design førte til økt fokus på metodikken i labøvingene.

Forskningsbasert undervisning

På HiÅ betyr forskningsbasert undervisning at læreren er oppdatert på forskning innenfor sitt fagområde og sørger for at mest mulig ny kunnskap implementeres i undervisningen, også lærerens egen FoU.

Det undervises i bruk av kilder og kildekritikk og krav til referanseangivelser vektlegges. I selvevalueringen uttrykker høgskolen at enkel tilgang til enhver informasjon på internett har vanskeliggjort oppgaven med å øve studentene opp til kritisk tenkning. Det gjøres likevel forsøk på dette ved å tilby kurs i studieteknikk og andre opplegg som tar sikte på lære studentene gode arbeidsvaner. Dette omfatter labøvinger og prosjektoppgaver som utfordrer studentene til å være kreative og tolke problemstillinger og problemformulering. I siste studieår trekkes studenten inn i utviklingsprosjekter høgskolen er involvert i, blant annet gjennom sine eksterne kontakter.

Studentene ga uttrykk for at det varierer mellom emnene hvorvidt de kommer i kontakt med FoU. Data ble nevnt som et positivt eksempel, i motsetning til Mekanikk.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Som eksempler på pedagogisk utviklingsarbeid nevnes i selvevalueringen opplegg med studentbedrift, tilrettelagt studentoppgave utført i bedrift, metodikken i laboratoriet for ”rapid prototyping” og opplegg av Mekanikk med tverrfaglige aktiviteter.

I intervjuer med faglærerne ble tilrettelegging for diskusjoner om pedagogiske metoder etterlyst, blant annet for å utvikle mer kunnskap og felles forståelse av prosjektarbeidsformen.

Evaluering

Emneevaluering gjøres hvert semester og gjennomføres ofte som midtveiseevaluering, slik at mangler ved undervisningskvaliteten kan utbedres umiddelbart. Studieleder har ansvar for at flerårige studieprogrammer evalueres i siste semester. Om lag hvert annet år besvarer studentene en tilfredshetsundersøkelse, og hvert femte år gjennomføres en relevansundersøkelse. Ansvar for evaluering av studienes relevans deles av institutt- og studieleder.

Studentene som ble intervjuet hadde innsigelser til måten kvalitetssikringssystemet fungerte på, og til sin egen manglende innflytelse i studieutvalget. Deres tilbakemeldinger har ikke alltid fått innvirkning på den faglige utviklingen. Studentene ønsker også raskere tilbakemeldinger på evalueringer, noe de mener kan bidra til å øke svarprosenten.

Infrastruktur.

Fagmiljøet er plassert i relativt nye bygninger, men har for få grupperom og studentarbeidsplasser. Laboratorier og verksteder er plassert i noe eldre bygningsmasse. Disse brukes mindre enn før og holder for en del ikke lenger mål. Når studenter gjør oppgaver i industrien, noe som skjer i stor grad, stilles oppdatert utstyr til disposisjon der. Produktutvikling og design fikk betydelige gaver til laboratorier fra relevant næringsliv i

forbindelse med etableringen. En regional rammeavtale med vegvesenet gir blant annet tilgang til utstyr (jf. 3.2.5).

Sensur

Prinsippet er at alle eksamener skal ha to sensorer, en av dem faglærer, men dispensasjon kan gis. Eksamener som ikke kan etterprøves (f.eks. muntlig) skal alltid vurderes av to sensorer. Hvert år skal 25 % av eksamenene ha ekstern sensor, praksis er 50 %. Det benyttes ikke programsensur. Systemet med tilsynssensor var ikke kjent av lærerne.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen kan vise til gode rutiner for å sikre medvirkning fra studenter, faglærerne og næringslivet når det gjelder utvikling av fag- og studieplaner. For å få en god balanse mellom akademiske og yrkesrelevante krav anbefales høgskolen i samarbeid med andre høgskoler/universiteter å benytte benchmarking ved utforming av studie- og fagplaner. Den lave andelen førstestillingskompetanse gjør dette ekstra viktig.

Høgskolen må vektlegge de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak. Det må gå tydelig fram av fagplanene at rammeplanens krav er dekket.

En moderne ingeniørutdanning kan ikke leve med umoderne utstyr i laboratoriene. En del av inntjeningen på eksterne prosjekter bør kunne inngå i en finansieringsplan for en utstyrsoppgradering.

Instituttet bør gjennomgå rutinene for tilbakemelding om og oppfølging av studentevalueringer.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

På HiÅ har utviklingsarbeid hatt større vekt enn forskning i tradisjonell forstand, og hoveddelen av virksomheten har utgjort konkrete oppdrag fra industrien.

IKT-miljøet har et bredt samarbeid om utvikling av instrumenteringsløsninger med redere, utstyrsleverandører, FoU-miljø og offentlige myndigheter tilknyttet den maritime klynge. I samarbeid med nautikkmiljøet har dette ledet til utvikling av ”den virtuelle kystveien” og en hurtigbåtsimulator. Deler av forskningen ved IKT er nå omgjort til et utviklingsselskap for maritime simulatorer som er flyttet inn i Ålesund Kunnskapspark (OSC). Samarbeidet med høgskolen videreføres via det nye strategiske forskningsprosjektet Det Virtuelle Møre (integrasjon av 3D visuelle modeller med simuleringsmodeller basert på kunstig intelligens).

Produktutvikling og design har samarbeid med NTNU og Danmarks Tekniske Universitet (DTU) innenfor massekundetilpasning.

Ved fagseksjonen for Bygg er det meste av forskningsaktiviteten konsentrert om bestandighet og levetidsprosjektering av marine betongkonstruksjoner. Fagseksjonen er også involvert i problemstillinger knyttet til byggskader og rehabilitering av bygninger.

Når forskning nå skal prioriteres, skal det satses på nyskaping og utvikling i regionen, i samarbeid med offentlige og private aktører.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HiÅ totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HiÅ	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	9	47	1,2	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	4	15	0,5	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	2	4	0,3	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	4	26	0,5	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	18	79	2,4	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	37	176	4,9	12,8

Kategorier	HiÅ Bygg	HiÅ Data	HiÅ Elektro ¹²	HiÅ Maskin ¹²
Faglig artikkel; kapittel	1	8	-	-
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	4	-	-
Faglig bok utgitt på forlag	2	0	-	-
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	0	4	-	-
Konferansebidrag eller faglig foredrag	5	13	-	-
Annet	0	0	-	-
Totalt	8	29	-	-

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det publiseres relativt lite og oftest i form av konferansebidrag (tabell 9). Nettpublisering er en økende aktivitet som benyttes for eksempel i Det Virtuelle Møre.

Hver ansatt har avsatt tid på arbeidsplanen til FoU. Mer akademisk FoU ventes når det er utviklet mer forskningskompetanse på høyt nivå, forventningene er imidlertid knyttet til svært få personer.

Lærerne mente at høgskolene opprinnelig ikke var dimensjonert for forskning og at det har tatt tid å komme over i en mer akademisk kultur. Budsjetteringsprinsippene fører til at undervisning prioriteres, og forskningsaktiviteten avhenger av eksterne midler og bruk av faglig ansattes fritid. Dette forsterkes når fagmiljøene er små.

Kommentarer og anbefalinger

Instituttet forholder seg på en god måte til høgskolens nye prioriteringer innen FoU. For å oppnå resultater kreves imidlertid at det legges større vekt på en felles strategi for FoU, samordning av FoU-virksomheten og oppfølging av den. Det er positivt at FoU-oppbyggingen skjer i tett dialog med det lokale næringslivet.

¹² HiÅ har ikke oppgitt publiseringsdata tilknyttet programmene Elektro og Maskin.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Instituttet har mye samarbeid med NTNU hvor mange faglærere er utdannet. I de senere år har det vokst fram et samarbeid med UiB. Fagmiljøet ved ingeniørutdanningene i data og automatiseringsteknikk arbeider med å få opprettet et masterstudium innen Visualisering og simulering i samarbeid med UiB.

Det er lite aktivitet i forhold til forskningsinstitutter. FoU-samarbeid er ofte knyttet til doktorgradsarbeider og deltaking i regionale og internasjonale nettverk.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HiÅ	Landssnitt
Antall avtaler	11	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig nasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	3	17
Av det, FoU	8	9
Av det, annet	1	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen i Ålesund samarbeider bredt i regionen, blant annet i flere prosjekter knyttet til kystens utfordringer og behov.

Eksternt samarbeid knyttet til høgskolens naturlige forutsetninger

De maritime utdanningene har samarbeid med den maritime klynge som består av 200 bedrifter i regionen. Fokus er på innovasjon mer enn klassisk forskning. Til de maritime aktiviteter er det tildelt et Norwegian Center of Expertise som ligger nær og samarbeider med høgskolen.

Høgskolen samarbeider bl.a. med NTNU, SINTEF og Marintek om prosjektet "Marine operasjoner under ekstreme forhold".

Produktutvikling og design og Bygg samarbeider med NTNU og Danmarks Tekniske Universitet. IKT- og nautikkmiljøet har sammen utviklet en hurtigbåtsimulator. Det samarbeides både eksternt og internt om utvikling av andre typer simulatorer, bl.a. innenfor Det virtuelle Møre. En rammeavtale mellom HiÅ, Ålesund, Molde og Kristiansund kommuner samt Statens vegvesen, skal sikre bidrag til Veg-, VA- og trafikkfagene på høgskolen.

Høgskolen deltar med en rekke samarbeidspartnere i sju prosjekter støttet av Forskningsrådet og Innovasjon Norge, med et samlet prosjektbudsjett på nærmere 225 mill. kr i årene 2004 – 2017, det største er NCE-Maritime (ca. 150 mill. kr i perioden 2007 – 2017).

Gjennom prosjekter innen "Kompetanse i små og mellomstore bedrifter" har fagtilsatte vært veiledere for næringslivet. Noen fagmiljøer er avhengige av næringslivet for å få tilgang til materiell for å kunne realisere deler av sine laboratorieprosjekter.

All etterutdanning og andre kursutbud er eksternt finansiert.

Høgskolen nevner som et problem at formelle prosedyrer for eksternt samarbeid ikke er godt nok utviklet. Den eksterne satsingen er lite samordnet og får derfor ikke tilstrekkelig strategisk slagkraft.

Relevans

Næringslivet er aktivt på flere måter for å skape relasjoner til studentene. Hovedprosjektene utføres helst i samarbeid med bedrifter. Tema hentes for eksempel fra simulatorvirksomheten, delprosjekter i betongteknologi og bestandighetsanalyser, klimaanalyser og simulering av skipstrafikk. Veileder kommer fra høgskolen, og bedriften oppnevner en kontaktperson. Til en viss grad utfører studentene også andre oppgaver og laboratoriearbeid ute i næringslivet.

I noen studieprogrammer tilbys et emne som utføres i en bedrift (Bedriftsprosjekt, 15 studiepoeng). Høgskolens nettsider brukes til formidling av sommerjobber, men i motsetning til tidligere tilbyr ikke høgskolen praksis.

HiÅ sikrer seg også informasjon om næringslivets behov gjennom direkte kontakt med aktuelle arbeidsgivere. Dette er systematisert gjennom institusjonens kvalitetssikringssystem i forbindelse med oppretting og revisjoner av studier. Etablering av nye studier er ofte initiert fra lokalt næringsliv. Høgskolen rekrutterer også ansatte med lang arbeidserfaring og gode kontakter fra næringslivet.

Hvert tredje år skal det gjennomføres en kandidatundersøkelse. Resultater legges til grunn i videre fagutvikling. En alumniorganisasjon er etablert, men brukes lite. Direkte kontakt med tidligere studenter gir viktigere innspill.

Kommentarer

Instituttet har gode kontakter med UiB, NTNU og det regionale næringslivet, noe som kommer utdanningene til gode. Det synes å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningene er relevante.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

For å samle forskningsaktiviteten er en forskningsenhet under etablering. Høgskolen arbeider for å innpasse flere masterstudier da man gjennom disse ser en mulighet for å bygge opp og beholde forskningskompetanse. Mastergradsprogrammet Design og innovasjon i skip og system ble godkjent i 2007. På Data diskuteres muligheten for et masterstudium innen visualisering og simulering i samarbeid med UiB. På Data vurderes også en fordypning inn mot kommunikasjonstekniske fag. Etter signaler fra næringslivet arbeides det med å utvikle en ny studieretning innen Mekatronikk. Høgskolen planlegger å dele studieprogrammet Allmenn bygg i to studieretninger, på grunn av tilbakemelding fra næringslivet.

Forskningen er inne i en positiv utvikling også på instituttet, men noen utfordringer må løses. Tid og ressurser må avsettes til FoU, og laboratorier og utstyr må oppgraderes. Instituttet regner med at et økt antall stipendiater har størst potensial for rask kompetanseheving, ikke minst fordi personalet har en aldersammensetning som tilsier et generasjonsskifte.

Muligheten for utvikling innen ingeniørutdanningene begrenses ifølge instituttet av departementets plassering av ingeniørutdanningene i finansieringskode E, noe man mener gjør det umulig å drive ingeniørutdanningene med tilskuddet over statsbudsjettet.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen bør fortsette sitt påbegynte arbeid med mastergrads- og FoU-oppbygging, men samtidig passe på at eksterne ressurser kan tilføres slik at oppbyggingen ikke skjer på bekostning av grunnutdanningenes kvalitet.

Fornyelse av ingeniørutdanningen gjennom å tilføre nye studieretninger er positivt. Det er imidlertid viktig å utvise stor forsiktighet, slik at det ikke resulterer i enda flere små fagmiljøer. Studentrekrutteringen må sikres.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Høgskolen har i selvevalueringen gitt en definisjon på en ingeniør: ”En ingeniør skal kunne formulere, forenkle og idealisere tekniske problemstillinger på en slik måte at de kan løses med anerkjente metoder”. Utdanningen skal gi den kombinasjonen av kunnskap, ferdigheter og holdninger som dermed kreves av kandidatene.

Målene for sluttkompetansen defineres stort sett slik de er angitt i rammeplanen. I hver fagplan nedfelles krav til sluttkompetanse som kandidaten måles opp mot. Utstrakt bruk av eksterne sensorer, særlig i de tekniske fagene, skal bidra til kvalitet i vurdering av sluttkompetanse. Særlig ved vurdering av hovedprosjektet måles summen av kunnskaper og ferdigheter.

Kandidatene er etterspurte i arbeidslivet. Som ferdigutdannete ingeniører kan studentene innen Produktutvikling og design tas opp til høgskolens masterprogram i Produkt- og systemdesign. De faglig sakkyndige for Elektro og Data (Del 3) har vurdert at studenter fra programmer innen disse områdene også kan gå videre til master.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolens definisjon på en ingeniør må gjenspeiles i fagplanene, i strategier for utvikling og i målene for sluttkompetanse. Målene som er angitt i studieplanene er mer en beskrivelse av studiene og hvilke kunnskaper som kreves for senere yrkesutøvelse. Mål med utgangspunkt i rammeplanens overgripende mål savnes.

Høgskolen synes imidlertid å være bevisst rammeplanens mål og betydningen av at sluttkompetansen hos studentene vurderes med utgangspunkt i disse. Målene er imidlertid ikke konkretisert eller synliggjort for studentene. Dette gjelder særlig ferdighets- og kunnskapsmål, og på dette området bør det skje forbedringer.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Høgskolen definerer internasjonalisering som nært samarbeid med utdanningsinstitusjoner og andre relevante organisasjoner i utlandet, med utveksling og forskningssamarbeid som middel og resultat.

Fagplanene legger ikke direkte til rette for utenlandsopphold. Studenter på IKT blir fortalt at de kan ta femte eller sjette semester i utlandet. Ved ingeniørutdanningen er det ikke utviklet engelsk fagportefølje enda, men masterstudiet går i sin helhet på engelsk.

Avtaler om utveksling er på plass, og IKT-miljøet har utviklet samarbeidsavtaler i flere europeiske land. Fagansatte deltar i internasjonale nettverk og på konferanser. Forskningsnettverk omfatter Marin kybernetikk (hvor miljøer i Spania og Russland er

involverte) og Klimaanalyser (miljøer i Skottland og Russland). Høgskolen har avsatt midler til reisestipendier for å stimulere faglærernes reisevirksomhet. Det er likevel få inn- og utreisende faglærere (tabell 12).

Kun èn student reiste ut i perioden 2004 - 2006, mens 12 utenlandske studenter kom til høgskolen (tabell 11). En del av de innreisende studentene er kvotestudenter.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HiÅ (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹³ – HiÅ (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹³ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	1	18	0,3 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	12	18	3,6 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	13	48	4,0 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HiÅ	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁴ – HiÅ	Andel reisende pr. år ¹⁴ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	2	6	2 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	2	13	2 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Kommentarer og anbefalinger

Den internasjonale aktiviteten er svært lavt. Det må tilrettelegges for internasjonalisering i fagplanene, og studenter og ansatte må informeres om muligheten for og betydningen av utenlandsopphold. Med så mange utdanninger som er rettet mot problemstillinger uten nasjonale grenser, burde det gi seg utslag i langt større utveksling.

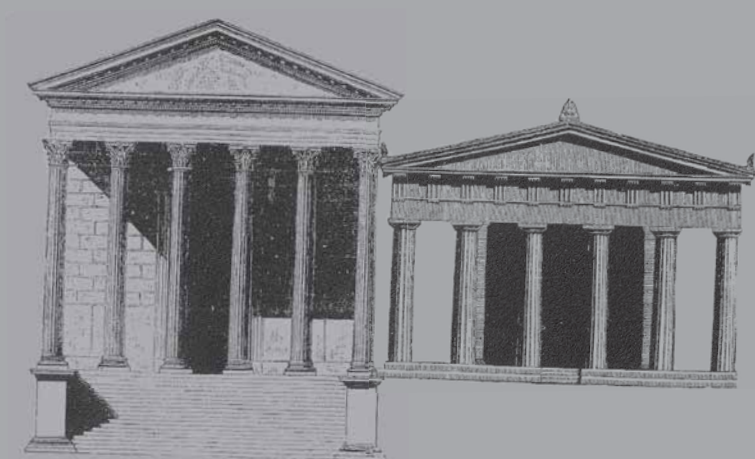
Det omfattende samarbeidet med et utadrettet næringsliv i regionen burde kunne gi synergieffekter også mhed hensyn til økt internasjonalisering.

Høgskolen må definere bedre mål for internasjonalisering. Rammepplanens krav er at utdanningene skal holde et høyt faglig nivå i internasjonal sammenheng. Et annet mål er at de nyutdannede ingeniørene skal kunne fungere internasjonalt. Høgskolen må finne virkemidler for å nå disse målene.

¹³ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹⁴ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport

Høgskulen i Sogn og Fjordane

Innhald

1.	Innleiing	4
1.1.	Ingeniørutdanninga på Høgskulen i Sogn og Fjordane (HSF)	4
1.2.	Ingeniørutdanninga på HSF samanlikna med andre ingeniørutdanningar	4
2.	Tilrådingar	5
3.	Gjennomgang og tilrådingar	5
3.1.	Inntakskvaliteten og studieløpet	5
3.1.1.	Rekruttering	5
3.1.2.	Studieinnsats	7
3.1.3.	Studieløpet	7
3.2.	Fagleg kvalitet og utvikling	9
3.2.1.	Organisering og fagleg leiing av utdanninga	9
3.2.2.	Ingeniørutdannarane sin kompetanse	9
3.2.3.	Fagleg nivå og kvalitet	11
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	12
3.2.5.	Fagmiljøa sin kontakt og samhandling med eksterne miljø	13
3.2.6.	Strategi for utviklinga av faget	14
3.3.	Sluttkompetanse	15
3.3.1.	Studentane sin sluttkompetanse	15
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanninga	15

1. Innleiing

Høgskulen i Sogn og Fjordane er ein statleg høgskule lokalisert i Sogndal og Førde, og med eit studiesenter for deltidsstudium på Sandane. Høgskulen har bortimot 3000 studentar og 300 tilsette. HSF tilbyr ingeniørutdanning, naturfagutdanning, helseutdanning, lærar- og idrettsutdanning, økonomi-, leiing- og reiselivutdanning.

Høgskulen har tre masterutdanningar og tilbyr fleire vidareutdanningar og kurs.

1.1. *Ingeniørutdanninga på Høgskulen i Sogn og Fjordane (HSF)*

Følgjande utdanning ved HSF er omfatta av evalueringa:

Studieprogram Elektro med studieretning:

- Automatiseringsteknikk 180 sp

Det er ikkje planar om å opprette nye utdanningar i ingeniørfag. Høgskolen i Bergen (HiB) har i samarbeid med HSF planar om å legge første året av Bygg til Førde.

Avdelinga er ansvarleg for ei vidareutdanning på 30 studiepoeng i naturfag for lærarar i grunnskulen og vidaregåande skule.

1.2. *Ingeniørutdanninga på HSF samanlikna med andre ingeniørutdanningar*

HSF har landets minste sivile ingeniørutdanning, med eit samla årleg studenttal på om lag 30 (tabell 1).

Ingeniørutdanninga hadde ingen tilbod om etter- og vidareutdanning eller kurs på høgre nivå studieåret 2006/2007.

Tabell 1. Tal på studentar, kursdeltakarar og fagleg innsats knytt til ingeniørutdanninga

Kategori	År	HSF	Landssnitt ¹	Kjelde
Tal på studentar som er tekne opp, har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	14	159	SE
Tal på registrerte studentar totalt på ingeniørutdanninga	H-2006	37	422	DBH
Fagleg innsats målt i årsverk (faste og mellombels)	2006-07	9 ²	40	SE
Deltakarar på etter- og vidareutdanning	2006-07	38	167	SE
Tal på kurs i etter- og vidareutdanning	2006-07	1	7	SE
"Studentårsverk" innan etter- og vidareutdanning ³	2006-07	19	33	SE

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og berre ingeniørutdanningane inngår.

² Omfattar og lærarar som underviser på forkurs.

³ "Studentårsverk" er ein storleik berekna av NOKUT på basis av talet på deltakarar på dei ulike kursa og omfanget på kursa. Størrelsen er berekna for å kunne samanlikne omfanget av etter- og vidareutdanning med ordinær utdanning.

2. Tilrådingar

Tett studentoppfølging og mykje studentprosjekt, evne til omstilling og tett samarbeid med næringslivet er sterke sider ved denne ingeniørutdanninga. På den andre sida er det dårleg studentrekruttering og problem med å få tilsette med førstekompetanse. Det gir eit lite og dermed sårbart fagmiljø.

Strategiane er tverrfagleg satsing på fornybar energi, meir kompetanseutvikling av tilsette og helst tilsetting av høgre kompetanse, meir og betre samarbeid med utdanningsinstitusjonar og næringsliv og auka rekruttering. Utan å lukkast i det siste er det fare for at andre tiltak vil vere lite formålstenlege.

HSF bør setje i verk følgjande tiltak med sikte på auka kvalitet:

- styrke rekrutteringsarbeidet for å oppfylle måtalet for opptak på 20
- utvikle formelle rutinar for kontroll av inntakskvaliteten til studentane
- utvikle/tilsetje faglærarar med førstekompetanse
- konsentrere ressursane til pedagogisk og vitskapleg kompetanseutvikling blant faglærarane
- ta omsyn til dei fagleg sakkunnige sine synspunkt på utdanningane og gjennomføre relevante tiltak
- utvikle eit FoU-miljø kring utdanninga
- auke næringslivskontakten for studentar og faglærarar og auke EVU-verksemda
- utarbeide mål og krav til måloppfylling for utdanninga, også som grunnlag for å vurdere sluttkompetanse

utvikle eit internasjonalt kontaktnett, mellom anna med mål om å kvalitetssikre utdanninga

3. Gjennomgang og tilrådingar

3.1. Inntakskvaliteten og studieløpet

3.1.1. Rekruttering

Ansvar for rekruttering er delt mellom HSF sentralt og avdeling/utdanning. I tillegg til messedeltaking og web-/papirbasert informasjon, blir ungdomsskular og vidaregåande skular oppsøkt, og elevar her blir inviterte til ein open dag på ingeniørutdanninga.

Ingeniørutdanninga arrangerer ein årleg næringslivsdag. Næringslivet deltar i rekrutteringsarbeidet på ulike måtar (sjå ramme). Saman med næringslivet vert det no arbeid for at studentar kan bli tilsette i ei bedrift i 20% stilling med arbeid ein dag i veka og kombinere dette med ingeniørutdanning.

Næringslivet er involvert i rekrutteringa til ingeniørutdanninga på HSF

Næringslivet ved Bedriftsnettverket i Sogn og Fjordane AS og Høgskulen i Sogn og Fjordane har gått saman om å finansiere kampanjen "Ettertrakta". Kampanjen har som mål å auke rekrutteringa av studentar til studium som er særleg viktige for næringslivet med omsyn til rekruttering av arbeidskraft (elektroingeniør, informasjonsbehandling, petroleumsgeologi). Kampanjen inneheld 2000 karrieremapper, brev frå næringslivet til alle avgangselevane i vidaregåande skule, og ein eigen katalog som presenterer dei ulike studietilboda og tilbod frå næringslivet til studentane i løpet av og etter utdanning. Forutan avgangselevar frå allmennfagleg og yrkesfagleg studieretning, vert karrieremappa delt ut til elevar ved Fagskulen i Førde, alle NAV kontor, alle lærlingar og 500 bedrifter i Sogn og Fjordane. I tillegg til utsending av materiell vert det nytta banner-annonsar i alle nettutgåvene av lokalavisene i fylket. Kampanjen hadde i 2007 ei kostnadsramme på kr. 350 000,- (sjå www.bedriftsnettverket.no).

Ein viktig rekrutteringsbase er forkurset med eit opptak på 30 – 40 studentar kvart år. Samarbeidet med andre ingeniørutdanningsinstitusjonar er omfattande også i rekrutteringsfasen. Samarbeidet inneber mellom anna at studentar i Førde kan komme inn på HiB i andre år.

Mellom anna ved hjelp av RENATE-midlar prøver HSF å tiltrekke seg kvinnelege søkjarar. To kvinner blei tekne opp i 2004 og 2006, og ei i 2005. Høgskulen har kontakt med NAV-kontora i fylket med sikte på å rekruttere studentar med innvandrarbakgrunn.

HSF har eit samarbeid med fagskolen i Førde om innpassing av elektroutdanninga ved fagskolen, med sikte på at personar med fagbrev kan gjennomføre ingeniørstudiet på to år.

HSF tek i dag opp alle kvalifiserte søkjarar til ingeniørutdanninga. Utdanninga hadde 0,7 primærsøkjarar per studieplass i 2005, basert på eit måltal på 20 studieplassar (tabell 2 og 3).

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt tal på søkjarar (SO)	Tal på kvalifiserte søkjarar (SO)	Primærsøkjarar (SO)	Planlagte studieplassar (SO)	Studentar tekne opp lokalt ⁴ (SE)	Studentar tekne opp totalt (SE)
2004 ⁵	61	-	13	30	10	13
2005	44	18	14	20	13	16
2006	39	17	23	15	2	14
2007	30	17	8	13	-	-
2008	39	-	13	20	-	-

Kjelder: Samordna opptak (SO) og sjølvevalueringane (SE)

Tabell 3. Primærsøkjarar pr. studieplass, opptekne studentar pr. studieplass, del lokalt opptekne, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primærsøkjarar pr. planlagt studieplass HSF (SO)	Primærsøkjarar pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Del lokalt opptekne HSF (SE)	Del lokalt ⁶ opptekne nasjonalt ⁷ (SE)
2005	0,7	1,2	81 %	18 %
2006	1,5	1,3	14 %	22 %
2007	0,6	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HSF (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HSF (SO) ^{9,10}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{9,10}
2005	41,9	39,6	50,2	49,3
2006	40,8	40,3	49,7	50,5
2007	34,7	40,4	42,4	50,8

Kjelder: Samordna opptak (SO) og sjølvevalueringane (SE)

⁴ TRES.

⁵ 2004 omfattar studieprogrammet Data i tillegg til Elektro.

⁶ Y-vei og TRES.

⁷ Utanom NITH og dei militære utdanningane.

⁸ Gjennomsnitt karakterpoeng er eit mål på dei frammøtte studentanes karaktergrunnlag frå vidaregåande skule.

⁹ Tala som blir brukte, er vektta i høve til talet på frammøtte per studium; dette for at studieprogramma skal påverke dei nasjonale gjennomsnittstala høvesmessig ut i frå storleiken målt ved tal på frammøtte.

¹⁰ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser dei frammøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mogeleg å få (m.a. fordjupingspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Dei fleste blei i 2004 og 2005 tekne opp i lokalt opptak til tresemestersordninga (TRES). Men i 2006 blei det lokale opptaket sterkt redusert frå 81 % i 2005 til 14 % i 2006. Nedgangen i karakter- og konkurransepoeng ved opptak frå 2006 til 2007 er urovekkande.

Kommentarar og tilrådingar

Trass i svært gode eigne rekrutteringstiltak og omfattande involvering frå næringslivet i rekrutteringsfasen og i løpet av studiet, er det vanskeleg å fylle studieplassane på ingeniørutdanninga ved HSF. Ei forklaring kan vere at høgskulen primært rekrutterer frå eit fylke med få innbyggjarar. Ein kan heller ikkje sjå bort frå at mange unge ikkje blir tiltrekte av så små studiemiljø, og difor søker ingeniørutdanning andre stader (HiB hadde til dømes 88 ingeniørstudentar med adresse i Sogn og Fjordane i 2007/2008).

Reduksjonen i det lokale opptaket frå 2005 til 2006 bør bli analysert.

Ingeniørutdanninga på HSF bør ikkje bli mindre enn eit årleg opptak på 20 studentar.

3.1.2. Studieinnsats

I sluttevalueringa for kvart emne spør ein etter studieinnsats. Innsats er også eit tema når det kvart tredje år blir gjennomført ei kvalitetsundersøking av utvalde studium ved HSF.

I samband med sjølvevalueringa blei det gjennomført ei undersøking der 24 studentar (77%) svarte. Undersøkinga viste at studentane gjennomsnittleg er til stades 27,5 timar i veka (standardavvik 7 timar) og at dei kvar veke brukar 35,5 timar (8 timar) på studiet. Dei fleste har ikkje betalt arbeid ved sidan av studiet; gjennomsnittleg arbeidstid ligg på 4,5 timar i veka, sjølv om omfanget varierar frå student til student.

Kommentarar og tilrådingar

Studentinnsatsen er ikkje dårleg, men kan styrkast til dømes ved meir bruk av studentaktive undervisningsformer og meir obligatoriske øvingar/innleveringar. For å få til eit godt studiemiljø i ei lita utdanning er det viktig at studentane er til stades.

3.1.3. Studieløpet

Blant dei sivile høgskolane har HSF landets beste gjennomstrømming, heile 75% fullfører innan 3,5 år (tabell 4). Fråfallet er størst i første år.

Dei fleste studentar er tatt opp til TRES eller frå forkurs. Det er liten forskjell på studentar med ulikt opptaksgrunnlag når det gjeld gjennomstrømming.

Tabell 4. Fullføring, fråfall og studiepoengproduksjon

Fullføring og fråfall	HSF	Landssnitt	Kjelde
Del av studentane tekne opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	73 %	78 %	SE
Del av studentane tekne opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	72 %	69 %	SE
Del av studentane tekne opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kulla tekne opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	75 %	44 %	SE
Del fullført på normert tid i 2005 (studentane som starta i 2002)	43 %	43 %	DBH
Del fullført på normert tid i 2006 (studentane som starta i 2003)	68 %	44 %	DBH
Del fullført på normert tid i 2007 (studentane som starta i 2004)	29 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹¹	79 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹¹	86 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹¹	66 %	74 %	DBH

Kjelder: Institusjonanes sjølvevalueringar (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad delt på studieprogram

Program	Studentar tekne opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹²
Elektro	80 %	45 %
Totalt	80 %	44 %

Kjelde: Institusjonanes sjølvevalueringar

Høgskolen hentar ikkje inn poengsum frå SO ved opptak. I utdanningssamtalen med studenten i første år blir difor det faglege grunnlaget for studiet kartlagt. Faglærarane blir dessutan godt kjende med TRES-studentane sine studieføresetnader i løpet av sommarkurset før første år. Det er vanlig at faglærarane ut frå informasjon om inntakskvaliteten drøftar undervisningsformer og set i gang tiltak ved behov.

Nye studentkull får innføring i studieteknikk, informasjonssøk og data. I første klasse blir det oppretta basisgrupper med eigen fagleg kontaktperson. Studentar med dårleg progresjon i løpet av utdanninga blir kalla inn til samtale.

Fagmiljøet meiner at studentane blir ekstra motiverte av eigenaktivitet, og det blir lagt vekt på å tilby studentaktive arbeidsformer i undervisninga, gruppearbeid og praktiske øvingar. Fleire av samarbeidstiltaka med næringslivet (trainee-ordninga, fadderbedrift) tar sikte på å auke motivasjonen for studiet. Studentar som ikkje har arbeidserfaring, blir tilrådde å ta praksis som valfag i tredje året.

Systematisk bruk av mappeevaluering sikrar oppfølging gjennom året.

Kommentarar og tilrådingar

Undervisningsplanlegginga skjer etter ei skjønsmessig vurdering av nye kull. Høgskulen manglar formelle rutinar for kontroll av inntakskvaliteten til studentane. Ikkje minst på grunn av tendensen til stadig lågare gjennomsnittleg poengsum ved opptak bør undervisningsplanlegginga i høgre grad ta utgangspunkt i analyser av inntakskvaliteten.

¹¹ Studiepoengproduksjon per student er gitt som prosent av talet på avlagde studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹² Landssnittet viser gjennomsnitt for alle ingeniørutdanningane innan kvar programtype opptaka i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Med så låge studenttal er det ein god strategi å satse på tett studentoppfølging.

3.2. Fagleg kvalitet og utvikling

3.2.1. Organisering og fagleg leiing av utdanninga

Organisatorisk er ingeniørutdanninga ein del av Avdeling for ingeniør- og naturfag (AIN) som har ingeniørutdanning i Førde og naturfagutdanningar i Sogndal. Avdelinga blir leia av ein dekan med fast tilhald i Sogndal. Ingeniørutdanninga deler lokale med Avdeling for helsefag (AHF) som har 20-25 % av høgskolens verksemd. Ingeniørutdanninga får administrative tenester frå Avdeling for helsefag, tilsvarande om lag eit halvt årsverk, og frå fellesadministrasjonen i Sogndal.

Ein studieleiar i 50 % stilling har det operative og faglege ansvaret for ingeniørutdanninga. Den rådgjevande Studienemnda er øvste organ for studieleiar, og næringslivet, studentar og tilsette er representerte. Nemnda kjem mellom anna med innspel til studieplanen, medan avgjerder om studieplanen blir tekne av dekan og studieutvalet ved HSF.

Avdelinga har og ansvaret for TRES-ordninga, og administrerer og underviser realfaglege emne på det eitt-årige forkurset for ingeniørutdanning og maritim høgskuleutdanning.

Medverknad

Det blir valt ein tillitsvald per klasse, og dei tillitsvalde samlast i tillitsvaldmøtet, som er studentane sitt øvste organ på avdelingsnivå. Ut frå tillitsvaldmøtet blir Studentrådet valt. To studentar sit i Studieutvalet, som har overordna ansvar for studietilbodet på HSF.

Dialogen mellom klassen og faglærarane og den løpande undervisninga blir sikra i fagutvalet for det einskilde emne, der to studentar og faglærarar deltar. Det er også fagutval for årstrinn, der alle faglærarane som underviser på årstrinnet og like mange studentrepresentantar er medlemmer. Kvar klasse har eigen kontaktlærar.

Det finst rutinar for arbeidet i alle utval.

Studentane ved HSF meiner dei har svært god innverknad på sin kvardag, både gjennom lovbestemt deltaking i styrande organ, og lokale ordningar.

Kommentarar og tilrådingar

Inntrykket er at ingeniørutdanninga er føremålstenleg organisert. Det låge studenttalet gjer at studentane har lett for å oppnå kontakt med faglærar og det administrative systemet. Studentane har grunn til å vere nøgde med formelle og uformelle ordningar for innverknad på utdanninga og studiekvardagen.

På sikt bør fagleg ansvarleg for ingeniørutdanninga vere ein person med førstestillingskompetanse.

3.2.2. Ingeniørutdannarane sin kompetanse

Dekanen har førstestillingskompetanse, men ingen av faglærarane (tabell 6). Ein fagleg tilsett held på med eit doktorgradsarbeid. Gjennomsnittleg gjekk 19 % (tilsvarande 1,7 årsverk) av dei fagtilsettes tid med til FoU og fagleg oppdatering i 2006/07 (tabell 7). Fagtilsette får ein fast tidsressurs på 15 % av arbeidstida til fagleg oppdatering. Dei fagleg tilsette sa i intervjuet at det var vanskeleg å få tid til skikkeleg FoU-arbeid innafor denne knappe tidsressursen, som til ein viss grad blei brukt til å vidareutvikle hovudprosjekt.

Tabell 6. Faglege ressursar i årsverk tilknytta ingeniørutdanninga, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹³	Del første- stillings- kompetente	Professorar og dosentar	Første- amanuensar	Første- lektorar	Høgskole- og univ. lektorar
Elektro	9,2	0 %	0	0	0	6,9
Totalt HSF	9,2	0	0	0	0	6,9
Totalt HSF	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	75 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærarar, amanuensar, forskarar	Stipendiatar	Ingeniørar	Gjeste- forelesarar	Andre	Del med erfaring ¹⁴
Elektro	1	1	0	0,3	0	67 % (14,3)
Totalt HSF	1	1	0	0,3	0	67 % (14,3)
Totalt HSF	11 %	11 %	0 %	3 %	0 %	67 % (14,3)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kjelde: Institusjonanes sjølvevalueringar

Tabell 7. Bruk av faglege stillingsressursar 2006/2007

Program	Under- visning	FoU	Adm	Anna
Elektro	70 %	19 %	7 %	4 %
HSF Totalt	70 %	19 %	7 %	4 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kjelde: Institusjonanes sjølvevalueringar

HSF har hatt stipendiatar/førstestillingskompetanse, som har blitt rekrutterte til HiB og UiB. Problem med å få tak i og behalde tilsette med den høgste vitenskaplege kompetansen har motivert utvikling av planar om ei stipendiatorordning i samarbeid med næringslivet, som enda ikkje er realisert. Det blir generelt lagt til rette for at fagtilsette som ikkje har forskarambisjonar, skal oppnå førstelektorkompetanse. Avdelinga har planar om å tilsetje ein professor II i 2008.

Fem fagtilsette har pedagogisk utdanning. Det finst ikkje krav om pedagogisk utdanning, men høgskulen har strategiar for pedagogisk vidareutdanning og det var hausten 2007 eit tilbod om kurs i Pedagogisk rettleiing (10 sp). Faglærarane kjende ikkje til dette kurset. 2/3 av lærarane har erfaring frå arbeidslivet.

Kommentarar og tilrådingar

Tilhøva kring forskingsaktivitet og førstestillingskompetanse er ikkje tilfredsstillande. Høgskulen bør intensivere utvikling av førstestillingskompetanse blant dei tilsette, t.d. ved å auke den samla ressursen til fagleg oppdatering og fordele ein del av denne til formell kompetanseoppbygging etter søknad.

¹³ Omfattar også prof. II og gjesteforelesarar.

¹⁴ Yrkeslivserfaring utanom høgre utdanning. Gjennomsnittleg tid for slik erfaring er gitt i parentes. Tala er rekna ut frå tal på tilsette, ikkje årsverk.

3.2.3. Fagleg nivå og kvalitet

Innhald

Fagleg rapport (elektro) gir grundigare informasjon om fagleg nivå og kvalitet i Automatiseringsteknikk ved HSF. Det faglege nivået på utdanningane har, basert på gjeldande studie- og kursplanar, stort sett blitt vurdert som god. Utdanninga følgjer rammeplanen.

Følgjande avvik blir spesielt trekte fram:

- Fagmiljøet er lite og då blir evna å oppretthalde eit fagleg miljø og halde kontakt med ulike forskings- og utviklingsmiljø særleg utfordrande . Samarbeidsrelasjonar med andre ingeniørutdanningar er difor særst viktige.

I den siste studieplanrevideringa blei matematikken i utdanninga styrka. Det blei også gjort endringar som følgje av samarbeidet med HiB, slik at studentane kan ta til på elektrostudiet der i det andre året. HSF har som mål å auke samarbeidet med HiB, mellom anna når det gjeld sensorar.

Retningsliner for revisjon av studieplanar finst i HSFs kvalitetshandbok.

Undervisning

På ingeniørutdanninga i Førde underviser ni lærarar (9,2 årsverk), noko som gir fire studentar per lærar, eit lågt høvestal jamført med andre høgskolar/universitet (tabell 8). Men talet på tilsette inkluderer dei lærarane som underviser på forkurset. Med 30 studentar på forkurset blir høvestalet 7,3 studentar per tilsett, noko som framleis er lågt samanlikna med andre ingeniørutdanningar.

Tabell 8. Tal studentar og studentar per tilsett

Opptekne	År	HSF ¹⁵	Landssnitt
Studentar totalt	2006	37	422
Studentar per tilsett	2006	4,0	10,5

Kjelde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonanes sjølvevalueringar

Kvart emne er på 10 studiepoeng og blir undervist 6 timar kvar veke med styrt aktivitet. HSF legg stor vekt på prosjektarbeid frå første år. I tredje år er kurset Prosjektstyring obligatorisk, det gir studentane systematisk oppbygging av ferdigheiter i og kunnskap om prosjektarbeid og –styring. Det blir lagt vekt på både munnleg og skriftleg presentasjon i prosjektarbeida. I undervisninga brukast kommunikasjons- og læringsverktøyet Fronter.

Forskingsbasert undervisning

HSF har de siste åra arbeidd med å synleggjere i studieplanen korleis forskingsbasert undervisning blir definert og realisert. Det skjer ved å legge vekt på auka kvalitet i informasjonssøking, rapportskriving og prosjektarbeid i undervisninga, og vekt på nyare forskning, nyare teknologisk utvikling og FoU-metodar.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Pedagogisk utviklingsarbeid er det lite av, men det blir arrangert fagdagar, næringslivsdagar og studieleiarsamlingar med meir, der fagleg og pedagogisk utvikling er i fokus.

¹⁵ Studenttalet er eksklusive forkursstudentar, mens talet på tilsette inkluderar dei som underviser på forkurset.

Evaluering

Evaluering av undervisninga skjer gjennom student- og lærarkontaktane i fagutvalet og gjennom individuelle og anonyme sluttevalueringar i kvart emne. Det blir i varierende grad meldt tilbake til studentane.

I 3. klasse blir studentane bedne om å gi ei skriftleg vurdering av opphaldet ved HSF – det gir ifølgje fagleg tilsette nyttige tilbakemeldingar.

Studentane meinte evalueringssystemet fungerte, men at studentrådet var lite aktivt.

Infrastruktur

Ingeniørutdanninga flytta hausten 2005 inn i nye lokale med godt AV-utstyr. Talet på lesesalsplassar og grupperom er lågt, men med god tilgang til ledige undervisningslokale synest studentane dei har nok arbeidsplassar til disposisjon. Som følgje av samarbeid med næringslivet har kvar student fått sin eigen PC. Kombinert med felles bruk av utstyr ved Fagskolen i Førde og HiB og lån av utstyr frå bedrifter, er tilgangen til ulike typar laboratorium tilstrekkeleg.

Kommentarar og tilrådingar

Utdanninga er godt tilrettelagt, men ligg i eit lite fagmiljø, noko som stiller særskilde krav om benchmarking og FoU-samarbeid med andre høgskolar/universitet.

Det pedagogiske miljøet bør utviklast.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

FoU-miljøet rundt utdanninga er svært lite, og få lærarar er aktive i forskning. Med få forskingsaktive lærarar blir det lite publisering (tabell 9).

Tabell 9. Publiseringsdata for fagleg tilsette i ingeniørutdanninga, totalt for åra 2004, 2005 og 2006

Kategoriar	HSF totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsett med førstestillingskompetanse HSF	Publikasjon pr. tilsett med førstestillingskompetanse nasjonalt
Fagleg artikkel; kapittel	1	47	-	3,4
Kronikk; anmelding; intervju	0	15	-	1,0
Fagleg bok gitt ut på forlag	0	4	-	0,3
Fagleg publikasjon gitt ut av institusjon, foreining o.a.	0	26	-	1,9
Konferansebidrag eller fagleg foredrag	2	79	-	5,7
Anna	1	7	-	0,5
Totalt	4	176	-	12,8

Kjelde: Institusjonanes sjølvevalueringar

HSF har planar om å utvikle ei forskingsverksemd innan fornybar energi. Dette skal skje i samarbeid med bedriftsnettverket i fylket, og HSF skal medverke med sin kompetanse på automasjon. Planen er at prosjektet skal omfatte finansiering av tre bedriftsstipendiatar som skal gjennomføre doktorgradsstudium innafor rammene for forskarutdanning i Vestnorsk Nettverk. Stipendiatane får rettleiarar frå UiB og underviser i 25% stilling på ingeniørutdanninga ved HSF.

Hovudprosjekta utgjer studentane sitt sjølvstendige FoU-arbeid. Hovudprosjektet blir utført i ei bedrift. Studentane får rettleiing frå tilsette ved høgskulen og frå personar i bedrifta.

Kommentarar og tilrådingar

I strategien til HSF er det eit mål å tiltrekkje seg kompetent fagpersonale og utvikle fagleg kompetanse. Her har ingeniørutdanninga enda ikkje lukkast når det gjeld formell fagleg toppkompetanse.

Det er svært viktig at det blir utvikla eit forskingsmiljø kring denne utdanninga, i samarbeid med næringsliv og andre høgere utdanningsinstitusjonar.

3.2.5. Fagmiljøa sin kontakt og samhandling med eksterne miljø

Samarbeidet med næringsliv og andre høgere utdanningsinstitusjonar er viktig i HSF sine strategiar for å sikre fagleg utvikling og auke forskingsaktiviteten.

Mange bedrifter innan industri, marine næringar og andre næringar i Sogn og Fjordane har gått saman og danna Bedriftsnettverket med kunnskapsutvikling, innovasjon og nyskaping i fylket som mål. HSF er inkludert i samarbeidet. Av planlagde samarbeidsaktivitetar har studentrekruttering komme godt i gang. Det er og oppretta ei ordning med fadderbedrifter, som tilbyr studentane sommarjobbar med rettleiing frå tilsette i bedrifta.

Bedriftsnettverket, fylkesavdelinga av NHO og sentrale bedrifter har gått saman om å opprette eit fylkesdekkande trainee-program for ungdom som har gjennomført ei bachelor- eller masterutdanning. Nå blir det arbeidd saman med Bedriftsnettverket for å finansiere bedriftsstipendiatar og ein professor II innan området fornybar energi.

HSF held på å etablere ein partnerskapsavtale med næringslivet i Årdal representert ved mellom andre Hydro Aluminium, Teknologisenteret til Hydro, HMR-group (Hordaland mekaniske verkstad) og Norsun.

HSF gir ikkje etter-/vidareutdanning eller kurs retta inn mot næringslivet.

Tabell 10. Formalisert samarbeid og nettverk i 2006

Kategoriar	HSF	Landssnitt
Tal på avtalar	9	21
Geografisk innretting	Hovudsakleg nasjonalt	
Av det, avtalar mot underv. og rettleiing	6	17
Av det, FoU	4	9
Av det, anna	1	3

Kjelde: Institusjonanes sjølvevalueringar

HSF er vel medviten om konkurransen frå Høgskolen i Bergen og Universitetet i Bergen, men har møtt dette gjennom samarbeid med mål om å komplementere i høve til utdanningar ved HiB og UiB, ikkje konkurrere. I tillegg til studentrekruttering og samordning av studieprogrammet, omfattar samarbeidet forskarutdanning av HSFs lærarar og forskingsprosjekt.

Teknologiutdanninga på Vestlandet (TEKNOVEST) er eit etablert samarbeid mellom seks høgskolar, UiB og UiS, som tar sikte på å styrke den regionale ingeniørutdanninga og gjere det lettare for ein kandidat frå bachelorutdanning å gå vidare på ei mastergradsutdanning i teknologi ved eit av universiteta.

Relevans

HSF sikrar seg informasjon om næringslivets behov ved at studienemndas arbeid med revisjon av studieplanane omfattar tilbakemelding frå yrkesfeltet. Sjølv om det er få bedrifter innan Elektro/automatiseringsteknikk i Sogn & Fjordane, finst det eit lite, relevant miljø omkring Førde. Gjesteførelesingar og ekskursjonar har som mål å gi innsikt i arbeidslivets kompetansebehov. Samarbeidande bedrifter gir også tilbakemelding om utdanningas relevans, til dømes når dei rettleiar hovudprosjekt og tilset kandidatar frå HSF.

Alle hovudprosjekt har ei praktisk vinkling og blir gjennomførte i samarbeid med bedrifter.

Studentane kan som valfag i tredje studieåret velje praksis (10 sp). Det er ikkje så mange som har nytta seg av dette, men nokre studentar har vore i praksis hos t.d. YIT Førde og ABB Bergen.

Det går fram av den faglege rapporten at utdanninga gir grunnlag for vidare masterutdanning. NTNU har godkjent studieplanen som innholdsmessig god nok for opptak til masterstudium.

Studentane meinte at kontakten med næringslivet kunne bli betre, og at praksiskurset i det tredje året kom for seint i utdanninga.

Kommentarar og tilrådingar

HSF har blant anna gjennom ulike nettverk eit aktivt og målretta samarbeid med lokalt næringsliv og andre utdanningsinstitusjonar i regionen og samarbeid av ulikt slag med næringslivet. Det låge studenttalet og dermed låg finansiering basert på produksjon, blir kompensert med gode bidrag frå næringslivet: prosjektoppgåver, praksis, direkte tilskot, tilskot til stillingar og jobbgaranti for studentane. Men dei mest spennande tiltaka er framleis på planstadiet. HSF kan utvikle samarbeidet ved å utvikle fleire former for student- og lærarkontakt med bedrifter. EVU-verksemnda bør kunne aukast.

Det ser ut til å eksistere gode analysar, strategiar og tiltak for å sikre at utdanninga er relevant.

3.2.6. Strategi for utviklinga av faget

Styret ved HSF har tidlegare vedteke å leggje ned ingeniørutdanninga i Førde. Næringslivet og politikarar involverte seg sterkt for å oppretthalde utdanninga, også ved løfte om økonomiske tilskot og samarbeid, og vedtaket vart omgjort.

HSF er oppteken av det regionale næringslivets behov for arbeidskraft, også arbeidskraft som kan gå inn i bedrifter med ny teknologi, t.d. solenergiteknologibedrifter og enøkbedrifter, og tar til ein viss grad høgd for det i fagplanane. Generelt er det viktig for høgskulen å vere støttespelar i denne regionen som har så stor industriskaping innafor petroleum, olje og gass.

HSF vil vurdere nye studietilbod innafor feltet fornybar energi i samarbeid med HiB og bedrifter i fylket som t.d. NorSun i Årdal og eit nytt kurs- og kompetansesenter for bilbransjen. Nye tilbod kan vere baserte på automasjonsutdanning med ulik fagprofil i tredje studieår.

Høgskolen må vere innovativ for å overleve. Marknaden for ei ny utdanning i geoinstrumentering blir nå sjekka. Andre einingar ved høgskulen har sterke miljø på geofag/geologi, som i kombinasjon med elektro er utgangspunktet for planane om den nye utdanninga. Planen er å legge inn så mykje geofag som rammeplanen tillet inn i den nye utdanninga.

Det er også sett i gang eit arbeid for å utvikle FoU-verksemda, med økonomisk støtte frå bedrifter og bedriftsnettverk. Eit aktuelt område er Fornybar energi.

Kommentarar

Høgskulen har spennande og framtidsretta strategiar for fagleg utvikling. Det gode samarbeidet med næringsliv og utdanning på Vestlandet er viktig for å få planane realisert.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentane sin sluttkompetanse

Høgskulen har formulert tydelege kunnskapsmål for utdanninga og til dels også dugleiksmål. I høve til rammeplanens krav saknast haldnings- og betre dugleiksmål.

HSF gjer meir bruk av ekstern sensor enn minstekravet i lova. Alt studentarbeid som inngår i sluttkarakteren, har to sensorar. Hovudprosjektet har alltid ein ekstern sensor. Frå 2006 skriv alle eksterne sensorar rapport. Hovudprosjektet blir brukt til å måle sluttkompetanse på fleire område, som til dømes sjølvstende, evne til teamarbeid og informasjonsinnhenting og evne til munnleg og skriftleg framstilling.

HSF gjennomfører kvart år ei kandidatundersøking av siste avgangskull.

Kommentarar og tilrådingar

HSF har gode metodar for å skaffe kunnskap om studentens sluttkompetanse. Men mål og krav til måloppfylling må beskrivast betre, og omfatte alle krava i rammeplanen. Det er viktig å konkretisere, synleggjere og finne målemetodar for haldningsmål og dugleiksmål. Individuell vurdering av hovudprosjektet bør i denne samanhengen vurderast.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanninga

HSF definerer internasjonalisering på tre plan: internasjonalt forskingssamarbeid, lærarmobilitet og studentmobilitet.

I perioden 2004—2006 har det ikkje vore utveksling av studentar (tabell 1), trass i tilrettelegging for dette i studieplanen for eigne studentar og engelskspråklege semestertilbod for innreisande studentar. Eit departementsstøtta, relativt nytt samarbeid med Polen har frå våren 2008 kunna gi polske studentar Erasmusstipend for mellom anna å utføre prosjektarbeidet i bedrifter som HSF har samarbeid med.

Lærarutvekslinga er svært låg (tabell 12).

Internasjonalt forskingssamarbeid var ikkje etablert.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisande	HSF (SE)	Landssnitt (SE)	Del studentar utveksla pr. år ¹⁶ – HSF (SE og DBH)	Del studentar utveksla pr. år ¹⁶ – landssnitt (SE og DBH)
Eigne studentar i utlandet (minst 3 månader)	0	18	0 %	4,2 %
Eigne studentar i utlandet (mindre enn 3 månader)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkande studentar frå utlandet (minst 3 månader)	0	18	0 %	4,2 %
Besøkande studentar frå utlandet (mindre enn 3 månader)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisande	0	48	0 %	11,4 %

Kjelder: Institusjonanes sjølvevalueringar (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittleg mobilitet blant tilsette i undervisnings- og forskarstillingar 2004-2006

Reisande	HSF	Landssnitt	del reisande pr. år ¹⁷ – HSF	Del reisande pr. år ¹⁷ – landssnitt
Innreisande (minst ei veke)	2	6	7,2 %	5,2 %
Utreisande (minst ei veke)	2	13	7,2 %	11,9 %

Kjelde: Institusjonanes sjølvevalueringar

Kommentarar og tilrådingar

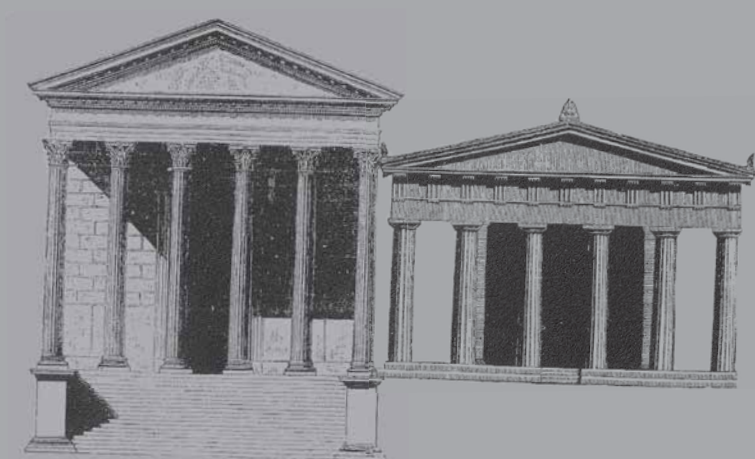
Høgskulen bør vurdere å utvide definisjonen av internasjonalisering til å femne om perspektiv og innhald i utdanninga.

Eit internasjonalt kontaktnett bør utviklast. Kontakt med tilsvarande miljø internasjonalt bør ha som formål å kvalitetssikre utdanninga, mellom anna ved benchmarking.

¹⁶ Rekna ut frå DBH-tal for studentar registrerte på ingeniørutdanninga i 2006 og tal frå sjølvevaluering

¹⁷ Rekna ut frå talet på årsverk i 2006 .

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Stord/Haugesund

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Høgskolen Stord/Haugesund (HSH).....	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved HSH sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	5
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	8
3.1.3.	Studieforløpet.....	8
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	11
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	13
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	16
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	18
3.3.	Sluttkompetanse	18
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	18
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	19

1. Innledning

Høgskolen Stord/Haugesund er en middels stor høgskole med om lag 2700 studenter og 250 ansatte. Høgskolen ble etablert 1. august 1994, da Statens sikkerhetshøgskole, Haugesund Sjukepleierhøgskole, Stord Lærerhøgskule og Stord Sjukepleierhøgskule ble slått sammen. Høgskolen har tre avdelinger og to studiesteder, Stord og Haugesund med om lag halvparten av studentene hver.

Utdanningstilbudet omfatter sykepleieutdanning, allmenn-, førskole- og faglærerutdanning, utdanning i økonomi/administrasjon, i nautikk og i ingeniørfag. Ingeniørutdanningen ligger i Haugesund, i likhet med nautikk, økonomi/administrasjon og deler av sykepleierutdanningen.

Høgskolens satsingsområder er IKT i læring, sikkerhetsledelse, helsefag og maritim næring. Høgskolen har ett masterstudium: IKT i læring.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen Stord/Haugesund (HSH)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HSH, Avdeling for ingeniørutdanning, er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Elektro¹ med studieretninger:

- Elkraft – 120 sp¹
- Automasjon – 120 sp¹

Studieprogram Maskin med studieretninger:

- Prosess- og energiteknikk – 180 sp
- Rørkonstruksjon – 120 sp

Studieprogram Sikkerhet² med studieretninger:

- Brann-ingeniør – 180 sp
- HMS-ingeniør – 180 sp

De treårige utdanningene i Maskin og Sikkerhet har eksistert siden 1996. Kandidatstudiet i Maskin har eksistert siden 2002, mens kandidatstudiene innen Elektro ble opprettet i 2006. Ingeniørstudiene blir gjennomført i Haugesund som heltidsstudier, mens kandidatstudiene (120 studiepoeng) i hovedsak blir gjennomført på Stord som deltidsstudier.

Det tilbys ettårige videreutdanninger innen Brannteknologi og HMS (Verneingeniørskolen). Videreutdanninger i Sveiseteknikk og andre emner har mindre omfang. Høgskolen tilbød ikke etterutdanning i studieåret 2006/07, og heller ikke enkeltstående kurs som del av sitt ordinære tilbud. Kurs som oppdragsvirksomhet er en stor aktivitet.

¹ Utdanningen kan ikke evalueres i sin helhet. Den startet høsten 2006 og på evalueringstidspunktet var bare ett studieår gjennomført.

² Evaluert under Kjemi i den faglige undersøkelsen (Del 3).

1.2. Ingeniørutdanningen ved HSH sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

Opptaket til studieåret 2006/07 var på ca. 170 studenter (tabell 1). På ingeniørutdanningen totalt var det samme år ca. 350 studenter. HSH er dermed en middels stor ingeniørutdanning. Om lag 60 % av studentene tas opp i lokalt opptak. Branningeniørutdanningen er unik nasjonalt. Høgskolen har ingeniørutdanninger innen Elektro, Maskin og Sikkerhet (evaluert under Kjemi i Faglig rapport).

HSH har størst videreutdanning av alle høgskolene, tilsvarende 112 studentårsverk, og videreutdanningene gis først og fremst innen HMS og brannteknologi.

Forskningsvirksomheten er av mindre omfang; en konsentrasjon omkring sikkerhet og maritim næring i nært samarbeid med regionale aktører er i gang.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HSH	Landssnitt ³	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	173	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	352	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	25	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	155	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	6	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ⁴	2006-07	112	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

HSH har nasjonalt unike utdanninger innen Sikkerhet. Høgskolen har nye lokaler som legger godt til rette for et godt studiemiljø for studentene. Kontakten med det lokale næringslivet er god. Den faglige kvaliteten på utdanningene er jevnt over god og alle programmer følger rammeplanen.

Høgskolen bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *oppnå en stabil rekruttering, særlig til de nasjonalt unike utdanninger og utdanninger som bygger opp under satsingsområdene, samt styrke kursaktiviteten på disse områdene*
- *iverksette tiltak med sikte på å øke studieinnsatsen*
- *iverksette tiltak for å øke gjennomstrømningen, ved blant annet å vektlegge sterkere studentenes inntakskvalitet og evaluere allerede igangsatte tiltak*
- *sikre studenters og læreres formelle muligheter til innflytelse på utdanningen, noe som ikke minst gjelder studenter i desentralisert utdanning*
- *arbeide for systematisk utvikling av den pedagogiske kompetansen og stimulere pedagogisk utviklingsarbeid*

³ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

⁴ "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- bygge opp en FoU-virksomhet profilert mot satsingsområdene og øke antall fast ansatte på disse områdene
- skape bedre forutsetninger for samarbeid mellom fast ansatt fagpersonale og timelærere, også for å øke muligheten for emneintegrering og bedre undervisningsplanlegging
- ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak
- samarbeide mer med andre høyskoler/universiteter både nasjonalt og internasjonalt, for eksempel om benchmarking, sensur, FoU og student- og lærerutveksling
- utvikle en felles forståelse av forskningsbasert undervisning
- utnytte høyskolens unike og sterke sider i større grad i utviklingen fremover
- utarbeide mål og krav til måloppfyllding for utdanninga, også som grunnlag for å vurdere sluttkompetanse.
- gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser
- vurdere muligheten for å bruke mer eksterne sensorer
- utvikle formål og mål for internasjonalisering ut fra et kvalitetssikringsperspektiv og for å sikre at nyutdannede ingeniører skal kunne fungere internasjonalt

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. **Inntakskvaliteten og studieforløpet**

3.1.1. **Institusjonens rekrutteringsarbeid**

Årsakene til at nye studenter har valgt å studere ved HSH kartlegges. En del av dem som melder sin interesse underveis i opptaksprosessen, blir også spurt om hvorfor de falt ut. Markedsføringen baserer seg bl.a. på slike erfaringer. I markedsføringen fremheves det at kandidatene lett får jobb i interessante bedrifter i regionen og at HSH har utdanninger som er unike i nasjonal sammenheng. Høgskolen har spesifikk markedsføring mot henholdsvis videregående skoler og grunnskoler. Samarbeidspartnere i næringslivet hjelper til med å markedsføre høyskolen, og det informeres om bedriftsavtaler som kan gi sommerjobb til studenter. Gjennom sin deltaking i Teknovest omfattes HSH av felles informasjon om ingeniørutdanning på Vestlandet.

For å øke innslaget av underrepresenterte grupper, har en lokal skole for fremmedspråklige blitt invitert til HSH. Bilder av kvinner nyttes bevisst i markedsføringen.

Måltallet for opptak til ingeniørutdanningene gjennom Samordna opptak studieåret 2006/07 var 95, 70 plasser til HMS- og branntekniske fag og 25 til maskinstudiet (tabell 2). Opptaket til HMS- og branntekniske fag er redusert de siste årene, mens det har økt på Maskin. I 2006 ble det tatt opp 57 studenter til HMS/Brann og 51 til Maskin.

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁵ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	392	-	116	-	80	125
2005	348	140	63	55	60	118
2006	513	198	112	95	111	173
2007	560	213	104	95	-	-
2008	597	-	142	165	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Tabell 3. Primær-søkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. planlagt studieplass HSH (SO)	Primær-søkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HSH (SE)	Andel lokalt ⁶ opptatte nasjonalt ⁷ (SE)
2005	1,1	1,2	51 %	18 %
2006	1,2	1,3	64 %	22 %
2007	1,1	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HSH (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HSH (SO) ^{9,10}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{9,10}
2005	41,9	39,6	47,5	49,3
2006	39,3	40,3	49,6	50,5
2007	38,8	40,4	50,5	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Kandidatutdanningene gjennomføres på deltid og er hovedsakelig nettbaserte i kombinasjon med samlinger. Studentene måtte i en tidlig fase være anbefalt av sine firmaer for opptak. De siste par årene har alle kvalifiserte blitt tatt opp i det lokale opptaket. I 2008 ble også alle kvalifiserte tatt opp i det nasjonale opptaket. Opptaket baseres på erfaringstall og antatt behov i arbeidslivet, og det vil normalt bli tatt opp 20 – 30 studenter på hver utdanning.

50 – 60 % av studentene tas opp fra høgskolens kvalifiseringskurs i realfag for søkere med generell studiekompetanse og realkompetanse. De svakeste på dette kurset kan få opptak til en tresemestersordning (TRES).

Det er problemer med å fylle studieplassene. Mange av de som får tilbud om opptak, møter ikke. De som tas opp på brannstudiet ivaretas spesielt for å motvirke frafall før studiestart, ved at de inviteres til Haugesund og får reise og opphold betalt.

De siste årene har 14 % av nye studenter vært kvinner. Kvinner søker primært HMS og dernest Brann.

⁵ TRES (tresemesterordning).

⁶ Y-vei og TRES.

⁷ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁸ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁹ Tallene som brukes er vektet ift. antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut ifra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

¹⁰ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Rekrutteringen er hovedsakelig lokal. Brann har 56 % lokal rekruttering og er dermed den utdanningen som tiltrekker flest søkere utenfor regionen.

Kommentarer og anbefalinger

Tabell 3 viser at gjennomsnittlig karakterpoengsum ved opptak er redusert de siste årene, mens konkurransepoengsummen har økt. Det indikerer at studentene som tas opp er faglig svakere enn tidligere.

HSH har en utfordring når det gjelder å rekruttere nok studenter, og det bør gjøres en innsats for å oppnå en stabil rekruttering. Dette gjelder særlig til de nasjonalt unike utdanningene og utdanninger som bygger opp under satsingsområdene. Kursaktiviteten på disse områdene bør styrkes. De unike programmene bør kunne markedsføres enda bedre nasjonalt og internasjonalt.

3.1.2. Studieinnsats

Høgskolen har ikke oversikt over hvor mange timer studenter befinner seg på studiestedet per uke. I 2007 arbeidet 52 % av ingeniørstudentene mer enn 30 timer med studiene og 12 % mindre enn 20 timer. Ca 2/3 av studentene hadde i 2007 ikke noe eller lite betalt arbeid ved siden av studiet, de øvrige hadde betalt arbeid mer enn 10 timer i uken.

Tiltak for å øke studieinnsatsen er iverksatt, det jobbes bl.a. med å få implementert lab-øvelser i alle fag slik at studentene skal kunne se sammenhengen mellom teori og praksis, mer mappevurdering er innført og forelesninger er til en viss grad erstattet med veiledning. Studentene så det som en stimulans at HSH er flinke til å ta dem med på ekskursjoner. Deltidsstudentene synes det er for lenge mellom undervisningssamlingene, og de ønsker å gjeninnføre bruken av It's Learning for å få en mer effektiv kontakt med faglærerne.

Kommentarer og anbefalinger

Undersøkelsen av studentenes innsats viser at mange bruker for lite tid på studiene. Som følge av problemer med rekrutteringen har HSH en relativt stor andel svake studenter. Det er derfor en spesiell utfordring å stimulere studentene i studiearbeidet, ikke minst der undervisningen skjer i form av fjernundervisning. Høgskolen bør iverksette tiltak med sikte på å øke studieinnsatsen.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

50 – 60 % av studentene tas opp lokalt og via Kvalifiseringskurs i realfag. De svakeste av disse studentene gjennomfører høgskolens tresemesterordning (TRES), som praktiseres slik at et fag flyttes fra høsten i første studieår til sommeren mellom første og andre studieår. Flyttingen av faget gjør at studentene får bedre tid til å fokusere på de gjenværende fagene.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HSH	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	69 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	55 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	32 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	27 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	31 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	32 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹¹	78 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹¹	62 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹¹	66 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹²
Sikkerhet- Brann/HMS	30 %	-	54 %
Elektro	-	0 %	45 %
Maskin- Prosess og energiteknikk	38 %	-	43 %
Maskin- Rørkonstruksjon	-	29 %	43 %
Totalt	33 %	29 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Gjennomstrømning og oppfølging

Av 119 studenter som ble tatt opp i 2003 fullførte bare 32 % på normert tid (tabell 4). Frafallet er størst i 1. klasse (31 %), i 2. klasse faller ytterligere 12 % fra. Det er lavt frafall blant studenter med yrkeserfaring. Høgskolen mener frafall skyldes feil valg av studium og problemer med realfagene. For lite ingeniørfag i første klasse antas å svekke motivasjonen. Høgskolen mener at inntakskvaliteten er kjent når det gjelder realfag og ser ingen sammenheng mellom inntakskvaliteten til studentene og frafall. Det er en svak tendens til mindre frafall etter kvalitetsreformen, særlig på Maskin. Frafall for studenter med realkompetanse er også noe redusert.

HSH sentralt jobber med å finne gode tiltak for å øke gjennomstrømmingen på ingeniørutdanningen.

En rekke av studentene sliter med realfag. For å motvirke frafall er det satt i gang tiltak som kollokviegrupper i matematikk, fysikk og kjemi (samarbeidstiltak med NAV av hensyn til studenter på attføring). I noen fag er det innført tettere oppfølging i form av mappeevaluering, labøvinger, små eksamener og andre obligatoriske studiekraav. Det gis også ekstraundervisning i matematikk.

¹¹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹² Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

I tillegg til faglige støtteordninger har det blitt lagt stadig større vekt på oppfølgingen av studentene. Det finnes en studieveileder som særlig har kontakt med studenter med redusert progresjon. Studentene mente at dette ikke fungerer slik det er tenkt. Oppfølging kan også skje via sosialrådgiver fra studentrådgivertjenesten, som er opprettet blant annet som følge av at 10 – 20 % av ingeniørstudentene på HSH er på attføring.

Kommentarer og anbefalinger

Det første året er likt for alle utdanningene ved HSH. Det kan være gode grunner til å konsentrere undervisningen i grunnlagsfagene, men en grunn til frafall kan være at de ingeniørtekniske fagene som studentene har sett fram til å møte, kommer sent.

Opptak av store grupper uten 3MX/2FY fra videregående skole kan være en grunn til det store frafallet. Spørsmålet er da om opptaksgrunnlaget er for svakt, eller om høgskolen ikke gjør nok for å tilrettelegge undervisningen etter studentenes faktiske bakgrunn. Uansett er frafallet kostbart for institusjonen og for de studentene det gjelder. Høgskolen bør legge større vekt på å fremskaffe kunnskap om den enkelte students forutsetninger for studiet.

Mye ressurser brukes for å kvalifisere studenter med realkompetanse. Det bør vurderes om mer ressurser bør settes inn i forhold til studenter som tas opp i det nasjonale opptaket. Dette er også en svært heterogen gruppe, da alle kvalifiserte får tilbud om studieplass.

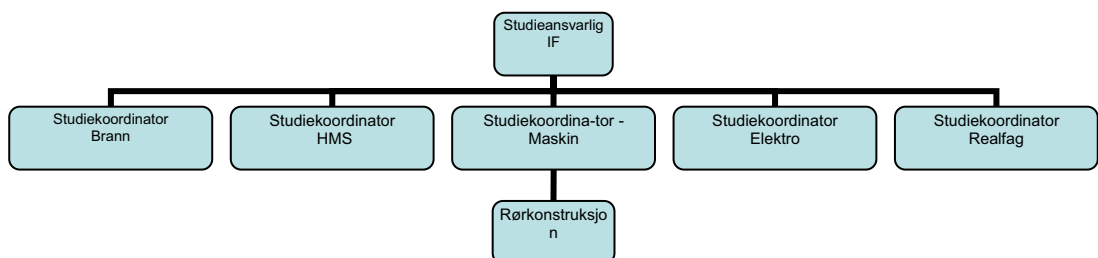
De tiltak som er satt i gang for å øke gjennomstrømmingen, bør evalueres.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

På evalueringstidspunktet var en omorganisering i gang, og det er her gjort rede for den organiseringen som ble iverksatt fra 1.august 2007.

HSH har tre avdelinger. Ingeniørutdanningene er organisert i Avdeling for tekniske, økonomiske og administrative studier, som er ledet av en dekan med personal- og FoU-ansvar. En studieansvarlig (underlagt dekan) har ansvar for ingeniørutdanningene. Ingeniørfagene er teamorganisert med en studiekoordinator som leder av hvert faglige team (figur 1).



Figur 1 Organisering av ingeniørfagene. Kilde SE

Da den nye organisasjonen ikke var etablert på tidspunktet for institusjonsbesøket i november 2007, er nemndstrukturen uklar. På hjemmesiden oppgis at et Studieprogramråd med

representasjon fra de ansatte og studenter skal være rådgivende overfor studieleder. Innspill fra arbeidslivet sikres gjennom Arbeidslivrådet, der avdelingens ledelse har møte med representanter for næringslivet to ganger i året. I selvevalueringen oppgir høgsolen at det finnes referansegrupper med to studenter for hvert fag på avdelingen. Faglærerne kunne opplyse at det ikke organiseres referansegrupper for de desentraliserte utdanningene.

På institusjonsnivå har både Studiekvalitetsutvalget og Læringsmiljøutvalget oppgaver som tar sikte på å sikre faglig kvalitet og et godt fysisk og psykososialt læringsmiljø for studentene. Kvalitetssikringssystemet omfatter de organer og prosesser som trengs for å sikre faglig kvalitet, undervisning og andre tjenester, samt medvirkning for studentene gjennom utdanningsløpet. Høgskolens styre fastsetter mål for utdanningene, mens studieansvarlig har ansvar for implementering og oppfølging.

Studieplaner revideres i nært samspill med næringslivet. Matriseorganiseringen av ingeniørutdanningen i fagteam utnyttes når rammeplanen og føringer fra næringslivet, studentene og institusjonen skal omsettes til et helhetlig studium med god sammenheng.

Ingeniørutdanningene blir gjennomført som heltidsstudier i Haugesund, mens kandidatstudiene blir gjennomført på Stord som deltidsstudier. Det ble opplyst i samtaler med ledelsen at det først og fremst er systemet med en fagansvarlig som er hovedgrepet for kvalitetssikring av de desentraliserte utdanningene.

”Studenttjenesten” er en tradisjonell studieadministrasjon med ansvar for rekruttering, opptak, informasjon, eksamen, studieveiledning og studentrådgivning.

Medinnflytelse

Studentene er via studentdemokratiet representert i studiekvalitetsutvalget, læringsmiljøutvalget og høgskolestyret, i samsvar med loven. Her skjer diskusjoner om faget og evalueringer. Spørsmål om det enkelte emnet diskuteres i referansegruppene. Rapportene fra referansegruppene går inn i kvalitetsrapporten. De tillitsvalgte studentene fra hver klasse deltar i studentråd og samarbeidsmøter med rektor, direktør og studieansvarlig.

Kommentarer og anbefalinger

På avdelingsnivået bør HSH sikre studenters og læreres formelle muligheter til innflytelse på studiene så vel i planleggings- som i gjennomføringsfasen. En spesiell utfordring er her å engasjere studentene på de desentraliserte utdanningene.

Organisasjonen bør gi bedre anledning til formell og regelmessig kontakt med representanter for næringslivet.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Ingeniørutdanningen hadde godt over 30 % førstestillingskompetente faglærere studieåret 2006/07 (tabell 6).

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹³	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Elektro ¹⁴	-	-	-	-	-	-
Maskin ¹⁴	-	-	-	-	-	-
Sikkerhet ¹⁴	-	-	-	-	-	-
Totalt HSH	24,9	8,5	2	6,5	0	10,2
Totalt HSH (%)		34 %	8 %	26 %	0 %	41 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹⁵
Elektro ¹⁴	-	-	-	-	-	-
Maskin ¹⁴	-	-	-	-	-	-
Sikkerhet ¹⁴	-	-	-	-	-	-
Totalt HSH	0,2	1	2,8	2,2	0	60 % (9)
Totalt HSH (%)						60 % (9)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Elektro ¹⁶	-	-	-	-
Maskin ¹⁶	-	-	-	-
Sikkerhet ¹⁶	-	-	-	-
HSH Totalt	62 %	20 %	4 %	14 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

HSH har et rullerende stipendiatprogram som også inkluderer muligheter for postdoktor - stipend og kvalifisering til professor.

60 % av de fagansatte har næringslivserfaring, riktignok ofte av gammel dato. Avdelingen gir permisjoner når en ansatt får relevant arbeid utenfor høgskolen. Det finnes hospiteringsavtaler med næringslivet. Blant de fagansatte er 5 personer i 50 % stilling ved HSH, mens de samtidig arbeider i næringslivet. Høgskolen har et aktivt samarbeid med små- og mellomstore bedrifter (SMB-K), der faglærere fra HSH er veiledere i bedriftene. Samarbeidet er finansiert av Forskningsrådet og har vært aktivt siden 2001.

Til spesialiseringfagene er det vanskelig å rekruttere tilstrekkelig fast ansatte forelesere med relevant arbeidslivsbakgrunn i tillegg til akademisk kompetanse. Høgskolen har derfor ansatt forelesere fra arbeidslivet i deltidstillinger, ofte som resultat av samarbeidsavtaler. Rekruttering av faglig personale med spesialisering har likevel vært høyt prioritert.

¹³ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹⁴ HSH har ikke oppgitt tall for faglige ressurser i form av årsverk fordelt på program.

¹⁵ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

¹⁶ HSH har ikke oppgitt tall for faglige stillingsressurser fordelt på program.

En student ga under institusjonsbesøket uttrykk for at lærere som har vært flere år på HSH ofte snakker om gårsdagens problemstillinger. Fordelen ved å bruke godt kvalifiserte personer fra næringslivet, er at man sikrer seg oppdatert praktisk kompetanse.

Alle faglærere har 10 % av arbeidstiden avsatt til oppdatering innen emnet og forbedring av undervisningen.

Det er et strategisk mål at alle lærere skal ha pedagogisk kompetanse tilsvarende 60 studiepoeng. Et program med 6 moduler á 10 studiepoeng er utviklet, hvorav de to første var gjennomført våren 2007 med 10 deltakere. Det tilbys også mer kortvarige kurs i pedagogikk.

Høgskolen begrunner både mangelfull utnyttelse av ressurser til laboratorier og uoppfylte forventninger til mappeevaluering med faglærernes manglende pedagogiske kompetanse. Studentene mente at lærerne er faglig sterke, men ikke like gode til å lære fra seg.

Kommentarer og anbefalinger

HSH har et nasjonalt unikt studietilbud innen Sikkerhet, et område hvor høgskolen også planlegger å bygge opp forskningsvirksomhet. Høgskolen bør intensivere sitt arbeid med å rekruttere flere fast tilsatte lærere med høy akademisk kompetanse på området.

De fleste faglærere på kandidatutdanningene leies inn som timelærere, og utdanningen drives nettbasert. Dette er et system som vanskeliggjør kontakt og samarbeid mellom utdanningene. HSH bør evaluere lærerstrukturen og vurdere de muligheter til økt integrering som en større fast lærerstab skulle kunne medføre.

Studentenes må sikres muligheter for kontakt med lærere i deltidsstilling.

Det er positivt at høgskolen har satt i gang pedagogisk kompetanseutvikling av de faglig ansatte. Det er viktig å få fortgang i dette arbeidet.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

HSH mener rammeplanen sikrer den faglige kvaliteten i norske ingeniørutdanningene. HSH er tilfreds med rammeplanen og fleksibiliteten den gir. For en grundig beskrivelse av faglig nivå og kvalitet i utdanningene, henvises det til de faglige rapportene (Del 3). Det faglige nivået på utdanningene har - basert på gjeldende studie- og kursplaner, prosjektoppgaver og andre resultater - stort sett blitt vurdert som godt. Alle utdanningene oppfyller rammeplanen, men på Brann og HMS savnes relevante emner i samfunnsfag. De faglige komiteene hadde problemer med å orientere seg i høgskolens nettinformasjon om fag- og emneplaner.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Elektro: Utdanningene er så nye at det er vanskelig å vurdere kvaliteten i de elektrotekniske fagene. Utdanningen er spesiell på den måte at mye er nettbasert, noe som i seg selv er en kvalitetsutfordring.
- HMS og Brann: Relevante emner innen samfunnsfag mangler. Beskrivelsen av undervisningsformer er uklar. Komiteen finner det ikke godt gjort at kandidatene umiddelbart vil kunne fungere i et internasjonalt miljø.
- Maskin: Utdanningene synes å være noe sjenerøse i karaktersettingen på hovedprosjekter. Det kunne vært formulert tydeligere mål for maskinutdanningene.

Kursene er for det meste disiplinorienterte med liten grad av emneintegrering.

HSH har ikke noe system for benchmarking med faglærere ved andre høyskoler/universiteter.

Høgskolen har de siste årene systematisk gjennomført endringer av alle studieplaner for å innføre engelskspråklige fag og få maritime elementer inn i fagene.

Undervisningsformer

Som det går fram av tabell 8 er det ved ingeniør- og kandidatutdanningene lav lærertetthet med 14 studenter per lærer. Høgskolen oppgir at denne situasjonen gjør at studentene i stor grad arbeider i selvstendige team.

Tabell 8. Antall studenter og studenter per ansatt

Opptatte	År	HSH	Landssnitt
Studenter totalt	2006	352	422
Studenter per ansatt	2006	14,1	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen har som prinsipp at 55 % av timeressursen i hvert fag skal brukes til forelesning, veiledning og tilbakemelding. 25 % skal brukes til regneverksted/lab, og 20 % til vurdering (sensur). I mange emner benyttes lite lab-ressurser. Prosjektundervisning forekommer, men det er uklart i hvilket omfang. De faglig sakkyndige innen Maskin anbefaler større andel prosjektarbeid. I intervjuer med dekan ble det opplyst at det brukes mye studentassistenter i deler av undervisningen. Læringsplattformen Fronter brukes aktivt i den faglige kommunikasjonen med studentene.

Høgskolen har som overordnet læringsmål at studenten skal skape og produsere sin egen kunnskap. Varierte læringsformer med mye teamarbeid og varierte vurderingsformer skal bidra til å utvikle slike egenskaper.

Mappevurdering brukes i stor grad. En rapport fra 2006 konkluderer likevel med at innføringen av mappeevaluering ikke har gitt resultater som forventet. Dette forklares med manglende kunnskap om vurderingsmetoden og for lite ressurser til ingeniørutdanningene, blant annet til veiledning.

Studentene ga uttrykk for en viss misnøye med informasjonen fra lærerne og med kommunikasjonen mellom lærerne, f.eks. når det gjelder spørsmålet om tider for innlevering. De fremhevet imidlertid det gode student- og studiemiljøet på HSH.

Forskningsbasert undervisning

HSH definerer forskningsbasert undervisning som aktiv bruk av FoU-arbeid (definert som bruk av artikler) i undervisningen, samt involvering av studentene i høgskolens og industriens FoU-arbeid slik det skjer i arbeidet med hovedprosjektene. To av 35 hovedprosjekter våren 2007 sprang ut av fagansattes forskning. De resterende 33 hovedprosjektene ble foreslått av lokale bedrifter med et FoU-behov. Noen av studentene sa i intervjuet at det knapt drives forskningsbasert undervisning. De kjente heller ikke til faglærernes forskningsaktivitet.

Evaluering

Evaluering av emner skjer i referansegruppene (jf. 3.2.1). Resultater rapporteres til studieansvarlig. Kvaliteten på studienivå er tema for samtaler mellom studieansvarlig og tillitsvalgte studenter. Ifølge studentene fungerer referansegruppene ulikt i de ulike emnene. Det varierer også i hvilken grad de får tilbakemelding fra lærerne. Høgskolen oppgir at dårlige tilbakemeldinger oftest kommer via tillitsvalgte.

Pedagogisk utvikling

Det pågår lite pedagogisk utviklingsarbeid på avdelingen. En professor i IKT/matematikk er aktiv innen lærerutdanningens FoU-satsing på IKT og læring. Som følge av Kvalitetsreformen har det foregått en god del eksperimentering med vurderingsformer, bl.a mappevurdering.

Infrastruktur

Ingeniørutdanningens lokaler er relativt nye med en god teknisk infrastruktur. Utfordringen er å ta i bruk alle mulighetene infrastrukturen gir.

Høgskolen har lokaler til å undervise om og demonstrere mindre branner. Samarbeidet med ResQ gir tilgang til lokaler og utstyr som gir erfaring med store branner.

Studentene fremhevet det gode student- og studiemiljøet på HSH. De mener likevel at både informasjonen til studentene og kommunikasjonen mellom lærerne kan forbedres.

Ingeniørutdanningene får administrative tjenester fra høgskolens fellesadministrasjon, og har i tillegg 1,75 stilling knyttet til avdelingen. Slik virksomheten er i dag er dette tilstrekkelig.

Kommentarer og anbefalinger

HSH bør merke seg synspunktene på utdanningene i Faglig rapport (Del 3), og gjennomføre relevante tiltak.

Det synes mulig å forbedre undervisningen ved ingeniørutdanningen. Regelmessig kontakt mellom faglærere ved HSH og andre høgskoler/universiteter vil gi god input til det enkelte emnet. Utvikling av flere pedagogiske prosjekter vil bidra til et stimulerende utviklingsmiljø for både studenter og lærere. Bedre tilrettelegging for samarbeid mellom lærerne vil øke muligheten for emneintegrering og for undervisningsplanlegging. Utvikling av en felles forståelse av forskningsbasert undervisning vil tydeliggjøre for faglærere og studenter hvordan dette kan realiseres.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

De strategiske satsingsområdene for ingeniørstudiene er Maritim næring og Sikkerhet, og de fleste FoU-prosjekter finnes på disse områdene. I tillegg er en IKT/matematikk-professor ved avdelingen aktiv innen høgskolens strategiske satsing på IKT og læring.

Høgskolen beregner selv at FoU-virksomheten krevde ressurser tilsvarende knapt 25 % av faglig tilsattes arbeidstid i 2007, som var et gjennomsnittså. Utover de 10 % av arbeidstiden som alle faglig ansatte får tildelt, konsentreres FoU-ressursene, for eksempel til opprettelse av stipendiatstillinger og etter søknad til prosjekter som er i samsvar med høgskolens strategiske satsinger.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HSH totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. ansatt med førstestillingskompetanse- HSH	Publikasjon pr. ansatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	27	47	3,2	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	1	15	0,1	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	1	4	0,1	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	3	26	0,4	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	6	79	0,7	5,7
Annet	4	7	0,5	0,5
Totalt	42	176	4,9	12,8

Kategorier	HSH Elektro	HSH Maskin	HSH Sikkerhet	HSH Realfag
Faglig artikkel; kapittel	-	3	1	23
Kronikk; anmeldelse; intervju	-	0	0	1
Faglig bok utgitt på forlag	-	0	1	0
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	-	0	1	2
Konferansebidrag eller faglig foredrag	-	0	4	2
Annet	-	0	1	2
Totalt	-	3	9	30

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolens strategi, og dermed også avdelingen, er å publisere i vitenskapelige tidsskrifter og i form av konferansebidrag med fagfelleevaluering. De siste årene har det blitt publisert flest artikler innen realfaglige grunnlagsfag (tabell 9). Mange av FoU-prosjektene har vinkling mot regionalt utviklingsarbeid i samarbeid med bedrifter og andre aktører. Det formidles mye i bransjetidsskrifter.

Kommentarer og anbefalinger

HSH har mange forklaringer på hvorfor omfanget av FoU er så begrenset i ingeniørutdanningene, og de lanserer tanker om hvordan FoU-aktiviteten kan økes. Mye tyder likevel på at FoU er lavt prioritert ved HSH.

Avdelingen bør fortsatt prioritere oppbygging av FoU-virksomhet innen områdene Sikkerhet og Maritim næring.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

HSH er medlem i ulike nettverk i samarbeid med industrien, for eksempel Vekstindustri i Sunnhordaland (VIS), Haugesundsregionens næringsforening, Maritimt Forum og Haugaland Kunnskapspark.

HSH har siden 2001 hatt 30 SMB-K -prosjekter i samarbeid med lokale bedrifter.

Et nasjonalt forskningsprosjekt om helserisikoen ved utslipp av ballastvann drives i samarbeid med forskningsmiljøer i Bergen. Høgskolen har innenfor Multimedia samarbeid med et spansk universitet, og med et ukrainsk innenfor Maritim logistikk og IKT i læring

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HSH	Landssnitt
Antall avtaler	21	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	21	17
Av det, FoU	0	9
Av det, annet	0	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

¹⁷ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

HSH har størst videreutdanning av alle høyskoler, tilsvarende 112 studentårsverk. Tilbudene finnes først og fremst innen HMS og brannteknologi. Nesten halvparten (46%) av tilbudene er eksternt finansierte.

Høgskolen har et samarbeid med ResQ Haugesund, som driver et beredskaps- og opplæringscenter for offshore industrien, for å utvikle kompetansen vedrørende storskala branner (jf. 3.2.3).

Relevans

HSH sikrer seg informasjon om næringslivets behov ved at de har forelesere med industribakgrunn eller med bijobber i industrien, studenter i industripraksis og SMB-K prosjekter. Ingeniørfagene var i 2005 omfattet av en undersøkelse av bl.a. næringslivets behov for kompetanse innen det maritime, som er et av høyskolens satsingsområder. Resultatene fra undersøkelsen ble brukt i en studieplanendring.

Det er blitt vanlig å trekke inn bedriftsrepresentanter i utviklingen av nye fag/fagplaner. HSH opprettet et nytt kandidatstudium innen Elektro etter henvendelser via NELFO Sunnhordland og fra bedriftene i regionen. Studiet er basert på et samarbeid med bedriftene, som innebærer at studentene må anbefales av sine bedrifter før de tas opp på studiet. Bedriftene stiller med forelesere og fagene utformes i samarbeid med bedriftene.

To valgfag (5 og 10 studiepoeng) for ingeniørstudentene innbefatter praksis en til to dager per uke. Partnerskapsavtalen med en del regionale bedrifter har et punkt om praksis etter endt utdanning. Våren 2007 ble 33 av 35 hovedprosjekter gjennomført i samarbeid med andre organisasjoner.

Høgskolen ringer rutinemessig kandidatene fire måneder etter endt utdanning for å spørre om de har jobb.

Studentene kan gå videre til masterstudier, og de fleste som går videre fra HSH velger UiS.

Kommentarer og anbefalinger

Det synes generelt å være god kontakt med det regionale næringslivet ved planlegging og gjennomføring av utdanningene. Kontakten med andre høyskoler og universiteter er imidlertid ikke omfattende. Det er viktig at balansen mellom den yrkesmessige relevansen og den akademiske relevansen opprettholdes.

Kandidatene følges til en viss grad opp etter avsluttet utdanning, men kandidatundersøkelsene bør formaliseres og utvides for å få mer konkrete synspunkter på utdanningene.

Den omfattende videreutdanningsvirksomheten gis i hovedsak som store moduler på 20 – 60 studiepoeng. Det har ikke fremkommet noe som tyder på at denne virksomheten har negative konsekvenser for den ordinære utdanningen, tvert imot styrker videreutdanningsaktivitetene det faglige miljøet.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Høgskolens strategi for utvikling går ut på mer av det samme: mer samarbeid med næringslivet, mer markedsføring av utdanninger, videre utvikling av egen kompetanse og mer FoU-samarbeid. Det er et mål å utvikle en master, først og fremst for å tiltrekke seg kompetente faglærere. Ledelsen ser Konstruksjon og Elektro som aktuelle satsingsområder. I samarbeid med næringslivet planlegges en maskinutdanning i Konstruksjon.

Høgskolen vurderer EVU-behovet i regionen som stort, og en opptrapping diskuteres. HSH har tilbudt sikkerhetskurs i Oslo i mange år, i samarbeid med Teknologisk institutt.

Det ble opplyst i intervjuene at ingeniørutdanningene får 20 % mer midler fra høgskolen enn produksjonen skulle tilsi. Dette aksepteres fordi ingeniørutdanningene anses som strategisk viktige for høgskolen, som kompetansemottaker og -leverandør i det allsidige og avanserte næringslivet i regionen.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen bør vurdere å satse enda mer på sine unike og sterke sider, og med virkemidler som kan øke rekruttering, FoU og internasjonalisering på de strategisk utvalgte områdene.

Ingeniørutdanningen er svært innstilt på å tilpasse seg næringslivets behov, og må passe på at det akademiske innholdet i utdanningene også blir ivarettatt.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Høgskolens målbeskrivelser for studieprogrammene inneholder gode kunnskapsmål, men rammeplanens krav om ferdighets- og holdningsmål er ikke tydelig formulert og kommunisert. HSH har i sin selvevaluering gode beskrivelser av hvordan høgskolen skal kunne skape selvstendige studenter med evne til å tenke kritisk, men det fremgår ikke i hvilken grad dette omsettes i undervisningen. Det oppgis heller ikke metoder for å bedømme resultatene.

Studentenes sluttkompetanse måles som summen av karakterene til den enkelte student, og hovedprosjektene dokumenterer den sammensatte kompetansen en ingeniørstudent bør ha tilegnet seg.

Høgskolen har forskjellige eksamensformer: mappe, skriftlig og muntlig eksamen samt flervalgsoppgaver. For å sikre kvaliteten på sensureringen og kontrollere at det ikke går inflasjon i karakternivået, blir 25 % av studentenes eksamensarbeider sensurert av ekstern sensor. I Faglig rapport (Del 3) framkommer det at karakteren på hovedprosjektene i Maskin var satt vel høyt. Et nytt sensorsystem ble tatt i bruk høsten 2007. HSH skal nå ha ekstern sensur på 25 % av emnene, slik at alle emner får ekstern sensur i løpet av 4 år.

Høgskolen får også vurdert sluttkompetansen gjennom tilbakemeldinger fra næringslivet, i form av direkte kontakt med representanter fra næringslivet, tilbakemeldinger fra timelærere

som delvis arbeider i industrien og tidligere studenter i SMB-K, i tillegg til de uformelle undersøkelser av utdanningenes relevans (se over).

Kommentarer og anbefalinger

Målbeskrivelsene for utdanningene og dermed grunnlaget for å vurdere studentenes sluttkompetanse kan forbedres. HSH anvender flere metoder for å få vurdert sluttkompetansen til kandidatene gjennom kontakt med bedrifter som ansetter ingeniører/kandidater. Det er usikkert om slik informasjon innhentes systematisk.

Bruk av eksterne sensorer er viktig for kvalitetssikring av tilbud og resultater, men benyttes i liten grad. HSH bør vurdere å øke bruken av ekstern sensor.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Høgskolen definerer internasjonalisering som student- og lærerutveksling, forskningssamarbeid og globalt perspektiv i utdanningene. Det siste gjenstår å implementere, mens høgskolen mener å ha nådd utvekslingsmålene.

Høgskolen har utvekslingsavtale med mange utenlandske høgskoler og universiteter (46 oppgis det på hjemmesiden). Det er tilrettelagt for utreise. Antall utreisende studenter og lærere har imidlertid vært lavt i treårsperioden 2004-2006 (tabell 11). Det finnes informasjon om muligheter for utenlandsopphold på internett. Studentene opplever likevel at det er vanskelig å få overblikk over hvilke muligheter som finnes og hvilke avtaler som eksisterer.

Enkeltemner undervises på engelsk, men bare få studenter og lærere fra andre land har hatt registrerte opphold ved høgskolen i perioden 2004-2006 (tabell 11 og 12).

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HSH (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år¹⁷ – HSH (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år¹⁷ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	16	18	4,5 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	1	18	0,3 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	17	48	4,8 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

¹⁷ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HSH	Landssnitt	Andel reisende pr. år¹⁸ – HSH	Andel reisende pr. år¹⁸ – landssnitt¹⁵
Innreisende (av minst en ukes varighet)	1	6	4,0 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	2	13	8,0 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

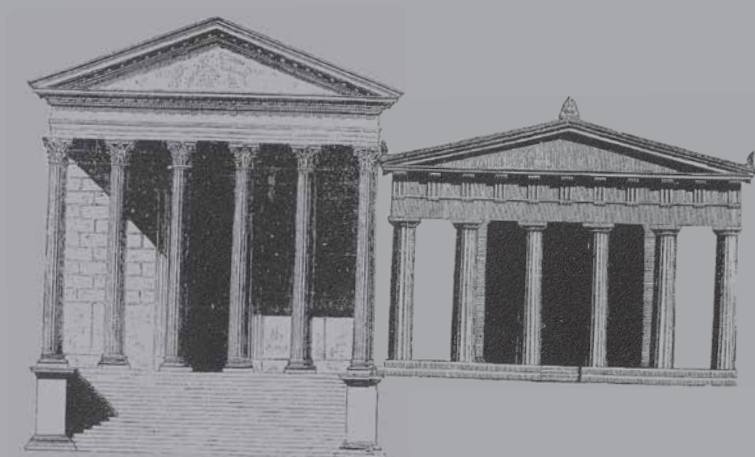
Kommentarer og anbefalinger

HSH bør utvikle et mer overordnet mål for internasjonaliseringsarbeidet for å sikre at internasjonalisering bidrar til kvalitetsikring av utdanningen. Målrettet internasjonalisering bør bidra til å sikre at nyutdannede ingeniører skal kunne fungere internasjonalt.

Flere av utdanningene ved HSH burde gi grunnlag for stor utveksling og internasjonalt forskningssamarbeid.

¹⁸ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Høgskolen i Vestfold

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Vestfold (HVE).....	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved HVE sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	5
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	8
3.1.3.	Studieforløpet.....	8
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	11
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	13
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	16
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	18
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	19
3.3.	Sluttkompetanse	20
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	20
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	20

1. Innledning

Høgskolen i Vestfold ble opprettet i 1994 ved sammenslåing av Eik lærerhøgskole, Sykepleierhøgskolen i Vestfold og Horten ingeniørhøgskole. Dette er først og fremst en profesjonshøgskole som utdanner blant annet ingeniører, skipsoffiserer, lærere, førskolelærere, sykepleiere og økonomer.

Høgskolen i Vestfold er en mellomstor høgskole med ca. 4000 studenter og 400 ansatte. Høgskolen er organisert i 5 faglige avdelinger på to studiesteder, i Borre og på Eik. I tillegg tilbys studier i Larvik. Høgskolen skal samlokaliseres på Bakkenteigen i 2010.

Ingeniørutdanningen organiseres ved Avdeling for realfag og ingeniørutdanning (ARI), som ligger i Borre.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Vestfold (HVE)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved HVE er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Data med studieretning:

- Datateknikk 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Elektronikk 120¹ og 180 sp
- Maritim elektroautomasjon 120 og 180 sp

Studieprogram Mikroteknologi (evaluert under Elektro²) med studieretning:

- Mikrosystemteknologi³ 180 sp

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Produktdesign⁴ 120¹ og 180 sp

Maskinutdanningene i Drift og vedlikehold og Konstruksjonsteknikk ble nedlagt i 2000 og samme år ble Produktdesign opprettet. Endring av programmet og navneendringen skjedde som et svar på arbeidslivets behov. Det antas også at navnet Produktdesign rekrutterer bra.

Ingeniører med gamle 2-årige ingeniørutdanninger kan få oppgradering på alle utdanninger med unntak av Mikrosystemteknologi og Datateknikk. Kursvirksomhet utover kjernevirksomheten foregår i lite omfang, men det er planer om å utvikle dette.

Avdelingen har en masterutdanning i Mikrosystemteknologi med rekruttering fra Mikrosystemteknologi og Elektronikk. Undervisningsspråket er engelsk og studiet karakteriseres som et internasjonalt studium. Etter avtale med UiO veileder HVE /ARI de av universitetets PhD-studenter som velger HVE som studiested på grunn av faglig innretning.

¹ To-årig Elektronikk har bare hatt en student per år, og programmet er ikke evaluert i den faglige undersøkelsen (Del 3). Det var våren 2007 bare tatt opp en student til toårig Produktdesign. Det skjedde i 2005.

² I evalueringen er alle studieretninger evaluert under et av de fem tradisjonelle ingeniørutdanningsprogrammene. Utdanninger som ligger i skjæringspunktet mellom flere programmer, er plassert i det programmet som de fleste tekniske fag hører inn under.

³ Utdanningen har endret navn till Mikro-nanoteknologi (2008)

⁴ Utdanningene defineres av høgskolen under studieprogrammet Produktdesign som er en videreutvikling av Maskin.

1.2. Ingeniørutdanningen ved HVE sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

HVE er en middelstor ingeniørutdanning med fem studieretninger innen fire programmer, Data, Elektro og Maskin og Mikroteknologi. Studieretningene Mikrosystemteknologi og Maritim elektroautomasjon er unike i Norge.

Høgskolen har en sterk profil innen mikrosystemteknologi med forskning og master- og PhD-utdanning, den siste i samarbeid med UiO.

Realfagskurs (1/2-årig kurs for studenter med generell studiekompetanse) og forkurs (1-årig kurs for studenter uten generell studiekompetanse) er fulltidsopplegg som kvalifiserer for opptak til ingeniørutdanningen.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	HVE	Landssnitt ⁵	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	134	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen ⁶	H-2006	337	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	55	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning ⁷	2006-07	90	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	2	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ⁸	2006-07	90	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

HVE har på en svært god måte bygget opp en FoU-virksomhet ut fra en bevisst strategi - profilert, næringslivstilknyttet og med ekstern finansiering. Det faglige nivået på utdanningene har stort sett blitt vurdert som godt. Fagplanene følger rammeplanen. Den faglige kompetansen er høy og samarbeidet med næringslivet i regionen godt.

HVE bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *forbedre rekrutteringen, bl.a. nasjonalt for de unike utdanningene, gjerne gjennom nærmere samarbeid med næringslivet*
- *gi bedre informasjon om studiene til potensielle søkere og opptatte studenter*
- *iverksette tiltak for å forbedre gjennomstrømning og fullføring, bla. ved bedre rutiner for å framskaffe en systematisk oversikt over inntakskvaliteten og bedre oppfølging av studentene*
- *evaluere opplegget for tresemesterordningen*
- *sette mer fokus på lærernes pedagogiske utvikling og tilby kurs i høgskolepedagogikk, som bør være obligatorisk for alle lærere som ikke har tilsvarende kompetanse*
- *øke fokuseringen på undervisningen, bl.a. ved å gjøre flere aktiviteter obligatoriske i den første delen av studietiden og styrke det pedagogiske utviklingsmiljøet*

⁵ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

⁶ Studenter registrert på HVEs Master er trukket fra totalt antall studenter av NOKUT.

⁷ HVE rapporterte Forkurs for ingeniørutdanning her, dette ble ekskludert av NOKUT for å få sammenlignbare tall.

⁸ ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- *vurdere de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og iverksette relevante tiltak*
- *utvikle en felles forståelse av forskningsbasert undervisning*
- *knytte ingeniørutdanningene tettere opp mot FoU-virksomheten og sikre at den kommer ingeniørutdanningene til gode*
- *foreta regelmessige kandidatundersøkelser for å få innsikt i utdanningens relevans*
- *utvikle og synliggjøre delmål for utdanningene, utformet som læringsmål med kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål*
- *utvikle formål og mål for internasjonalisering, også for å sikre at de nye ingeniørene skal kunne fungere internasjonalt*

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekrutteringsarbeidet skjer i samarbeid mellom høgskolen sentralt og avdelingen. Rekrutteringsfasen omfatter kontakt med rådgivere i videregående skoler og ungdomsskoler, presentasjoner og annonsering på web, i andre media og på busser i Vestfold samt messedeltaking. Høgskolen sender brev til alle førsteprioritetssøkere.

Egne forkurs og realfagskurs utgjør en viktig rekrutteringsbase. Søkere med generell studiekompetanse kan tas opp til en tresemestersordning (TRES). Søkere med teknisk fagskole tas opp til to- og treårige utdanninger. HVE deltar i et lokalt RENATE-støttet prosjekt for å rekruttere jenter. Det er ikke spesielle tiltak for å rekruttere fra minoritetsgrupper.

Studentene skaper blest om utdanningene ved årlig å arrangere ingeniørenes dag og næringslivsdag, og avdelingen presenterer hvert år i juni årets hovedprosjekter på en åpen messe (HVExpo).

Et godt og aktuelt studieprogram regnes likevel som den viktigste rekrutteringsmagneten; som attraktivt i rekrutteringssammenheng vurderes særlig valgfaget Studentbedrift. Et par år har avdelingen arrangert NM i studentbedrift i samarbeid med Ungt Entreprenørskap. HVE regner sitt arbeid innen entreprenørskap/nyskaping som unikt i Norge.

Måltallet for opptak settes i høgskolens budsjettprosess og praktiseres fleksibelt med det mål å fylle det totale antall studieplasser. Er søknungen stor, kan det også tas opp flere enn plantallet. Opptaket er imidlertid begrenset av personalressurser, lab-/utstyr og forventninger til arbeidsmarkedet. En vurdering av disse forholdene lå også til grunn da det ble tatt opp 50 % mer enn plantallet til Maritim elektroautomasjon i 2006. Nødvendige tiltak ble satt i verk, som oppretting av flere faglige stillinger og tilpasning av timeplanene for laboratorieundervisning.

Det totale søkertallet har økt hvert år siden 2004 (tabell 2). Det er imidlertid færre primærsøkere enn det er studieplasser ved ingeniørutdanningene (tabell 3). I 2005 og 2006 klarte ikke høgskolen å fylle studieplassene. Høgskolen har omfordelt 40 plasser fra ingeniørutdanningen til master (Kunnskapsdepartementets beslutning).

Tabell 2. Søking og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁹ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	388	-	91	97	40	112
2005	548	284	116	165	46	114
2006	537	241	126	165	73	134
2007	556	247	113	165	-	-
2008	641	-	132	150	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Tabell 3. Primær-søkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. planlagt studieplass HVE (SO)	Primær-søkere pr. planlagt studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte HVE (SE)	Andel lokalt ¹⁰ opptatte nasjonalt ¹¹ (SE)
2005	0,7	1,2	40 %	18 %
2006	0,8	1,3	54 %	22 %
2007	0,7	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng HVE (SO) ^{12, 13}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{12, 13}	Gjennomsnitt konkurransepoeng HVE (SO) ^{13, 14}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{13, 14}
2005	40,5	39,6	49,6	49,3
2006	34,0	40,3	49,9	50,5
2007	38,6	40,4	47,2	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Svært mange tas opp i det lokale opptaket - 40 % i 2005 og 54 % i 2006 - først og fremst til TRES (tabell 3). De som ble opptatt gjennom Samordna opptak i 2006, hadde konkurransepoeng omtrent som det nasjonale gjennomsnittet, i 2007 noe lavere.

I 2006 kom 75 % av studentene fra Vestfold. Datateknikk og Mikrosystemteknologi har litt flere søkere fra resten av landet enn de andre utdanningene.

Høgskolens forklaring på svak rekruttering er først og fremst at det er for få som velger fordypning i realfagene i videregående skole. Strategien blir derfor - i tillegg til å påvirke realfagsinteressen i lavere skoleslag – å utvide rekrutteringsbasen. I tillegg til de ordninger som er etablert, vurderes nå opptak via Y-veien. Programmet Mikrosystemteknologi viste seg å være vanskelig å markedsføre og navnet er av den grunn endret til Mikro-nanoteknologi. Høgskolen er ikke fremmed for å redusere antall studieplasser slik at det blir vanskeligere å komme inn på utdanningene.

⁹ TRES (tresemesterordning) og realfagskurs.

¹⁰ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

¹¹ Utenom NITH og de militære utdanningene.

¹² Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

¹³ Tallene som brukes er vektet ift. antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

¹⁴ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønnspoeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Kommentarer og anbefalinger

Det er sterk bevissthet om den svake rekrutteringen ved avdelingen, og flere tiltak er iverksatt for å bøte på dette. HVE bør i større grad utnytte sin profilering innen Elektro for å øke rekrutteringen nasjonalt. Det bør være mulig å få mer støtte til rekrutteringsarbeidet fra næringslivet.

3.1.2. Studieinnsats

Hvert fag evalueres to ganger når det undervises, og i disse evalueringene spørres det alltid etter deltaking i undervisningen. Det gjøres ikke andre systematiske undersøkelser av studentenes innsats.

HVE har gjort en spørreundersøkelse av studieinnsatsen i forbindelse med selvevalueringen. Svarprosenten var 20 %.

58 % av studentene var på studiestedet 30 timer eller mer per uke, av dem 17 % over 40 timer. 67 % bruker 30 timer eller mer på studiene per uke, halvparten av disse bruker over 40 timer. 10 % av studentene bruker bare 0 – 10 timer på studiene.

De fleste studenter (82 %) har mindre enn 10 timer betalt arbeid per uke, 8 % av studentene jobber mer enn 25 timer per uke.

De intervjuede studentene mente gruppearbeid, prosjekter, øvinger/lab, ekskursjoner og eksterne forelesere er gode stimuli for å øke studieinnsatsen. Prøver og tester i løpet av studiet virker også motiverende.

Høgskolen tror ikke at opptaksvei har betydning for innsats, men dette er ikke undersøkt.

Kommentarer og anbefalinger

Tallene viser at studieinnsatsen kan økes for flertallet av studentene, i forhold til en normal arbeidsuke. Høgskolen bør vurdere undervisningsformene, med mål om å utvikle former som kan motivere studentene bedre for studiene. Kunnskap om forskjeller i innsats som kan ha sammenheng med studentens forkunnskaper og opptaksvei, kan være et verdifullt grunnlag for en slik analyse.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Utover kunnskap om inntaksvei, hentes det ikke inn informasjon om studentenes studieforutsetninger. Systematiske undersøkelser er blitt gjort der studentenes karakterer fra videregående skole ble sammenlignet med karakterer oppnådd i matematikk og fysikk i første studieår. Undersøkelsene viste at det var god korrelasjon. Studentenes forkunnskaper i matematikk og fysikk er svake, særlig gjelder det den halvparten av studentene som i 2007 som ble tatt opp gjennom lokalt opptak (realfagkursene og TRES). Høgskolens erfaring er at de som tas opp til TRES bruker lengre tid på studiene. Sterk realfagsbakgrunn virker positivt inn på studentens progresjon.

Gjennomstrømning

Høsten 2003 ble 137 studenter tatt opp, og 27 % av disse fikk vitnemål etter tre år (tabell 4). Frafallet totalt er høyere ved HVE enn landsgjennomsnittet, og færre fullfører på normert tid. Frafallet i både første og andre klasse var også høyere enn landsgjennomsnittet. Det er ikke gjort egne undersøkelser av årsaker til frafall, men høgskolen har observert høy strykprosent i

viktige fag i første klasse. Studentenes forkunnskaper i matematikk og fysikk er generelt svake. En annen årsak til den lave gjennomstrømmningen kan være at en del studenter planlegger sine studier over enn lengre tid enn tre år. Det er mange som søker om egen fagplan¹⁵, særlig eldre studenter som har familie og arbeider ved siden av studiene.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	HVE	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	71 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	61 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	27 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	38 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	26 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	29 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹⁶	78 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹⁶	66 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹⁶	55 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁷
Data	9 %	-	33 %
Elektro	30 %	52 %	45 %
Maskin	32 %	-	43 %
Totalt	23 %	52 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 4 viser en urovekkende tendens de siste årene når det gjelder fullføringsgrad og særlig studiepoengproduksjon, som har en synkende tendens og i 2007 var betydelig lavere enn landsgjennomsnittet. Tabell 5 viser at Data har den absolutt laveste fullføringen med 9 %. Fullføringsgrad uttrykt som studiepoengproduksjon per student er blitt redusert fra 78 % i 2005 til 55 % i 2007.

Oppfølging

På ARI har frafallet økt etter kvalitetsreformen. Reformen har ikke ført til tettere oppfølging av studentene. Avdelingen mener de ble fulgt tett opp alt før reformen. Kvalitetsreformen har medført at det er tatt i bruk mer varierte vurderingsformer.

¹⁵ Egen fagplan er en beskrivelse av planlagt utdanningsløp som blant annet kan inneholde en tidsplan som går utover normert tid for den aktuelle utdanningen

¹⁶ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹⁷ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Høgskolen medgir at den har noe manglende oppfølgingstiltak, og at studentene savner obligatoriske innleveringer i matematikk og fysikk. Det er innført ”regneverksted” to timer i uka. Matematikk- og fysikkundervisningen i første klasse er blitt styrket i de senere år, og fra å være et tilbud for de svakeste, får nå alle dette tilbudet. I Datateknikk er det innført obligatorisk oppmøte i to av de tekniske fagene. Som en nyordning holdes det en samtale med TRES-studentene etter første sommersemester for å avklare hvorvidt de bør begynne på ingeniørutdanningen.

Nærhet og god lærerkontakt er viktig for avdelingen, også som et middel mot frafall. Det er planer om å få inn mer retningsspesifikke tekniske fag de to første årene, noe som antas å virke motiverende.

Avdelingen har satt sammen en gruppe som skal se på tiltak for å redusere frafall i første klasse. Et mulig tiltak er å tilby alle nye studenter en samtale.

I selvevalueringen sies det at det bør utredes nasjonalt om det skal settes karakterkrav for opptak til ingeniørutdanning.

Kommentarer og anbefalinger

HVE har svært lav gjennomstrømning og har hatt synkende studiepoengproduksjon de siste årene. Årsakene til frafall og lav produksjon må undersøkes og tiltak iverksettes. Disse bør omfatte bedre rutiner for å skaffe en systematisk oversikt over inntakskvaliteten på de opptatte studentene, slik at det kan utvikles mer målrettede oppfølgingstiltak.

Opplegget for tresemesterordningen bør evalueres.

Informasjon om undervisningsorganisering, studienes mål og innhold bør gis studentene tidlig. Fagmiljøet bør i den sammenheng merke seg at studentene gir klare signaler om at de liker studentaktive undervisningsformer og stimuli fra samfunnet rundt.

Alle nye studenter bør få kurs i studieteknikk.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Avdeling for realfag og ingeniørutdanning ledes av valgt dekan, som har det fulle faglige og administrative ansvaret. Etter stor vekst i aktiviteten de senere år, særlig innen oppdrag og forskning, har organisasjonen nylig blitt endret slik at lederfunksjoner for EFV¹⁸ og forskning samt studieleder inngår i linjefunksjonen direkte under dekan. De administrative støttefunksjoner, inkludert personal- og studentoppfølging - ledes av kontorsjef. Det ble etablert et avdelingsråd fra 1. august 2007 med rådgivende funksjon for dekan, og et studieutvalg som er et rådgivende organ med oppgaver innen kvalitetssikring av innhold i og gjennomføring av utdanningene.

Studieleder er ansvarlig for gjennomføring og faglig utvikling av avdelingens studier. Fagmiljøene er organisert i seks team, som kan omfatte et eller flere studieprogram. Teamlederne disponerer økonomiske ressurser, foreslår bruk av personalressurser og følger opp den daglige gjennomføringen av studieprogrammene. Under forskningsleder er det organisert en forskergruppe på Institutt for Mikrosystemteknologi (IMST).

¹⁸ EFV = salg av avdelingens kompetanse eksternt

Driften av avdelingen tas opp i ukentlige møter mellom dekan, kontorsjef, EFV-leder, forskningsleder og studieleder. Lederteamet for utdanningene består av studieleder og teamlederne.

Høgskolestyret vedtar studieplaner og endringer i utdanningsprogrammet. Fagplaner utarbeides i fagmiljøet og godkjennes av dekan. Kvalitetssystemet setter regler for utvikling og årlig vedlikeholdet av planer.

Medinnflytelse

Rutiner beskrevet i kvalitetssikringssystemet sikrer studentenes medinnflytelse. Studentene blir hørt ved fastsetting av undervisningsplan og regelmessig gjennom ulike evalueringer. De er representert i avdelingsråd og avdelingens studieutvalg som har oppgaver knyttet til utviklingen av utdanningene og den daglige gjennomføringen. Avdelingsledelsen har hvert semester møter med studentrådets styre, hvor det totale studiemiljøet kan tas opp.

Kommentarer og anbefalinger

Høgskolen ser ut til å ha en organisasjon med gode muligheter for medinnflytelse for studentene. Avdelingsrådets og studieutvalgets ansvars- og rollefordeling synes likevel uklare.

Den faglige kompetansen innen mikrosystemteknologi finnes i to team på Institutt for Mikrosystemteknologi (IMST). Et vel fungerende samarbeid mellom dem må sikres.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Det er en høy andel førstestillingskompetente blant de faglig ansatte ved avdelingen, noe som er resultat av en bevisst rekrutteringspolitikk og intern kompetanseoppbygging (tabell 6). De ansatte har høy akademisk kompetanse og bred næringslivserfaring. Kompetansen samsvarer med målene for utdanningene.

Avdelingen hadde i 2006/07 fire professorer (alle innen mikrosystemteknologi og elektronikk) og andelen faglig tilsatte med førstestillingskompetanse var 44 %. Elektronikk og Mikrosystemteknologi hadde høyest andel førstestillingskompetente med over 50 %, mot 23 % på Maritim elektroautomasjon. Elektronikk og Mikrosystemteknologi er også det fagmiljøet som kan bruke mest tid på FoU (tabell 7).

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹⁹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Data	5,3	43 %	0	2,3	0	2
Elektro	38,7	45 %	4,6	10,9	2	6
Maskin	6,1	43 %	0	1,6	1	1,5
Grunnlagsfag	5,3	40 %	0	1,1	1	2,5
Totalt HVE	55,4	24,5	4,6	15,9	4	12
Totalt HVE (%)	100 %	44 %	8 %	29 %	7 %	22 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ²⁰
Data	0	0	1	0	0	71 % (12)
Elektro	1	8	6	0,2	0	92 % (10)
Maskin	0	0	2	0	0	75 % (10)
Grunnlagsfag	0,5	0	0	0,2	0	-
Totalt HVE	1,5	8	9	0,4	0	87 % (11)
Totalt HVE (%)	3 %	14 %	16 %	1 %	0 %	87 % (11)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen økte antall faglige årsverk fra 42 til 65 i perioden 2002 - 2006, hovedsakelig ved rekruttering av personer med førstestillingskompetanse og stipendiater. På avdelingen var det våren 2008 16 stipendiater. Ved rekruttering av nye lærere vektlegges mulighetene for tilrettelegging for forskning og en akademisk karriere, høgskolens viktigste fortrinn i forhold til næringslivet når det ikke er mulig å konkurrere på lønn.

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Data	70 %	16 %	8 %	5 %
Elektro- Maritim automasjon	67 %	15 %	8 %	10 %
Elektro- Elektronikk og mikrosystemteknologi	55 %	43 %	2 %	0 %
Maskin	50 %	24 %	7 %	19 %
Grunnlagsfag	76 %	15 %	6 %	3 %
HVE Totalt	60 %	32 %	4 %	4 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Den bevisste satsingen på FoU innen mikrosystemteknologi gjenspeiles i at faglærerne i snitt bruker 43 % av arbeidstiden til FoU. Faglærere som underviser på andre programmer, deltar i FoU-virksomhet i samme omfang som det nasjonale gjennomsnittet.

¹⁹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

²⁰ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

15 % av fagpersonalets tid avsettes på arbeidsplanen til faglig utvikling og oppdatering. Avdelingen har fem ansatte under kvalifisering til professor og fire til førstelektor.

I intervjuene ble det sagt at det går så mye ressurser til undervisning at det går ut over FoU og kompetanseoppbygging for faglærere, slik også evalueringen av kvalitetsreformen nasjonalt viste²¹. Det er likevel bygget opp strategier for å øke og beholde kompetanse, ved at kompetanseutvikling kombineres med eksterne oppdrag, oppdragsforskning og forskning i samarbeid med næringslivet. Strategien har hittil vært mest vellykket innen Mikroteknologi og Elektronikk, men alle studieretninger skal etter hvert involveres. Høgskolen nevner som et problem at en slik strategi er svært konjunkturutsatt.

Høgskolens lærerutdanning tilbyr kurs i pedagogikk, men det er ikke noe pålegg om at lærerne ved ingeniørutdanningen skal ta dette. Enkelte av lærerne som ble intervjuet hadde pedagogisk utdanning av forskjellig type og omfang. I dekanintervjuet ble mangelen på krav om pedagogisk kvalifisering begrunnet med at en stor del av lærerstaben har lang undervisningserfaring.

Mange ansatte har næringslivserfaring, flest på Maritim automasjon. Næringslivskunnskap ivaretas både gjennom ansattes egen erfaring og et omfattende næringslivssamarbeid, blant annet knyttet til konferanser, oppdrag/oppdragsforskning og studentenes hovedprosjekter.

Faglige ressurser brukes til en viss grad på tvers av utdanningene, og i økende grad i hovedprosjektene og eksterne oppdrag.

Kommentarer og anbefalinger

Lærernes pedagogiske kompetanse og utvikling må settes i større fokus. Et kurs i høgskolepedagogikk innrettet mot undervisning i tekniske emner bør være tilgjengelig og obligatorisk for alle lærere som ikke har slik eller tilsvarende kompetanse.

Høgskolens strategier for vitenskapelig kompetanseoppbygging er svært gode.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Faglærerne utarbeider fagplaner og pensum med utgangspunkt i rammeplanen. Synspunkter fra næringslivet og resultater av studentevalueringer tas i betraktning. Etter diskusjon i teamet, føres planene videre til studieutvalget. Studieutvalget vurderer innhold og nivå, studie- og vurderingsformer, læringsmiljøet og den totale studiebelastningen, og gir dekanen råd på disse områdene.

For en grundig beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Det faglige nivået har, basert på gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Fagplanene følger rammeplanen.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- **Datateknikk:** Utdanningen ser ut til å mangle diskret matematikk og logikk. De undersøkte hovedprosjektene manglet referanselister, var svært korte og gav liten informasjon om programmets kvalitet.

²¹ S. Michelsen & P. O. Aamodt (2007). Evaluering av kvalitetsreformen – Sluttrapport. Norges Forskningsråd.

- Elektro: Elektromagnetisme er knapt behandlet. En del av lærestoffet finnes i egne kompendier som den faglig komiteen har hatt vanskelig for å bedømme nivået på. Studenter på de toårige utdanningene har færre studiepoeng i tekniske fag enn på treårig.
- Maskin/Produktdesign: Den faglige komiteen mener det kan være fornuftig å nevne at dette er et maskinstudium. Fagplanen er snau når det gjelder visse sentrale tema for maskiningeniører, men dette kan aksepteres pga spesialiseringen. Matematikk synes å ha noen hull. Hovedprosjektene som er gjennomgått, har fokus på formgivning og er så å si fri for maskintegninger og beregninger. Kandidatene antas likevel å ha tilfredsstillende sluttkompetanse. Det toårige studiet i Produktdesign kan være noe svekket i forhold til det treårige ved at mekatronikk er fjernet.

De faglig sakkyndige mener at Produktdesign ikke kan kalles en maskinutdanning. De ansvarlige lærerne mente derimot at dette er en solid ingeniørutdanning som består av maskintekniske fag i bunnen. Studentene mente det burde være mer designfag i denne utdanningen, slik navnet gir bud om.

Integrering av matematikk og fysikk er nytt i HVEs fagplaner, med felles undervisning for alle årstreklasser. Studentene som ble intervjuet, var positive til integreringen og hadde forståelse for at opplegget må kjøres bedre inn for å bli riktig bra.

Valgfag i 3. klasse (15 studiepoeng) brukes for å tilby studentene muligheter til spesialisering, i tillegg til den spesialiseringsmuligheten som valg av emne for hovedprosjektet gir. En ytterligere mulighet for spesialisering gir den alternative studieordningen (AS-ordningen, jf. 3.2.5)

Undervisning

Ingeniørutdanningen ved HVE har høy lærertetthet med 6,1 studenter per lærer, mot landsgjennomsnittet på 10,5 (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	HVE	Landssnitt
Studenter totalt	2006	337	422
Studenter per tilsatt	2006	6,1	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

I undervisningen brukes i ulikt omfang forelesninger, øvinger, laboratoriearbeid og prosjekt. Første klasse har 25 – 35 timer på timeplanen hver uke, i andre og tredje klasse 20 – 30 timer. I første klasse undervises det i store grupper på grunn av at mange fag er felles. Fra overvekt av styrt undervisning i første klasse blir det gradvis mer prosjektarbeid, laboratoriearbeid og krav om at studentene selv skal søke etter fagstoff. Dette inngår som øving i selvstendig arbeid og kritisk tenkning.

Virtuelle arbeidsrom, nettstøtte og e-post brukes mye i undervisningen. Fronter brukes som læringsplattform.

Høgskolen ser et forbedringspotensial når det gjelder å utvikle studentenes forståelse for bruken av kilder og faglitteratur.

Studentene ønsket mer obligatorisk undervisning og flere innleveringer. Et annet synspunkt var at de ønsket større konsentrasjon av kursene, slik at de leser færre emner samtidig.

Det brukes mange eksamensformer, og kombinasjoner av vurderingsformer, for eksempel skriftlig eksamen kombinert med prosjekt, lab, obligatoriske øvinger eller mappevurdering. Gruppeeksamen brukes i emner der det er viktig å vise evne til samarbeid. I tillegg til læremål innvirker ressursene på beslutninger om eksamensform.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning defineres som det å benytte egen og andres forskning i undervisningen "så godt det lar seg gjøre", ved å bruke publikasjoner om forskningsresultater, oppdatert pensum og involvere studentene i egen FoU. Eksterne foredragsholdere kan bidra. Studentene skal også trenes opp til å finne nytt fagstoff selv.

Evaluering

For hvert emne holdes det midtveis- og sluttevalueringer. Både studentene og avdelingen er mest fornøyd med de muntlige midtveisevalueringene, ikke minst fordi oppslutningen da er sikrere og eventuelle justeringer kan skje umiddelbart. Oppfølging øker studentenes aksept for og deltagelse i evalueringer. Den nettbaserte sluttevalueringen får følger først for neste kull, de er derfor viktige, men oppslutningen er liten. Studentene i studieutvalget har foreslått muntlig sluttevaluering.

Studentene mente midtveisevalueringen fungerer ulikt avhengig av læreren og ønsker en mer enhetlig struktur. Studentrådet har en viktig rolle når det gjelder studentinnflytelse. Studentene kan også fremføre synspunkter i andre utvalg.

Infrastruktur

Infrastrukturen karakteriseres stort sett som god. Utstyret suppleres i takt med den teknologiske utviklingen, etter vurdering av faglærer/team. Biblioteket er bra, men gruppearbeidsplassene er for få. På Produktdesign er det også for få prosjektarbeidsplasser.

Mens Mikrosystemteknologi og Elektronikk har fått store utstyrsbevilgninger fra interne og eksterne kilder, mangler de andre fagområdene oppdatert teknisk utstyr og gode laboratoriefasiliteter. Behovet for utstyr dekkes til en viss grad ved næringslivssamarbeid. I hovedprosjektperiodene stilles utstyr til disposisjon i samarbeidsbedrifter.

Tilbakemeldinger både fra studenter og ansatte viser høy tilfredshet med de ulike administrative tjenestene. Studentene var fornøyde med lokalene og studiemiljøet.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Det viktigste tiltaket er erfaringsutveksling mellom faglærerne, uformelt og innenfor rammene for teamet. I samfunnsfagene Nyskaping og Studentbedrift utprøves nye metoder, likeens i et prosjektfag.

Kommentarer og anbefalinger

Studentene ønsker generelt bedre informasjon om sitt studium. I den sammenhengen kan nevnes de faglig sakkyndiges kommentarer angående mangelfull informasjon om hvilke emner som kan velges innenfor de valgfrie studiepoeng (Data), lite informasjon om næringslivskontakt (Data) og knappe emnebeskrivelser (Maskin). Informasjonen om studiene til studentene må forbedres. Innhold og navn må tydeliggjøres når det gjelder studieretningen Produktdesign.

Til tross for mange nyansettelser i den faglige staben de siste årene og høy lærertetthet, er det relativt lite fokus på undervisning og tiltak tilpasset en relativt svak og heterogen studentmasse. Det bør vurderes å gjøre større deler av undervisningen og innleveringsoppgavene obligatoriske. Det pedagogiske utviklingsmiljøet må styrkes.

De faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene må vektlegges og relevante tiltak iverksettes.

Definisjonen av forskningsbasert undervisning er lite retningsgivende for undervisningen og bør tydeliggjøres.

Avdelingen har i flere sammenhenger pekt på at 40 % av deres inntjening er ekstern. Det kan virke som om undervisning er noe underprioritert i forhold til muligheten for oppdrag for næringslivet og forskningssamarbeid. Den eksterne virksomheten og en relativt god økonomi bør tvert imot kunne utnyttes til å skape et sterkt, spennende og attraktivt studiemiljø.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Avdelingen har mellom 2001-2007 prioritert oppbygging av forskningsvirksomhet innen mikrosystemteknologi. Dette er gjort etter oppfordringer fra industrien, og omfatter - i tillegg til utvikling av intern FoU og ekstern FoU/oppdragssamarbeid - oppbygging av master- og PhD-utdanning, det siste i samarbeid med UiO. Avdelingen er prosjekteier og prosjektansvarlig for Norwegian Centre of Expertise (NCE)-microsystems som er en av de tre nasjonale forskningssentersatsingene (SFF, SFI og NCE).

Satsingen karakteriseres som vellykket og involverer fagfolk fra de andre studieretningene. Ifølge selvevalueringen har høgskolen landets største akademiske miljø innen mikrosystemteknologi, og et av de største forskningsmiljøene innen mikro- og nanoteknologi. Satsingen finansieres av næringslivet (20-25%), Forskningsrådet og EU. Den totale omsetningen er 20-25 mill. kr per år.

Andre fagområder er utpekt for utvikling på grunn av lav kompetanse og beskjeden FoU-virksomhet. Dette gjelder Maritim elektroautomasjon og Produktdesign rettet mot teknologibasert verdiskapning.

Høgskolen deltar i to EU-prosjekter sammen med SINTEF, STIMESI og Microbuilder.

Innenfor Forskningsrådets programmer deltar HVE blant annet i et samarbeid med Lifecare om utvikling av en nanoteknologisk blodsuktermåler og et MOBI-program med mål om å styrke innovasjonsevnen i norske bedrifter. Videre deltar HVE i BIA-prosjekter, et BIP-prosjekt og NHS-programmet Mikrosystem innovasjon. Høgskolen deltar også i en rekke andre FoU-prosjekter.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	HVE totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- HVE	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	23	47	0,9	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	15	0	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	5	26	0,2	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	23	79	0,9	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	51	176	2,0	12,8

Tabell 9, fortsettelse.

Kategorier ²²	HVE Data	HVE Elektro	HVE Maskin
Faglig artikkel; kapittel	-	-	-
Kronikk; anmeldelse; intervju	-	-	-
Faglig bok utgitt på forlag	-	-	-
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	-	-	-
Konferansebidrag eller faglig foredrag	-	-	-
Annet	-	-	-
Totalt	-	-	-

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Som tabell 9 viser, publiseres det lite ved HVE sammenlignet med resten av landets ingeniørutdanninger. Mens det er kultur for FoU-arbeid og publisering ved Institutt for mikrosystemteknologi, er dette – i samarbeid med næringslivet - under oppbygging i de andre fagmiljøene.

Det er ikke lagt stor vekt på å knytte studentene opp mot FoU. Hovedprosjektene representerer studentenes egne utviklingsprosjekter. Studentene hadde i liten grad innsikt i faglærernes forskning, og studenter og faglærere var heller ikke helt sikre på om kunnskap om forskning hadde noe i ingeniørutdanningen å gjøre.

Ledelsen mente at det kan ligge en motsetning mellom forskning og undervisning. Samtidig sees det muligheter for å gi en undervisning som er både praksis- og forskningstilknyttet, ved at så mye av høgskolens forskning utføres i samarbeid med industrien.

I selvevalueringen diskuteres muligheten for forskning i ingeniørutdanningene som et generelt problem. Problemet er tatt opp i en rapport om forskning ved høgskolene²³, og HVE slutter seg til vurderingen av at det er avgjørende å ha forskningsgrupper over en kritisk masse og personell med høy kompetanse. Tre faktorer vurderes som kritiske: 1. mer FoU-tid, 2. bedre vitenskapelig utstyr og 3. forskningskompetente fagmiljøer. HVE mener det må en omfattende nasjonal satsing til om ingeniørutdanningene skal kunne oppfylle forskningsmålene, og at institusjonene bør oppfordres til å etablere forskningssentre på særlig viktige områder, med en basisbevilgning direkte fra Kunnskapsdepartementet.

Kommentarer og anbefalinger

HVE har på en rosverdig måte bygget opp en FoU-virksomhet ut fra en bevisst strategi - profilert, næringslivstilknyttet og med ekstern finansiering. Virksomheten som er bygget opp, har imidlertid i altfor liten grad kommet utdanningen til gode.

HVE har påfallende liten publisering tatt i betraktning omfattende FoU. Spørsmålet reiser seg om samarbeidspartnerne får mer uttelling for innsatsen enn avdelingen selv gjør.

²² HVE har ikke oppgitt publisering fordelt på program.

²³ Larsen, I.M. & S. Kyvik (2006): Tolv år etter høgskolereformen en statusrapport om FoU i statlige høgskoler. NIFU STEP Rapport 7/2006.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Sentralt for næringslivssamarbeidet er NCE-microsystems i Horten (jf. 3.2.4). HVE er prosjektleder, EFV-leder administrerer NCE og NCE-styringsgruppen fungerer som rådgivende organ for dekan innen utvikling av mikrosystemteknologi.

Et annet nasjonalt samarbeid skjer innen rammen for BTV-teknologi, som er et samarbeidsprosjekt mellom næringslivet og ingeniørutdanningene i Buskerud, Telemark og Vestfold. Avdelingen drifter også næringsnettverk som Electronic Coast og Microtech Innovation.

Internasjonalt samarbeid finnes gjennom FoU-prosjekter finansiert av internasjonale organer som EU's forskningsprogrammer, ESA og bilaterale programmer. Avdelingen har hatt et EU-prosjekt (MultiMems hvor avdelingen har kordinatorrollen), deltar nå i to EU-prosjekter med SINTEF og har samarbeidsavtale om forskerutdanning med UiO og med Universitetet i Xiamen i Kina.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	HVE	Landssnitt
Antall avtaler	24	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	18	17
Av det, FoU	8	9
Av det, annet	0	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Oppdrags-EVF-leder har ansvar for salg av kompetanse eksternt, og leder eksternt finansiert virksomhet. 40 % av avdelingens budsjett er finansiert av oppdrag eller forskning for næringslivet. Hver uke arrangeres det fredagskollokvier der bedrifter inviteres og stipendiatene og eksterne og interne forskere presenterer sin arbeider. Avdelingen har svært lite oppdragsutdanning.

Relevans

ARI har gjesteforelesere fra næringslivet, og sikrer seg ellers informasjon om næringslivets behov gjennom omfattende kontakt med industri- og næringsliv, og arbeidslivets organisasjoner. Mikrosystemteknologi ble for eksempel opprettet i 2002 etter samråd med bl.a. næringslivet, og dets profil endres kontinuerlig i samsvar med næringslivets behov for kompetanse.

De fleste hovedprosjekter utføres i samarbeid med industrien, ved Elektro-automasjon nærmere 90 %. Bedriften gir da praktisk veiledning.

Det gjøres ikke regelmessige kandidatundersøkelser. Et alumni-register er under utarbeidelse. At kandidatene får jobb anses som en bekreftelse på relevans.

Ifølge studentene varierer studentkontakten med næringslivet mellom programmene. Industribesøk arrangeres på Produktdesign, men ikke på Data og Elektro-automasjon.

Opplegget Alternativ studieordning bør blant annet kunne gi gode tilbakemeldinger med hensyn til relevans:

Alternativ studieordning

Alternativ studieordning ved Høgskolen i Vestfold har eksistert i 20 år og ble startet som et samarbeidsprosjekt mellom HVE, NHO og NITO. Studenter på alle studieretninger kan gjennom denne ordningen ta det siste studieåret på deltid over to år. Studenten går to dager i uken på høgskolen og arbeider i en bedrift tre dager. Arbeidet i bedriften skal ha relevans for utdanningen. Opplegget var et svar på de tilbakevendende spørsmål om praksis i ingeniørutdanningen, relevans og arbeidslivserfaring. Hovedprosjektoppgaven gjennomføres i samme bedrift.

Det oppnevnes en kontaktperson på høgskolen og en i bedriften, og disse skal ha jevnlig kontakt. Høgskolen og bedriften inngår en avtale.

22 studenter har benyttet seg av ordningen i årene 2004 – 2007. Kandidatene er etterspurte og fortsetter ofte i samme bedrift.

Kommentarer og anbefalinger

Kontakt med næringslivet av betydning for utdanningenes innhold og relevans varierer fra program til program. Det er behov for å bruke mer ressurser på analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdannelsen alltid er relevant.

HVE/ARI bør gjøre regelmessige kandidatundersøkelser for å få et fullstendig syn på utdanningenes relevans.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Høgskolens mål er å være regionens kunnskapssenter. Fagmiljøet er bevisst på at det kreves kompetanse og ferdigheter for å opprettholde denne rollen, ettersom regionen har en industri som er basert på kunnskapsintensive produkter og tjenester. Avdelingen arbeider med hva de kaller en god kunnskaps sirkel, som innebærer å utvikle gode fagmiljøer som kan samhandle med næringslivet om forskning og utdanning. Gjennom slik samhandling kan fagmiljøene utvikle sine egne kompetanser, få tilgang til andres kompetanser og oppnå en bedre oppdatering og profilering av studiene.

Avdelingen har lyktes med dette innen mikrosystemteknologi og vil fortsette med en tilsvarende prosess innen Elektro-automasjon og Produktdesign og innovasjon. Som neste satsingsområde ble Maritim teknologi nevnt.

Mikrosystem markedsføres nå under navnet Mikro-nanoteknologi som er mer dekkende og antas å rekruttere bedre. Avdelingen søker samarbeid med blant andre fagmiljøer ved NTNU og UiO for å etablere en nasjonal forskerskole innen mikro- og nanosystemteknologi.

Den interne resultatbaserte budsjetteringsmodellen gjorde det nødvendig å utvikle utdanninger som virker tiltrekkende på søkere, og organisere utdanningene slik at de kan drives kostnadseffektivt. Dette gjøres for eksempel med felles forelesninger i basisfagene, samfunnsfagene og - der det er mulig - tekniske fag. .

Høgskolen savner en nasjonal strategisk styring innenfor ingeniørfagene. ARI har et mangeårig samarbeid med ingeniørutdanningene i Buskerud, Vestfold og Telemark. Høgskolen er trygg på sin spisskompetanse innen ingeniørfag, og på disse områdene har de mest å hente gjennom samarbeid med universitetene.

Kommentarer og anbefalinger

Avdelingens mål om å bli regionens kunnskapssenter er offensivt og strategien er rosverdig. Avdelingen har utviklet gode og spennende utdanninger som burde trekke flere studenter.

Avdelingen bør se til at eksisterende høyere grads studier og omfattende FoU i større grad får positive konsekvenser for ingeniørutdanningen.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Høgskolen baserer sin definisjon av sluttkompetanse på rammeplanens formål og mål. Utdanningene skal i samsvar med rammeplanens føringer produsere ingeniører som kan ”kombinere teoretiske og tekniske kunnskaper med praktiske ferdigheter...”. Kandidater fra HVE skal særlig ha innovative evner, være selvstendige og kunne samarbeide godt for å løse kompliserte tverrfaglige problemer. De skal både kunne gå inn i relevante stillinger i næringslivet og ha grunnlag for videre tekniske studier i inn- og utland.

Målbeskrivelsene i fagplanene inneholder bare kunnskaps- og ferdighetsmål innen det spesifikke teknikkområdet.

Den enkelte kandidats sluttkompetanse måles gjennom karakterene, fremfor alt på hovedprosjektet.

Det brukes ekstern sensor i alle fag, fra relevante bedrifter eller andre høyere utdanningsinstitusjoner. Det legges vekt på at ekstern sensor for hovedprosjektet ikke er den samme som oppdragsgiveren. Sensor for hovedprosjektet må gi en vurdering av hvordan samtlige kompetanssmål i rammeplanen er oppfylt, ikke bare kunnskapsmålene. Studentene presenterer og diskuterer hovedprosjektarbeidet sitt på en Expomesse, der også næringslivet er til stede. Hver sensor på hovedprosjekter skal om mulig bedømme flere prosjekter for å kunne sammenligne. Av samme grunn er det viktig for høgskolen at lærerne involverer seg i mange hovedprosjekter.

Kommentarer og anbefalinger

Avdelingen har et aktivt fokus på, og forhold til, studentenes sluttkompetanse og metoder for å måle denne. Det er likevel usikkert i hvilken grad dette realiseres, ettersom mål for sluttkompetanse ikke er uttrykt i målbeskrivelsene for utdanningene. Avdelingen bør derfor, med utgangspunkt i rammeplanens krav, i større grad utvikle og synliggjøre delmål for utdanningene, utformet som læringsmål med kunnskaps-, ferdighets- og holdningsmål.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Mål for internasjonalisering ved HVE er utarbeidet i samsvar med nasjonale og internasjonale føringer, og følgelig er det tilrettelagt for mobilitet inn og ut i fagplanene. Fagbeskrivelsene skal foreligge på engelsk, også på nettet. Master i mikro-nanoteknologi undervises i sin helhet på engelsk.

Faglig samarbeides det internasjonalt i SEFI (europeisk samarbeid om teknologisk utdanning). Høgskolen deltar i to EU-prosjekter sammen med SINTEF. Gjennom et Nordplus samarbeid gjennomføres et nordisk kurs og det er planer om et felles studieprogram. HVE/ARI har sammen med UiO en samarbeidsavtale om forskerutdanning med Universitetet

i Xiamen (Kina). Et annet samarbeid i Vietnam har ført til økt reisevirksomhet blant faglig ansatte. Det er på plass internasjonale avtaler (Erasmus, Sokrates) som skal stimulere faglig ansatte og studenter til mobilitet.

Avdelingens mål var i 2006 bl.a. at alle avdelinger skulle utvikle minst en ny modul på minst 20 studiepoeng som tilbys på engelsk, at studiemodellene skulle endres slik at det ble enklere å reise ut, at antall utreisende studenter økte til fem i 2006 og antall innreisende til 25 innen 2007 (medregnet masterstudenter), at antall ut- og innreisende studenter over tre måneder økte med 10 % og at minst tre ansatte fra utenlandske universiteter/høgskole hadde opphold ved HVE.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	HVE (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ²⁴ – HVE (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ²⁴ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	4	18	1,2 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	4	11	1,2 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	18	18	5,3 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	3	1	0,9 %	0,3 %
Totalt antall reisende	29	48	8,6 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

HVE hadde sammenlagt i årene 2004 – 2006 betydelig lavere studentmobilitet enn målsettingen. Når det gjelder innreisende studenter lå HVE i samme periode på landsgjennomsnittet (tabell 11). I dag har avdelingen utvekslingsstudenter fra Frankrike, Spania, Tyskland, Belgia, Kina og Vietnam.

Mobilitet blant faglærere følger det samme mønsteret med flere inn- enn utreisende (tabell 12).

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	HVE	Landssnitt	Andel reisende pr. år ²⁵ – HVE	Andel reisende pr. år ²⁵ – landssnitt ²¹
Innreisende (av minst en ukes varighet)	12	6	7,2 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	7	13	4,2 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

I dekanintervjuet ble det sagt at flere tiltak for å internasjonalisere ingeniørutdanningene ikke er aktuelt. I master- og PhD-utdanningene er det mer meningsfullt med tiltak som fremmer

²⁴ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

²⁵ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

internasjonalisering. At 25 av de faglig ansatte kommer fra andre land, regnes som en kvalitetssikring av det internasjonale perspektivet i ingeniørutdanningene.

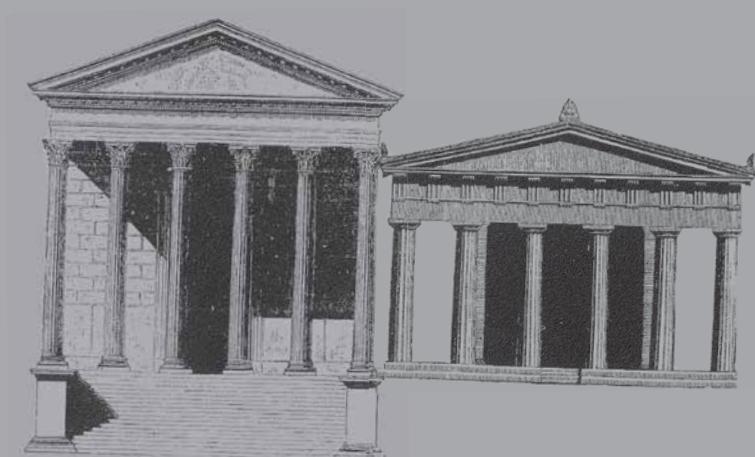
En lærer på Produktdesign viste til problemer med å motivere studenter til å reise utenlands: ”Våre studenter kan ta et semester i Odense. Men utfordringen er å motivere dem når arbeidslivet skriker etter dem og de bor hjemme, da skal man ha noen gode argumenter.”

Kommentarer og anbefalinger

Avdelingen ser ikke ut til å ha lyktes i å tydeliggjøre målet for det internasjonale arbeidet. Rammeplanen krever at utdanningene skal holde et høyt faglig nivå i internasjonal sammenheng. Avdelingen bør legge vekt på dette og se oppfyllelsen av målet som en kvalitetssikring av utdanningen.

Et annet mål er at de nyutdannede ingeniørene skal kunne fungere internasjonalt. HVE/ARI må arbeide mer aktivt for å finne virkemidler for å nå disse målene.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport

Norges informasjonsteknologiske høyskole

Innhold

1.	Innledning.....	3
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Norges informasjonsteknologiske høyskole (NITH)	3
1.2.	Ingeniørutdanningen ved NITH sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	3
2.	Anbefalinger.....	3
3.	Gjennomgang og anbefalinger	4
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	4
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	4
3.1.2.	Studieinnsats.....	5
3.1.3.	Studieforløpet.....	6
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	7
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	7
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	8
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	9
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	10
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	11
3.2.6.	Strategi for utviklingen av faget.....	11
3.3.	Sluttkompetanse	12
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	12
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	12

1. Innledning

Norges informasjonsteknologiske høyskole i Oslo hadde 4-500 studenter i studieåret 2006/07, derav om lag 40 i ingeniørutdanning. Denne private høyskolen er et resultat av sammenslåing av flere private utdanningsinstitusjoner, blant annet Den Polytekniske høyskolen, som hadde opp til 12 ingeniørutdanninger, og utstrakt desentralisering av studietilbudet. I tillegg til ingeniørutdanning har høyskolen seks andre bachelorutdanninger og to mastergradsprogrammer, alle innen IKT-området.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Norges informasjonsteknologiske høyskole (NITH)*

Følgende studieprogram ved NITH er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Data med studieretning:

- Datateknikk (mobil teknologi) 180 sp

1.2. *Ingeniørutdanningen ved NITH sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

NITH er landets eneste private ingeniørutdanningsinstitusjon. Med et opptak på 18 studenter høsten 2006 og 39 studenter totalt i ingeniørutdanningen studieåret 2006/07, er dette en liten virksomhet (tabell 1). Utdanningen er vedtatt nedlagt og det ble ikke tatt opp studenter i 2007 og 2008.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	NITH	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	18	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	39	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	4	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	0	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	0	7	SE
Antall "studentårsverk" innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	0	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Komiteen har diskutert om det er formålstjenlig å gi anbefalinger til en institusjon som har lagt ned utdanningen som evalueres. En del av høyskolens andre bachelorutdanninger har imidlertid stor likhet med ingeniørutdanningene, med unntak av at de ikke følger rammeplanen. Disse kan ha nytte av de råd komiteen gir.

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² "Studentårsverk" er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift ordinær utdanning.

Utdanningen drives i moderne og godt egnede lokaler med godt utstyr. Den faglige kvaliteten på utdanningen vurderes å være jevnt over god og følger rammeplanen.

Følgende kvalitetsforbedrende tiltak bør iverksettes om opptaket til ingeniøruddanningen gjenopptas:

- *utvikle programmet og studieforutsetningene slik at studentene opplever en merverdi ved å studere ved NITH sammenlignet med de statlige institusjoner*
- *endre avdelingens organisasjon slik at studentenes formelle innflytelse øker*
- *forbedre rutine for å skaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten på studentene som tas opp*
- *stimulere den pedagogiske utviklingen*
- *øke andelen fast ansatte lærere i ingeniøruddanningen*
- *ta hensyn til de faglige sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *øke FoU-virksomheten knyttet til ingeniøruddanningen*
- *forbedre bedømmelsen av studentenes sluttkompetanse ved å utvikle delmål basert på rammeplanen*
- *gi mulighet for individuell bedømmelse av hovedprosjektet*
- *gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser*
- *styrke internasjonaliseringsarbeidet*

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Tradisjonelt rekrutteringsarbeid skjer gjennom annonsering, deltaking på utdanningsmesser og skolebesøk. Det gjøres ingen særlige tiltak for å rekruttere kvinner eller studenter med utenlandsk bakgrunn.

Søkningen har gått stadig nedover i takt med nedgangen ved andre datautdanninger etter de store opptaksårene på 1990-tallet, da ca. 100 studenter ble tatt opp hvert år. I 2006 ble det bare tatt opp 18 studenter (tabell 2). Våren 2007 var det ingen utenlandske studenter på ingeniørstudiet, og svært få kvinner. Ca. 80 % av studentene rekrutteres fra regionen.

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO) ³	Antall kvalifiserte søkere (SO) ³	Antall primær-søkere (SO) ³	Antall planlagte studieplasser (SO) ³	Antall studenter tatt opp lokalt (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	-	-	-	-	25	25
2005	-	-	-	-	26	26
2006	-	-	-	-	18	18
2007 ⁴	-	-	-	-	-	-
2008 ⁴	-	-	-	-	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

NITH tar ikke opp studenter til ingeniørutdanningen gjennom Samordna opptak, kun lokalt. I tillegg til opptak av studenter med spesiell studiekompetanse, har studenter med generell studiekompetanse blitt tilbudt et tresemesteropplegg (TRES) for å kvalifisere seg i løpet av første studieår. NITH gir et 1-årig forkurs og et kortere realfagskurs for studenter som mangler realfagskompetanse for opptak. Noen studenter rekrutteres gjennom disse kursene.

NITH har prøvd å profilere programmet mot trådløs teknologi, men konkurransen fra statlige høyskoler, først og fremst Høgskolen i Oslo, er for stor og det har ikke medført noen økt søkerinteresse.

I samtalen med studentene kom det fram at muligheten til å lese forkurs var viktig for deres valg av høyskole, andres valg var basert på anbefalinger fra tidligere studenter.

Kommentarer og anbefalinger

NITH har ikke kunnet hevde seg i konkurransen om studenter i en tid da etterspørselen etter dataingeniører er redusert. For å konkurrere om aktuelle søkere, måtte NITHs ingeniørutdanning hatt en tydeligere profil og bedre markedsføring.

3.1.2. Studieinnsats

NITH har ikke undersøkt ingeniørstudentenes studieinnsats. En undersøkelse som omfattet alle høyskolens studenter viser at 60 % deltar på minst 80 % av forelesningene. 30 % av studentene deltar på minst 80 % av øvinger og veiledning. Vel 50 % vurderer sin egen innsats som god eller svært god. 38 % av studentene har arbeid sju eller flere timer per uke ved siden av studiene.

Studentene sa i intervjuet at de oppfatter seg som svært dedikerte og arbeidsomme.

Høgskolen stimulerer til innsats ved å tilby varierte undervisnings- og vurderingsformer, da svak innsats betraktes som en vesentlig årsak til frafall.

³ NITH tar ikke opp studenter gjennom samordna opptak, kun gjennom et eget lokalt opptak.

⁴ NITH har fra og med 2007 ikke tatt opp nye studenter.

Kommentarer

Ettersom NITH i motsetning til de andre institusjonene under evaluering ikke har oppgitt studieinnsatsen spesifikt for ingeniørstudenter kan det ikke gjøres noen vurdering.

3.1.3. Studieforløpet

Ettersom det tas opp få studenter via flere rekrutteringsveier, er det vanskelig å si noe om studentenes ulike studieforutsetninger. Ved opptak registrerer høgskolen studentenes opptakspoeng basert på karakterer fra videregående skole. Høgskolen utnytter ikke disse opplysningene systematisk for å følge opp studentenes studieresultater.

Gjennomstrømningen ved ingeniørutdanningen er lav, bare 23 % av de som ble tatt opp høsten 2003 var uteksaminert etter tre års studietid (tabell 3 og 4). Ifølge Database for statistikk om høgre utdanning er gjennomstrømningen markant redusert de tre siste årene.

Tabell 3. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	NITH	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	67 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	43 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	23 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	33 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	27 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	13 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁵	101 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁵	110 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁵	172 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 4. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ⁶
Data	23 %	33 %
Totalt	23 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen har gode oppfølgingsrutiner med veiledningssamtaler og støtteundervisning for svake studenter. En ukedag er i tillegg undervisningsfri, slik at studentene får tid til selvstudier. Det inngås studiekontrakter mellom høgskolen og studentene som forplikter begge parter. Disse kontraktene fungerer også som utdanningsplaner. Selv om gjennomstrømningen er lav, føler studentene at de får god oppfølging.

⁵ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år. Studiepoengproduksjon gjelder for hele året, mens studenttallet registreres på høsten. Dette medfører at med synkende studenttall vil forholdstallet studiepoengproduksjon pr. student være unaturlig høyt, slik det er tilfelle for NITH.

⁶ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Høgskolen begrunner frafallet med at noen svake studenter velger å slutte fordi studiene er for vanskelige til tross for god oppfølging. Som privat høgskole er NITH avhengig av studieavgifter, og de antar at flere studenter velger overgang til en skole som ikke tar studieavgift.

Kommentarer og anbefalinger

Gjennomstrømmingen er ikke på et akseptabelt nivå. For å forhindre frafall som skyldes vanskeligheter med å beherske det faglige, anbefales det at studentene tidlig får tydelig informasjon om hva som kreves, f.eks. gjennom et kurs i studieteknikk. Det anbefales også å følge opp studentene og stimulere dem til å følge med på undervisningen.

Høgskolen bruker ikke data om og vurderinger av studentkullets studieforutsetninger som grunnlag for beslutninger om undervisningsopplegg og ressursbruk. Slik kunnskap kunne optimalisere valget av undervisnings- og evalueringsformer.

NITH har en spesiell konkurransesituasjon i forhold til de statlige institusjonene og må derfor tilrettelegge for at studentene skal oppleve en tydelig merverdi i å studere på høgskolen.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

NITH ledes av rektor. Hvert studieprogram ledes av en programleder/programansvarlig og det er utpekt en emneansvarlig for hvert emne. De programansvarlige møtes en gang per måned i programforum. Møtet ledes av prorektor for utvikling.

Programansvarlig ivaretar helheten i programmet, et løpende ansvar som deles med rektor. Nye fagplaner skal inneholde mål for studiet brutt ned på de enkelte emner. Emneansvarlig utvikler emnebeskrivelser på grunnlag av fagplan. Hver emnebeskrivelse kvalitetssikres gjennom diskusjoner med kolleger. Emnebeskrivelsene legges fram for tilsynssensor og godkjennes av programforum. I selvevalueringen er det ikke gitt informasjon om besluttede organer, og det er heller ikke mulig å finne informasjon om dette på høgskolens hjemmesider.

Programforum for utdanningen i datateknikk har i oppgave å lede og koordinere utviklings- og vedlikeholdsarbeidet av alle emner som inngår i studiet. Det nedsettes prosjektgrupper for utvikling av nye studier.

Administrasjonen deles med høgskolens øvrige utdanninger, og synes å dekke behovet for administrative tjenester.

Medinnflytelse

Studentene er ikke representert i programforum, men de opplyste i intervjuet at de får komme med sine synspunkter på utdanningen i et studentråd, som har regelmessige møter med høgskolens ledelse. De opplever ellers at det er kort vei til lærere og administrasjon om de skulle ha behov for innspill.

Kommentarer og anbefalinger

Medinnflytelse innebærer ikke bare at studentene skal kunne framføre synspunkter på endringer som alt er gjort, men at de på forhånd skal kunne påvirke beslutningsprosessen. NITH bør skape slike muligheter. NITH mangler formelle organer for utdanningen hvor studenter er representert.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

10 lærere er tilknyttet ingeniørutdanningen, av disse er fire fast ansatte og seks timelærere/gjesteforelesere (tabell 5). De siste kommer fra næringslivet eller fra en annen høyere utdanningsinstitusjon. Undervisningsinnsatsen ble i løpet av institusjonsbesøket oppgitt å tilsvare 3,5 årsverk, hvorav 2,5 årsverk utføres av høgskolens fast ansatte. Ingen faglærere er likevel knyttet utelukkende til ingeniørutdanningen, da prinsippet er å bruke faglig kompetanse på tvers av utdanningene.

Tabell 5. Faglige ressurser tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Antall lærere ⁷	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Data	10	20 %	0	1	1	2
Totalt NITH	10	2	0	1	1	2
Totalt NITH (%)	100 %	2	0 %	10 %	10 %	20 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ⁸
Data	1	0	0	5	0	40 % (10)
Totalt NITH	1	0	0	5	0	40 % (10)
Totalt NITH (%)	10 %	0 %	0 %	50 %	0 %	40 % (10)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 6. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Data ⁹	-	-	-	-
NITH Totalt	-	-	-	-
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Lærerne driver lite egen forskning, men skal ha mulighet til å bruke 30 % av sin tid til faglig utvikling. Det er usikkert i hvilken grad denne muligheten tas i bruk. Høgskolen oppmuntrer lærerne til å ta en doktorgrad eller kvalifisere seg til førstelektor.

Det er ikke krav om pedagogisk utdanning for underviserne.

NITHs egne faglærere har begrenset arbeidslivserfaring. Timelærere og gjesteforelesere brukes mye, og bidrar med kunnskap om utviklingen i arbeidslivet.

⁷ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere. Tabellen som viser faglige ressurser tilknyttet ingeniørutdanningen ved NITH avviker fra tilsvarende tabell for de andre institusjonene ved at det er oppgitt antall lærere istedenfor antall årsverk.

⁸ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

⁹ NITH har ikke oppgitt informasjon om bruk av faglige stillingsressurser i selvevalueringen.

Kommentarer og anbefalinger

Det høye antallet timelærere kan være forståelig i en ingeniørutdanning som er vedtatt nedlagt. Dersom utdanningen tas opp igjen, bør kompetansen i de tekniske fagene finnes i egen lærerstab og andel timelærere reduseres.

Det bør legges til rette for pedagogisk utdanning av underviserne.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

NITH verdsetter at de siste versjonene av rammeplan for ingeniørutdanning har gitt rom for en målrettet utvikling av studiet i retning mobile IT-løsninger, og samtidig gjort det mulig for høgskolen å samordne utdanningen (innhold og undervisning) med de andre IT-utdanningene.

For en grundig beskrivelse av studiets faglige nivå og kvalitet henvises til Faglig rapport (del 3). Det faglige nivået på utdanningen har, på grunnlag av studier av gjeldende studie- og kursplaner, stort sett blitt vurdert som godt. Konklusjonen er at studieprogrammet følger rammeplanen. De faglige sakkyndige savner vurdering av yrkesrelevans i planene. Slik informasjon bør være verdifull for rekruttering av studenter.

Undervisning

NITH har en lærertetthet på linje med landsgjennomsnittet (tabell 7).

Tabell 7. Antall studenter totalt og studenter per tilsatt

Opptatte	År	NITH	Landssnitt
Studenter totalt	2006	39	422
Studenter per tilsatt	2006	11,1	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Kursene i første år med de matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsfagene og samfunnsfag, samt kursene i tredje år med spesialiseringfag, følges utelukkende av ingeniørstudentene. Undervisning i programmering, databaser, operativsystemer, datakommunikasjon og webteknologier gis samlet for alle ingeniørstudenter i andre år.

Undervisningen skjer i form av forelesninger, øvinger, veiledning og gjennom prosjekt. Om lag 30 % av undervisningen gis i form av prosjektarbeid. Det gjennomføres prosjekter i grupper alle tre årene. Det bestrebes at prosjektene i andre og tredje år skal ha næringslivstilknytning.

Vurderingsformene varierer mellom skriftlig individuell eksamen, prosjektarbeid – oftest med muntlig eksamen – og mappevurdering.

Pedagogisk utvikling

Det pågår ingen pedagogiske utviklingsprosjekter.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsvirksomheten ved høgskolen er liten (jf. 3.2.4). For en definisjon av forskningsbasert undervisning henviser NITH til B. Hyllseth (2001)¹⁰.

¹⁰ Hyllseth B, 2001. Forskningsbasert undervisning, Norgesnettrådets rapporter ISSN 1501-9640.

Studiemiljø

Mangelen på forskningsvirksomhet/forskningsstilknytning medfører at høghskolen oppleves som en ren undervisningsinstitusjon.

Timelærere og gjesteforelesere som driver med annen virksomhet utenfor høghskolen bidrar i mindre grad i studiehverdagen. Dette påvirker studiemiljøet negativt når det gjelder for eksempel tilgjengelighet til informasjon for studentene.

Til tross for nærhet mellom ledelse, faglærere og studenter, opplever studentene svakheter i informasjonen om utdanningene.

Evalueringer

Fagevalueringer gjennomføres hvert år, resultatene blir diskutert i ledergruppen og inngår som underlag i fagutviklingen. Faglærer skal kommentere fagevalueringer før endringer gjøres.

Infrastruktur

NITH har moderne lokaler med tilfredsstillende plass og utstyr for utdanningen. Høghskolen har bibliotekstjenester, lese-, PC- og gruppearbeidsplasser, samt informasjons- og kommunikasjonsløsninger som dekker utdanningens behov.

Kommentarer og anbefalinger

Høghskolen synes å ha veltilpassede former for undervisning.

Når så mange kurs tas felles med andre utdanninger, blir det vanskelig å oppnå en tilpasset utforming av kursene og progresjon i ingeniøruddanningen. Dette kan ha medvirket til at emneintegrasjonen er beskjeden.

Et kreativt studiemiljø bør i høgere grad enn hva tilfellet er ved NITH, preges av FoU og pedagogiske utviklingsprosjekter.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniøruddanning

Det er ingen forskningsplikt for de ansatte. De som velger å forske, kan få redusert undervisning, men det drives ikke FoU tilknyttet ingeniøruddanningen ved NITH. Tre av lærerne på ingeniøruddanningen er aktive innen FoU i andre sammenhenger,. Totalt er det fem lærere på hele NITH som driver aktiv forskning knyttet til andre utdanninger innen NITH. Det er ikke registrert forskningsproduksjon i form av publikasjoner i årene 2004-2006 (tabell 8).

Tabell 8. Publiseringdata for faglig tilsatte i ingeniøruddanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	NITH Data og totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- NITH	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	0	47	0	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	15	0	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	0	26	0	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	0	79	0	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	0	176	0	12,8

Kommentarer

Ingeniørstudentene kommer i svært liten utstrekning i kontakt med den forskning som utføres knyttet til andre utdanninger ved NITH. NITH har derfor svært begrensede forutsetninger for å oppfylle rammeplanens mål om at ingeniørutdanningen skal utdanne ingeniører med en profesjonell holdning til forskning og utviklingsarbeid.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Formalisert samarbeid om forskning er etablert med Brunel University, Storbritannia og for lærerutveksling med Helia, Finland. Ifølge de faglige sakkyndige (Faglig rapport, Del 3) bør dette være et godt utgangspunkt for en masterutdanning.

Tabell 9. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	NITH	Landssnitt
Antall avtaler	2	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	0	17
Av det, FoU	1	9
Av det, annet	1	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Studieprogrammet er rettet mot internett-teknologier og primært mot yrkeslivet. Høgskolens industrielle samarbeidspartnere med relevans for ingeniørutdanningen er Teleplan AS og Mobile Tech AS.

Studentene har kontakt med næringslivet først og fremst i forbindelse med hovedprosjektet og timelærere/gjesteforelesere fra industrien. Hovedprosjektet gjennomføres i bedriftene og med en veileder fra bedriften og en fra NITH. Når prosjektarbeidet skjer i samarbeid med en bedrift, får studentene en praksislignende erfaring. I tillegg til kontaktpunkter knyttet til hovedprosjektene, sikrer NITH seg informasjon om næringslivets behov ved at alle programmer har en industriell tilknytning.

Det hentes ikke systematisk inn informasjon om kandidatene i arbeidslivet, men høgskolen får tilbakemeldinger via personlige kontakter.

Kommentarer og anbefalinger

Det er lite systematikk i innhenting av kunnskap om arbeidslivets behov for kompetanse og vurdering av kandidater fra NITH. Kandidatundersøkelser anbefales.

3.2.6. Strategi for utviklingen av faget

Høgskolen har de siste år tatt opp alle som søkte ingeniørutdanningen, med stort frafall som konsekvens. Fra og med høsten 2007 er det ikke foretatt opptak til NITHs ingeniørutdanning, i samsvar med vedtak i høgskolens styre våren 2007 da utdanningen ble nedlagt.

Høgskolen har et omfattende tilbud av IT-utdanninger som ikke følger rammeplan for ingeniørutdanning. Disse omfattes ikke av de samme strenge kravene til opptak som ingeniørutdanningene, krav som er godt begrunnet i ingeniørrykets behov for realfag.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

I sine målbeskrivelser for utdanningen angir høgskolen i tillegg til kunnskapsmål også ferdighetsmål og holdningsmål. På denne måten vektlegges eksempelvis at studentene lærer seg kritisk tenkning, noe høgskolen ser som et viktig kriterium for vurdering av studentenes sluttkompetanse, ikke minst når det gjelder hovedprosjektarbeidet. De faglige sakkyndige har funnet at rapportene fra hovedprosjektene har vitenskapelig preg med god struktur og gode referanselister.

Eksterne sensorer benyttes til å vurdere hovedprosjektene og ett emne med skriftlig eksamen. For øvrig benyttes en annen av høgskolens faglærere som sensor. Som en følge av kvalitetsreformen benyttes også tilsynssensorer som godkjenner emnebeskrivelser og eksamensoppgaver. Eksterne sensorer hentes fra andre høgskoler/universiteter eller fra industrien.

Hovedprosjektet anvendes som mål på studentenes totalkompetanse. Indikatorer for måloppfyllelse av enkelte mål utover kunnskapsmålene benyttes ikke.

Kommentarer og anbefalinger

For å kunne få en bedre oppfatning av studentenes sluttkompetanse bør det finnes mer utviklete indikatorer for å vurdere denne. Rammeplanens mål bør brytes ned i delmål, som skal være synlige og tydelige for studenter og faglærere. Hovedprosjektet har stor betydning som grunnlag for å vurdere sluttkompetansen, og karakter bør derfor i størst mulig grad gis individuelt.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Det angis ingen definisjon eller bestemt strategi for internasjonalisering av utdanningen, og det er ikke en prioritert oppgave for høgskolen. Samarbeidsavtalen med Brunel University i London fungerer godt for lærerkontakt, men har ikke ført til studentutveksling (tabell 10 og 11).

Tabell 10. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	NITH (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år¹¹ – NITH (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år¹¹ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	2	18	5,1 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	0	18	0 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	2	48	5,1 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 11. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	NITH	Landssnitt	Andel reisende pr. år¹² – NITH	Andel reisende pr. år¹² – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	2	6	10 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	2	13	10 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Kommentarer og anbefalinger

Internasjonalisering skal være en kvalitetsdrivende faktor for utdanningen. NITH bør utvikle flere internasjonale kontakter som omfatter student- og lærerutveksling.

¹¹ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹² Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Universitetet i Agder

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Universitetet i Agder (UiA)	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved UiA sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	5
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	8
3.1.3.	Studieforløpet.....	8
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	11
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	12
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	14
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	16
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	17
3.3.	Sluttkompetanse	17
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	17
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Universitetet i Agder, tidligere Høgskolen i Agder, ble etablert 1. september 2007 og er dermed Norges yngste universitet. Institusjonen har historie tilbake til 1839 da Kristiansand lærerhøgskole ble opprettet. Da Høgskolen i Agder ble opprettet i 1994, gikk blant annet en distriktshøgskole, en ingeniørhøgskole og to sykepleierhøgskoler inn som del av institusjonen.

Universitetet i Agder har fast virksomhet i Kristiansand (Gimlemoen og Kongens gate), Grimstad (Grooseveien og Dømmesmoen) og Arendal. Universitetet har fem fakulteter: Fakultet for helse- og idrettsfag, Fakultet for humaniora og pedagogikk, Fakultet for kunstfag, Fakultet for teknologi og realfag, og Fakultet for økonomi og samfunnsvitenskap. Ingeniørutdanningen gis av Fakultet for teknologi og realfag i Grimstad.

Universitetet i Agder hadde høsten 2007 ca. 8000 studenter og 900 tilsatte.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Universitetet i Agder (UiA)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved UiA, Fakultet for Teknologi og realfag (FT) i Grimstad, er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretninger:

- Konstruksjonsteknikk 180 sp og 120 sp
- Teknisk planlegging 180 sp og 120 sp
- Energidesign 180 sp

Studieprogram Data med studieretninger:

- Datateknikk 180 sp
- Nettverksdrift og sikkerhet 180 sp og 120 sp (ikke igangsatt)

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Elektronikk og mobilkommunikasjon 180 sp
- Energi- og elkraftteknikk 180 sp og 120 sp
- Elektronikk 120 sp (ikke igangsatt)

Studieprogram Maskin med studieretninger:

- Flyteknikk 180 sp
- Mekatronikk 180 sp og 120 sp

Det tilbys tre masterutdanninger (både femårig eller to + treårige løp) i Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, Industriell økonomi og (fra 2008) Mekatronikk, samt PhD-utdanning i Mobile kommunikasjonssystemer.

Universitetet har meldt studieretningene Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) (180 studiepoeng) og Industriell økonomi (180 studiepoeng), som aktuelle for evaluering. Disse tilbudene er imidlertid identisk med de første tre år av henholdsvis sivilingeniørutdanning i IKT, og Industriell økonomi. Det foretas ikke eget opptak til ingeniørutdanning på disse studieretningene og utdanningene er derfor ikke evaluert.

Endring av navn på studieretningen Teleteknikk til Elektronikk og mobilkommunikasjon i 2006, skyldes både reell endring av innholdet i studiet og et ønske om å demme opp for

sviktende søkning. Energidesign ble opprettet høsten 2006, på grunnlag av et treårig høgskolekandidatstudium som ikke var ingeniørutdanning.

UiA har et visst tilbud av etter- og videreutdanning. Studieåret 2006/07 tilsvarer dette 21 ”studentårsverk” eller 4 % av tallet på ordinære studenter. Omfanget av videreutdanning er mest omfattende, og ble hovedsakelig gitt innen byggdesign og IKT. Universitetet har en avtale med Statens vegvesen om å utvikle og drive videreutdanningen Kjøretøy- og kontrollstudium.

1.2. Ingeniørutdanningen ved UiA sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

Ingeniørutdanningene ligger innenfor fire av ingeniørutdanningsprogrammene: Bygg, Data, Elektro og Maskin, alle med både to- og treårige programmer. Med et opptak på 240 studenter i 2006, er UiA en av de større ingeniørutdanningsinstitusjonene (tabell 1). En stor del av studentene tas opp i det lokale opptaket, hele 42 % i 2006.

Omfanget av etter- og videreutdanning er relativt lite i nasjonal sammenheng.

Fakultetet tilbyr masterutdanninger i Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, Industriell økonomi og (fra 2008) Mekatronikk. I tillegg tilbys PhD-utdanning i Mobile kommunikasjonssystemer.

Forskningsvirksomhet foregår i hovedsak på områdene IT/Data, offshore/maskin og energi/elektro.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	UiA	Landssnitt¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	240	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	564	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	51	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	59	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	6	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	21	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

UiA har, blant annet som følge av mange gode oppfølgingstiltak, god gjennomstrømning sammenlignet med andre ingeniørutdanninger. Det faglige nivået har stort sett blitt vurdert som godt. Fagkompetansen og forskningsvirksomheten er høg.

Følgende kvalitetsforbedrende tiltak bør iverksettes:

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- *forbedre rutiner for å skaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten på nye studenter og foreta en gjennomgang av undervisningsformene for å øke studentenes innsats i studiet*
- *gjøre det eksisterende kurset i universitetspedagogikk obligatorisk for alle lærere som ikke har denne eller tilsvarende kompetanse*
- *sørge for at rammeplanen blir fulgt på alle studieprogrammene, og for øvrig vektlegge de faglige sakkyndiges synspunkter på utdanningene samt gjennomføre relevante tiltak*
- *overveie en viss tilpasning av de grunnleggende emnene til de tekniske emnene*
- *ivareta balansen mellom næringslivets behov og langsiktighet og vitenskapelighet i utdanningene*
- *utforme studietilbudet slik at det blir nasjonalt og internasjonalt attraktivt*
- *forbedre bedømmelsen av studentenes sluttkompetanse ved å utvikle delmål som forholder seg til målene i rammeplanen, og om mulig innføre individuell vurdering av hovedprosjektet*
- *foreta kandidatundersøkelser regelmessig*
- *ivareta eksisterende internasjonale nettverk bedre som et ledd i arbeidet med å nå målene for internasjonalisering av utdanningene*

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Viktige tiltak med sikte på rekruttering til ingeniørutdanningene er et halvårig forkurs i Real FAG og teknologi. Det gis også et ettårig forkurs for ingeniørutdanningen både i Grimstad og Kristiansand. Fra 1996 har det eksistert et tilbud om tresemesterordning (TRES). Høsten 2005 innførte UiA opptak til Mekatronikk via Y-veien, og ca. 30 studenter ble tatt opp til denne ordningen både første året og i 2006. I 2006 ble Y-veien innført for Flyteknikk og i 2007 for Elektronikk og mobilkommunikasjon og Energi- og elkraftteknikk.

Markedsføring gjøres i form av en bredt distribuert rekrutteringsavis, brosjyrer, lokal-TV og i økende grad ved presentasjoner på internett. Den årlige karrieredagen i Grimstad er en møteplass mellom næringslivet, universitetet og de videregående skoler. Tekniske fagskoler i Agder og nabofylkene besøkes og inviteres også til Grimstad. Arrangementer under forskningsdagene, en dyreparkfestival og messe- og skolebesøk har blant annet også markedsføringsformål.

Spesielle rekrutteringstiltak er rettet mot kvinner, bl.a. en teknologisk opplevelsesdag. Kvinner inviteres spesielt til karrieredagen og et 8. mars arrangement. Kvinneandelen har økt de siste årene, men er likevel lav (15 % i 2006 og 19 % i 2007). Etnisk minoritetsungdom rekrutteres først og fremst gjennom forkurset, hvor de får tilpasset norskopplæring.

Mer langsiktige rekrutteringskonsekvenser er ventet av ParAbel, et femårig, nettbasert prosjekt (nettverktøy i matematikk og fysikk) som har som mål å utvikle interessen for realfag i videregående skole. Prosjektet er nasjonalt og støttes bl.a. av Kunnskapsdepartementet. Et annet prosjekt (KappAbel) tar sikte på å stimulere realfagsinteressen i ungdomskolen.

Tall som beskriver situasjonen rundt søkning og opptak ved UiA finnes i tabell 2 og 3.

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ³ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	396	-	94	90	50	152
2005	960	498	209	250	62	156
2006	1028	562	246	240	100	259
2007	1002	555	239	265	-	273
2008	1303	-	268	255	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Tabell 3. Primær-søkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. studieplass UiA (SO)	Primær-søkere pr. studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte UiA (SE)	Andel lokalt ⁴ opptatte nasjonalt ⁵ (SE)
2005	0,8	1,2	40 %	18 %
2006	1,0	1,3	42 %	22 %
2007	0,9	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng UiA (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{6,7}	Gjennomsnitt konkurransepoeng UiA (SO) ^{7,8}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{7,8}
2005	40,2	39,6	47,9	49,3
2006	40,4	40,3	49,8	50,5
2007	40,3	40,4	49,4	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

UiA har som mål å ta opp totalt 310 nye ingeniørstudenter hvert år. Med vel en primær-søker per studieplass har universitetet problemer med å oppfylle måltallet. I 2006 ble det tatt opp 259 studenter. Økningen dette året, sammenlignet med tidligere år, skyldtes fremfor alt større opptak til de treårige utdanningene i Bygg og Mekatronikk. Til de toårige utdanningene tas det opp få studenter. Rekrutteringen er hovedsakelig regional (Agderfylkene, Telemark og Rogaland), men 27 % av studentene (2006) kommer likevel fra andre fylker. Av de 6 % som kom fra andre land, studerer flest ved datautdanninger. Ved institusjonsbesøket ble det opplyst at dette også omfatter personer bosatt, men ikke nødvendigvis født, i Norge.

UiA tar opp alle kvalifiserte søkere til ingeniørprogrammene. Det utarbeides ingen systematisk oversikt over inntakskvaliteten. De siste årene har det vært større spredning i forkunnskaper enn tidligere. Gjennomsnittlige konkurransepoeng ligger lavere enn gjennomsnittet nasjonalt (tabell 3).

³ TRES (tresemesterordning).

⁴ Y-vei og TRES (tresemesterordning).

⁵ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁶ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁷ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

⁸ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjenngspoeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

Kommentarer og anbefalinger

Universitetet tar i stadig større grad opp studenter gjennom lokalt opptak. UiA bør som følge av sin universitetsstatus kunne ha forutsetning for å øke antall studenter som tas opp i det nasjonale opptaket.

3.1.2. Studieinnsats

Det utføres sluttevalueringer hvert semester for å kartlegge studieinnsatsen. Studieinnsats er også undersøkt ved en spørreundersøkelse i forbindelse med evalueringen. I middelverdi er ingeniørstudentene til stede 30 timer per uke, deltar i organisert undervisning 23 timer per uke og bruker 10 timer per uke på selvstendig arbeid med studiene. Halvparten av studentene har betalt arbeid under 6 timer per uke, med en middelverdi på 2 timer per uke.

Spørreundersøkelsen viser at studenter fra Y-veien arbeider mest, deretter studenter i TRES og fra forkurs. Studenter som er tatt opp på bakgrunn av spesiell studiekompetanse fra videregående skole arbeider minst.

For å øke studieinnsatsen blir det i tillegg til de ordinære obligatoriske innleveringene tilbudt relevante oppgaver i samarbeid med næringslivet. Det arrangeres også jevnlig gjesteforelesninger, bedriftsbesøk og studiereiser med økt studieinnsats som formål.

Kommentarer og anbefalinger

Undersøkelsen av studentinnsats viser at studentene ved UiA i mindre grad har betalt arbeid ved siden av studiene enn studenter ved mange av de andre høgskolene/universitetene. Tiden de bruker på organisert undervisning og selvstudier er likevel ikke spesielt høy. UiA bør stimulere til bruk av undervisningsmetoder og andre tiltak som kan øke studentenes innsats i studiet.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Fakultetets erfaring er at studenter med generell studiekompetanse ved studiestart har bedre kunnskaper i realfag og språk enn studenter fra teknisk fagskole og yrkesfaglig videregående skole. De siste studentgruppene er imidlertid mer motiverte enn gjennomsnittsstudenten, og gjør det gjennomgående like bra i de tekniske fagene, og bedre ved laboratorieøvelser og prosjektarbeid.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	UiA	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	91 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	82 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	57 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	59 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	51 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	56 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁹	81 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁹	72 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁹	72 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹⁰
Bygg	74 %	68 %	54 %
Data	66 %	-	33 %
Elektro	65 %	-	45 %
Maskin	49 %	39 %	43 %
Totalt	60 %	46 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Gjennomstrømning og oppfølging

Gjennomstrømning på normert tid er 57 % for alle ingeniørprogrammene ved UiA (tabell 4). På de treårige utdanningene er gjennomstrømningen høyere enn det nasjonale gjennomsnittet (tabell 5). Et relativt større frafall i tredje år mener UiA skyldes at studentene må ha bestått 120 studiepoeng for å få starte på hovedprosjektet. UiA har ikke registrert vesentlige endringer i frafall som følge av kvalitetsreformen.

TRES-studentene oppgis å ha stort frafall i første studieår, fordi dette året innebærer et høyt arbeidspress når opptakskravet til ingeniørutdanning skal oppfylles parallelt med selve studiet. Opptak av studenter via Y-veien ble første gang gjort i 2005, og det finnes derfor ennå ikke data om hvordan disse studentene klarer studiene. UIAs inntrykk, slik det ble formidlet i intervjuene, er at studenter via Y-veien i sum klarer seg like bra som andre studenter. Arbeidsinnsatsen til disse studentene er vesentlig bedre enn gjennomsnittet. Y-vei studentene deler seg imidlertid i to grupper: de meget sterke og de meget svake.

UiA har satt i gang en rekke gode oppfølgingstiltak for å bedre gjennomstrømningen. Nye studenter får tilbud om kurs i studieteknikk, det er innført krav til obligatorisk fremmøte og krav om innleveringer for å få gå opp til eksamen, midtveiseksamener og rutiner for samtaler når utdanningsplanen ikke oppfylles. Mange studenter har problemer med matematikk og grunnleggende tekniske fag. Ekstra lærerressurser er satt inn i matematikkemner. Det er gjort endringer spesielt i begynneremnet i matematikk, som fra 2006 ble utvidet fra 5 til 10

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

studiepoeng, samtidig som lærerressursene ble økt. Studentene ble også delt inn i mindre grupper, og fikk et obligatorisk kurs i samarbeid, kommunikasjon og teamarbeid. Strykprosenten gikk ned fra 36 % til 19 %.

En student sa under intervjuet at lærerne motvirker stryk og frafall ved å interessere seg for hvordan det går med studentene.

Kommentarer og anbefalinger

Tiltakene for å motvirke frafall er gode men oppleves av universitetet som kostbare. Denne kostnaden svarer seg trolig. Et alternativ er tøffere inntakskrav med færre og sterkere studenter som resultat. For UiAs renommé vil dette kanskje være en god strategi, da universitetet kan oppnå et jevnere og høyere nivå på utdanningene.

UiA bør forbedre sine rutiner for å skaffe systematisk oversikt over inntakskvaliteten på nye studenter.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Det ble iverksatt en ny organisering av ingeniørutdanningene ved UiA 1. august 2007, da Fakultet for teknologi i Grimstad ble slått sammen med Fakultet for realfag i Kristiansand. Ingeniørutdanningene i Grimstad gis av Institutt for IKT og Institutt for Ingeniørvitenskap. Institutt for IKT gir også en bachelorutdanning i Multimedieteknologi og design. Instituttene samarbeider om fag og henter også valgfag fra Fakultet for økonomi og samfunnsfag.

Fakultetsstyret er fakultetets øverste organ og har ansvar for faglig kvalitet og organisering av faglig virksomhet. Ledelsen er delt mellom dekan og fakultetsdirektør. Instituttene ledes av åremålstilsatte instituttledere og instituttråd. Fakultetets ledergruppe består av dekan, fakultetsdirektør og instituttlederne. I instituttrådet sitter ansatte og studenter.

Alle lengre studier skal etableres gjennom vedtak i universitetsstyret, mens godkjenning av fagplaner er delegert til universitetets studieutvalg. Godkjenning av mindre endringer i fagplaner er delegert til fakultetsstyret. Fag- og emneplaner revideres årlig, blant annet som følge av svakheter som er avdekket gjennom studentevalueringer og faglæreres emnerapporter. Studieleder utarbeider programbeskrivelse etter samråd med instituttråd/studieråd og faglærere. Faglærerne og studieleder har felles ansvar for emnebeskrivelsene.

Fellesadministrasjonen i Kristiansand tar seg av definerte fellesoppgaver. Administrasjonen lokalt er relativt stor og tar seg av daglige administrative oppgaver og studentveiledning, men også rekruttering/opptak, eksamen, timeplanlegging og internasjonalisering. En egen studentekspedisjon håndterer studentforespørsler og eksterne henvendelser.

Medinnflytelse

Studentene er representert i fakultetsstyret og instituttrådet og i styrer og utvalg der de skal være etter loven. Studieleder kommuniserer direkte med studentene og fanger opp saker som ikke kommer fram når faglærer er tilstede. Studentene opplever at det er kort vei til faglærerne. Under intervjuet sa studentene seg fornøyde med mulighetene for innflytelse.

Kommentarer

Ingeniørutdanningen synes å være godt organisert og ledet.

3.2.2. Ingeniørutdannelsens kompetanse

UiA har en høy andel lærere med professor- og førstestillingskompetanse i ingeniørutdanningen ved alle de fire programområdene (tabell 6). Satsingen på masterutdanning og veiledning av egne og andres PhD-studenter har ført til økt vekt på professorkompetanse. I tillegg til forskningskompetanse vektlegges undervisningskompetanse på høyt nivå, noe den relativt stor andelen førstelektorer viser.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ¹¹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	14	59 %	2,2	3,9	2,1	2,9
Data	8,1	60 %	1,2	1,3	2,4	2,7
Elektro	10,5	55 %	2	2,2	1,6	3,5
Maskin	18,2	56 %	3,7	4,4	2,1	4,2
Totalt UiA	50,8	29,1	9,1	11,8	8,2	13,3
Totalt UiA (%)	100 %	57 %	18 %	23 %	16 %	26 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹²
Bygg	0	0	1	1,9	0	100 % (11)
Data	0	0	0,4	0,1	0	88 % (8)
Elektro	0	0	1,2	0	0	100 % (12)
Maskin	0	0	3,8	0	0	91 % (8)
Totalt UiA	0	0	6,4	2	0	94 % (10)
Totalt UiA (%)	0 %	0 %	13 %	4 %	0 %	94 % (10)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Bygg	56 %	16 %	10 %	18 %
Data	62 %	14 %	9 %	15 %
Elektro	65 %	13 %	10 %	12 %
Maskin	66 %	12 %	8 %	14 %
UiA Totalt	63 %	14 %	9 %	15 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Universitetets kompetansebygging skjer bl.a. gjennom et førstelektorprogram. Tre ansatte fra fakultetet hadde våren 2007 fullført førstelektorprogrammet som startet i 2005 med 15

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere. UiA har i tilbakemelding august-08 oppgitt at tallene for antall årsverk kan være usikre og noe for høye.

¹² Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

deltakere. Det avsettes også tid for ansatte som vil ta doktorgrad, og aktive forskere får minst 25 % forskningstid i tillegg til at de har rett til forskningstermin. Fem ansatte var våren 2007 i et PhD-program. Ulike kurs og seminarer har også kompetansebygging som formål, blant annet kurs i veiledning av prosjektoppgaver og språkkurs for ansatte, studenter og andre interesserte. I 2006 ble det blant annet tilbudt to begynerkurs i kinesisk.

Et kurs i universitetspedagogikk tar sikte på å utvikle pedagogisk kompetanse der den ikke er formalisert og stimulere til fokus på pedagogiske spørsmål, også ved krav om at kurset skal resultere i en vitenskapelig artikkel, som publiseres internt. Kurset er obligatorisk for de nytilsatte som ikke har noe tilsvarende, men foreløpig frivillig for allerede ansatte.

En pris på kr 100.000 for bidrag til godt læringsmiljø tildeles enkeltpersoner, grupper eller organisasjonsenheter.

Kommentarer og anbefalinger

UiA har god lærerkompetanse på alle fagområdene, og gode muligheter for kompetanseutvikling. Det eksisterende kurset i universitetspedagogikk bør gjøres obligatorisk for alle som ikke har denne eller tilsvarende kompetanse.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

UiA mener rammeplanen for ingeniørutdanningene sikrer nivået nasjonalt og internasjonalt. Internt fungerer planen som en rettesnor i utvikling og vedlikehold av egne fag. Flexibiliteten i rammeplanen gjør det mulig å oppnå utdanninger med god sammenheng og ønsket profilering, bredde og dybde.

For en grundig beskrivelse av studienes faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter. Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende studie- og kursplaner stort sett blitt vurdert som godt. Konklusjonen er at studieprogrammene følger rammeplanen, med unntak av Flyteknikk og Mekatronikk som tar opp via Y-veien. Disse programmene mangler kurs i kjemi og miljø.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Bygg: Bygningsfysikk bør styrkes på studieretningene Konstruksjonsteknikk og Energidesign. Det er et inntrykk at det akademiske vektlegges tyngre enn det praktiske. Kandidatutdanningene i Bygg vurderes å gi en lavere sluttkompetanse enn treårig utdanning på grunn av at viktige kurs mangler i utdanningen.
- Elektro: Det er bedre faglig sammenheng i studieretningen Elektronikk og mobilkommunikasjon enn i Energi- og kraftteknikk, noe som forklares med at det bygger på mange fagdisipliner.
- Maskin: Studieretningen Flyteknikk mangler elektronikk, elektroteknikk og reguleringsteknikk.

Emnene er disiplinorienterte på alle studieprogrammer. Det er som regel først i forbindelse med hovedprosjektet at emneintegrasjon blir tydelig. Kursene i matematikk, fysikk og kjemi og miljø leses felles for alle studieprogrammene, noe som vanskeliggjør integrering mellom disse og de tekniske emnene. Mekatronikk er per definisjon en integrasjon av flere fagområder og har derved betydelig emneintegrasjon og tverrfaglighet.

Undervisning

Lærertettheten er med 11,1 student per lærer, noe lavere enn landsgjennomsnittet på 10,5 (tabell 8).

Tabell 8. Antall studenter totalt og studenter per tilsatt

Opptatte	År	UiA	Landssnitt
Studenter totalt	2006	564	422
Studenter per tilsatt	2006	11,1	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning

Med en normalbelastning på 30 studiepoeng per semester gis det tilbud om ca. 20 timer strukturert opplegg per uke i form av forelesninger, øvinger og laboratoriearbeid. Øvinger, innleveringer og prosjektrapporter gjøres i stadig flere tilfeller obligatoriske, og det kreves at slike skal være godkjente for å få gå opp til eksamen. Det blir i økende grad gitt veiledning og det er som regel åpne dører hos faglærerne.

Gruppe- og prosjektarbeid, og muntlig og skriftlig presentasjon av resultater benyttes stadig oftere. Ved å bruke nettbaserte undervisningsmetoder i realfag i stedet for laboratorieundervisning, har fagmiljøet kunnet tilby muligheter som går langt utover den infrastruktur universitetet kan by på.

Informasjonen om undervisningsformer varierer mellom studieprogrammene. Innen maskinfant de faglige sakkyndige tydelig dokumentasjon i kategorier og med tidsangivelse, mens tilsvarende informasjon var av svært summarisk art innen datateknikk.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning defineres som undervisning gitt av en person som selv forsker. Realiseringen av forskningsbasert undervisning er mest markert mot slutten av studiet, knyttet til studentprosjekter og hovedprosjektet, men forskningen manifesterer seg også i noen grad i emner, innhold og valg av lærebok.

Pedagogisk utviklingsarbeid

ParAbel (jf. 3.1.1) er et eksempel på pedagogisk utviklingsarbeid hvor det er utviklet et lovende simuleringsverktøy til bruk innen realfag (SimReal), med en mengde elementer som til sammen skal gi en grei verktøykasse for undervisning i realfagene. Verktøyet er ment til bruk først og fremst i videregående skole, men også innen høyere utdanning. Pedagogisk utviklingsarbeid har resultert i gode og stimulerende opplegg også i noen emner, for eksempel Programmering grunnkurs, Signalbehandling og Kraftelektronikk.

Evaluerings

Hvert emne evalueres av studentene midtveis (ved dialog faglærer – studenter) og ved avslutning (ved nettbasert spørreskjema), og hele studier når et kull har fullført. Ansvarlige er faglærer og studieleder. Midtveisevaluering fører normalt til større eller mindre endringer av opplegget. Emneevalueringer følges opp med faglærers emnerapport hvor han/hun gir egne vurderinger. Rapportene akkumuleres via fakultetets årsrapport opp til institusjonens kvalitetsrapport.

UiA mener sluttevalueringene har lav svarprosent fordi studentene ikke er motiverte for å svare og sluttevalueringene får derfor mindre betydning i kvalitetsarbeidet, noe som ledelsen arbeider for å endre.

Hvert femte år gjennomføres mer omfattende evalueringer, såkalte totalevalueringer.

Totalevaluering

Studieleder har ansvar for at gradsstudier evalueres minst hvert femte år i en "totalevaluering" som omfatter benchmarking mot tilsvarende studier. Mål for studiet, faglig innhold og nivå, mulighet for videre studier, erfaringer i arbeidslivet etter fullføring, kompetansebehov blant underviserne og utvikling i studiet etter tidligere evalueringer skal vurderes, og resultater sendes studieutvalget til orientering. Elkraft og Bygg har vært igjennom totalevaluering.

Infrastruktur

Infrastrukturen, med biblioteket og dets tjenester, lokalnettet og tilgangen til det, IKT-utstyr og tjenester, undervisningslokaler av ulike typer, laboratoriene, vurderes som god. Deler av undervisningen innen Energi- og elkraftteknikk foregår i Energiparken på Dømmesmoen, et nasjonalt senter for fornybar energi.

Behovet for grupperom er ikke dekket. Det er spesielt et stort behov for ressurser til utstyr og drift av laboratoriene, selv om næringslivet bidrar til å dekke en del av behovene.

Kommentarer og anbefalinger

UiA bør overveie en viss tilpasning av de grunnleggende emnene til de tekniske, noe som også kan medføre at undervisningen bør skje i mindre grupper.

Gjennomføringen av totalevalueringer for studieprogrammene er særlig positiv, også fordi det brukes ekstern kompetanse i disse.

UiA må sørge for at rammeplanen blir fulgt ved alle utdanninger, og for øvrig vektlegge de faglige sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniøruddanning

Universitetet arbeider for å bygge opp master- og PhD-programmer på områder der næringslivet i Agder har behov for høyere kompetanse. Forskning skjer først og fremst innen IT/Data, offshore/maskin og energi/elektro. PhD-programmet i Mobile kommunikasjonssystemer ble igangsatt i 2006. Samtidig veileder fakultetet ca. 25 PhD-studenter som er registrert ved samarbeidende universiteter. Arbeid pågår med å utvikle master- og PhD-programmer innen Mekanikk.

Det foregår en god del FoU-arbeid i samarbeid med utenlandske institusjoner (jf. 3.2.5). Fakultetets forskere deltar i 18 Forskningsrådprosjekter, de to største i samarbeid med henholdsvis IT- og offshoreindustrien. Eksterne ressurser, først og fremst prosjektmidler fra Forskningsrådet og næringslivet, utgjør 10 % av fakultetets budsjett (ca. 9 mill. kr).

Universitetslektorene får minst 10 % på arbeidsplanen til faglig utvikling, ansatte i førstestilling minst 25 %. Aktive forskere kan få forskningstermin, men det erkjennes at FoU-arbeidet er ujevnt fordelt. De fagmiljøer som har de høyeste gradstilbudene, har også mest forskning.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	UiA totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- UiA	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	116	47	4,0	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	6	15	0,2	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	10	4	0,3	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	50	26	1,7	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	267	79	9,2	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	449	176	15,4	12,8

Kategorier	UiA Bygg	UiA Data	UiA Elektro	UiA Maskin
Faglig artikkel; kapittel	1	95	8	12
Kronikk; anmeldelse; intervju	1	4	1	0
Faglig bok utgitt på forlag	2	2	5	1
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	2	40	2	6
Konferansebidrag eller faglig foredrag	18	206	33	10
Annet	0	0	0	0
Totalt	24	347	49	29

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 9 viser at faglig tilsatte i ingeniørutdanningen ved UiA publiserer langt mer enn landssnittet. Det er særlig ansatte innen Data som publiserer. Fakultetet får 15 % av sitt budsjett som resultater basert på publisering.

Enkelte forskningsprosjekter i samarbeid med industrien trekker inn studenters hovedprosjektarbeid. Studenter kan ellers involveres i forskningsprosjekter, ofte gjennom programmerings- og simuleringsoppgaver. Studentene mener at det varierer fra lærer til lærer i hvilken grad deres FoU-virksomhet gjenspeiles i undervisningen.

Kommentarer og anbefalinger

UiA har høyere fagkompetanse, mer forskningssamarbeid og, i visse fagmiljøer, større publiseringsaktivitet enn de fleste andre ingeniørutdanninger. Denne ingeniørutdanningen bør imidlertid planlegge en videre utvikling av kompetanse og forskning i lys av institusjonens universitetsstatus.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

UiA har samarbeid med næringslivet på ulike måter: i utdanningsplanleggingen, gjennom faglærerkontakter, gjesteforelesere, prosjektoppgaver og gjennom FoU. Næringslivet etterspør forskningskompetanse innen IT/data, offshore/maskin og energi/elektro. Trykket utenfra har også hatt betydning for etablering av høyere grads studier, og har krevd satsing på FoU og utvikling av førstestillingskompetanse. Kompetansehevingen har økonomisk sett vært direkte støttet av industriselskap som Agder Energi, Elkem, Telenor, Ericsson, og Aust-Agder utviklings- og kompetansefond.

UiA har nylig etablert et nytt forskningsinstitutt, Teknova, sammen med Agderforskning (et aksjeselskap der UiA er hovedeier, og som utfører oppdragsforskning og forskningsbasert rådgivning) og flere storbedrifter på Sørlandet som skal arbeide med teknologiutvikling for bl.a. olje- og gassnæringen og metallurgiske produkter.

Formelle, internasjonale FoU-avtaler finnes med universiteter/høgskoler i Kina, Tyskland, Danmark og Spania. Det foregår en god del FoU-arbeid gjennom individuelle samarbeidsavtaler, prosjekter og personlige faglige nettverk, blant annet med UNU/GVU (e-learning), Russland (brenselcelle) og FH Stralsund (baltiske bioenerginettverket).

Forskningsgruppen for mobilkommunikasjon og forskningsgruppen for sikkerhet og kvalitet i organisasjoner har bredt, internasjonalt samarbeid.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	UiA	Landssnitt
Antall avtaler	30	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	30	17
Av det, FoU	5	9
Av det, annet	0	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

UiA har en eksternt finansiert etter- og videreutdanning av svært lite omfang. Det bør være grunnlag for å øke denne aktiviteten.

Relevans i utdanningen

UiA sikrer seg informasjon om næringslivets behov gjennom langvarig og omfattende næringslivssamarbeid, ved å ansette folk med yrkeserfaring fra praksisfeltet, ved å drøfte utvikling av studier med samarbeidspartnere, ved deltakelse i eksterne forskningsprosjekter og ved at noen få egne ansatte har deltidsstillinger i industrien.

Relevans sikres også ved at nye fag- og studieplaner sendes på høring i næringslivet og i utdanningsinstitusjoner med konkurrerende tilbud. Studieplaner revideres jevnlig i dialog med avtakerne av kandidatene.

I det lange løp skjer den viktigste kontakten med arbeidslivet gjennom hovedprosjektet. Omtrent 2/3 av prosjektene er definerte problemstillinger hentet inn fra samarbeidende bedrifter. Studentene veiledes av en ansatt ved UiA og en i bedriften.

Planlegging av utdanningstilbudet gjøres i høy grad etter næringslivets behov. De nye utdanningene Energidesign og Mekatronikk er eksempler på dette. Da kandidatstudiet i Energi og økonomi sto i fare for å bli nedlagt pga. for liten søkning, ble det i samarbeid med

næringslivet lagt om til et mer markedstilpasset ingeniørstudium ved navn Energidesign som trekker godt med søkere.

I dekanintervjuene ble det sagt at det er umulig å innpasse alt næringslivet ønsker seg, og at løsningen er å dyktiggjøre studentene i teamarbeid, i grensesnittet mot andre kompetanser.

Kommentarer og anbefalinger

Det synes å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningen alltid er relevant. Oppmerksomhet bør utvises når det gjelder balansen mellom å ivareta næringslivets behov og utdanningenes langsiktighet og vitenskapelighet.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

UiAs styre vedtok i september 2005 at virksomheten i Aust-Agder skal samles i Grimstad. Etter planene vil denne samlingen skje i 2010, når nye bygninger i området rundt Televeien (Sørlandets teknologipark) står klare.

Nye studier utvikles i høy grad ut fra næringslivets behov i regionen. Universitetet har således utredet et nytt flyingeniørstudium i avionikk. Studiet skal inngå i studieporteføljen til "Luftfartshøgskolen" som UiA planlegger å etablere i samarbeid med Luftforsvarets skole på Kjevik. Studiet i flyteknikk er så dyrt å drive at det vurderes nedlagt dersom det ikke er mulig å oppnå større ekstern finansiering. I samarbeid med Statens vegvesen planlegges et ingeniørstudium i Kjøretøykontroll.

Studiet i Mekatronikk har stor tilstrømning av studenter, og det er nylig vedtatt å etablere tre spesialiseringer i tredje årskurs; Grunnleggende mekatronikk, Elektroniske styresystemer og Marinteknikk. Dette skjer både for å fordele studentene i flere grupper og for å etterkomme forespørsel fra regional industri. Programmet Energi- og elkraftteknikk har blitt videreutviklet til programmet Fornybar energi (2008).

Kommentarer og anbefalinger

Det skjer en kontinuerlig studieutvikling, for en stor del styrt av næringslivets kompetansebehov. Dette er positivt, men balansen mot holdbare og studentattraktive utdanninger må fortløpende vurderes, liksom mulighetene for nasjonal og internasjonal studentrekruttering.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

UiA definerer og måler studentenes sluttkompetanse som summen av karakterene på det avsluttende hovedprosjektet, karakteren i realfagene og gjennomsnittskarakterer for hele utdanningen. UiA har begynt arbeidet med å innføre "læringsutbytte" i målbeskrivelsene i alle studieplaner fra 2008. Målene i rammeplanen omfatter ikke bare kunnskapsmål men også ferdighets- og holdningsmål, og det er derfor viktig at dette utviklingsarbeidet fortsetter og at metodikk utvikles for å gjøre målene målbare.

Hovedprosjektet er en viktig del, og brukes til spissing/fordypning for studenten. Studentene har valgmuligheter når det gjelder arbeidsformen. Resultatet anses derfor å vise hvilke ferdigheter studentene har tilegnet seg på en god måte.

De faglig sakkynndige har i sin gjennomgang av hovedprosjekter funnet at disse holder et høyt nivå. Innen Elektro er inntrykket at prosjektene har høy grad av praktisk orientering. I dekanintervjuene ble det opplyst at matematikk og norsk er vanlige svakheter i sluttkompetansen.

Fagmiljøet ser klare sammenhenger mellom bakgrunn, arbeidsinnsats og sluttkompetanse. Studenter med yrkeserfaring er mer arbeidsomme gjennom hele studiet. Studenter med allmennfaglig bakgrunn får på sin side bedre karakterer i de teoretiske fagene, mens studenter med yrkesfaglig bakgrunn gjør det bedre i den tekniske og praktiske delen av studiet.

UiA gjennomfører ingen formelle og regelmessige kandidatundersøkelser, men får gode tilbakemeldinger om utdanningene gjennom uformelle kontakter med tidligere studenter.

Sensur

Ifølge universitetets felles regler skal ekstern og intern sensor benyttes i emner på minst 15 studiepoeng. På hvert emne skal 25 % av eksamensbesvarelsene vurderes av ekstern sensor. Et fakultet kan fastsette regler for mer omfattende bruk av ekstern sensur. Hovedprosjektet på ingeniørutdanningene vurderes og sensureres av en veileder fra universitetet og en fra næringslivet.

Kommentarer og anbefalinger

Målene for utdanningen inneholder kunnskapsmål, men ferdighets- og holdningsmål er mindre tydelige. UiA bør forbedre bedømmelsen av studentenes sluttkompetanse ved å utvikle delmål med utgangspunkt i rammeplanen, øke mulighetene for individuell vurdering av hovedprosjektet og gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Internasjonalisering defineres som de samlede aktiviteter som gir et aktivt internasjonalt engasjement og global innsikt og forståelse, og som bidrar til internasjonalt anerkjent kvalitet i forskning og utdanning. Internasjonalisering skal være en integrert del av universitetets virksomhet på alle nivåer. Fakultetene har utarbeidet egne mål og strategier for internasjonalisering. Disse vektlegger blant annet at studietilbudet skal holde internasjonale mål og derved være attraktivt for utenlandske studenter.

Utvekslingen av innreisende og utreisende studenter og faglig personale er stor sammenliknet med andre høgskoler/universiteter (tabell 11 og 12). Moduler tilbys på engelsk for utenlandske studenter (målet er at hvert program skal tilby 30 studiepoeng på engelsk), og noen pedagogiske opplegg som prosjektfag tilrettelegges for dem.

Det er opprettet noen avtaler for studentutveksling, og utdanningene er tilrettelagt for utveksling i tredje år. Språk er lagt inn som valgfag i andre år. I dekanintervjuene ble det opplyst at det ikke arbeides spesielt hardt for at ingeniørstudentene skal ta en del av studiet i utlandet.

I regi av Erasmusprogrammet sender fakultetet hvert år ut 6-8 lærere på 1-2 ukers utvekslingsopphold. UiA, da Høgskolen i Agder, var først ute i Europa med både Diploma supplement og ECTS-godkjenning.

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	UiA (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹³ – UiA (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹³ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	66	18	11,7 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	39	11	6,9 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	37	18	6,6 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	1	1	0,2 %	0,3 %
Totalt antall reisende	143	48	25,4 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	UiA	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁴ – UiA	Andel reisende pr. år ¹⁴ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	23	6	15,1 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	39	13	25,6 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Ingeniørutdanningene holder kontakt med institusjoner i andre land, spesielt Tyskland, begrunnet med behovet for et internasjonalt nivå i disse utdanningene. Det holdes også informasjonsmøter om arbeidsmarkedet utenfor Norge. Pensum i Elektronikk og mobilkommunikasjon tar i særlig grad sikte på å utdanne for et globalt arbeidsmarked. Dette kunne imidlertid ikke bekreftes av de faglige sakkyndige da relevant informasjon ikke fantes i tilgjengelige kursbeskrivelser.

UiA har mange internasjonale samarbeidspartnere innen FoU (jf. 3.2.5). På campus i Grimstad holdes det en god del faglige konferanser, også beregnet for internasjonal deltaking.

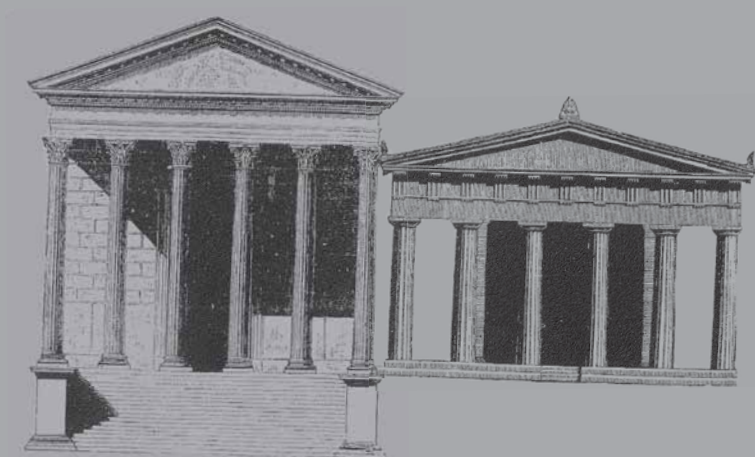
Kommentarer og anbefalinger

UiA/FT har gode målformuleringer for sin internasjonalisering. Til tross for at mange internasjonale kontakter finnes på ulike områder, er imidlertid inntrykket at disse ikke er systematiske og ikke ivaretas på best måte i den hensikt å oppfylle målene.

¹³ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹⁴ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Universitetet i Stavanger

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Universitetet i Stavanger (UiS).....	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved UiS sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	5
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	8
3.1.3.	Studieforløpet.....	8
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	10
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	10
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	11
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	13
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	17
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	18
3.3.	Sluttkompetanse	19
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	19
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	19

1. Innledning

Universitetet i Stavanger ble etablert 17. januar 2005. Den tidligere Høgskolen i Stavanger var etablert så sent som i 1994, da flere institusjoner i regionen ble slått sammen.

Universitetets faglige røtter går langt tilbake, et av fagområdene ble etablert alt i 1912, men den store faglige og strukturelle utviklingen av høgre utdanning i regionen har skjedd etter 1970. Universitetet er lokalisert noen kilometer utenfor Stavanger sentrum.

Universitetet i Stavanger har rundt 8000 studenter og 1000 tilsatte, og er organisert i tre fakulteter: Humanistiske fakultet, Samfunnsvitenskapelige fakultet og Teknisk-naturvitenskapelige fakultet. Ingeniørutdanningene gis ved Teknisk-naturvitenskapelig fakultet, som har ca. 1700 studenter.

Universitetet i Stavanger tilbyr om lag 30 mastergradsutdanninger og åtte PhD-utdanninger.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Universitetet i Stavanger (UiS)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved UiS er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretninger:

- Byutvikling og urban design, 180 sp
- Teknisk planlegging, 120 og 180 sp
- Konstruksjonsteknikk, 120 og 180 sp

Studieprogram Data med studieretning:

- Data, 180 sp

Studieprogram Elektro med studieretninger:

- Digital styring og kommunikasjon, 180 sp
- Medisinsk teknikk, 180 sp

Studieprogram Kjemi med studieretning:

- Miljøbioteknologi, 180 sp

Studieprogram Maskin med studieretning:

- Maskin, 180 sp

Studieprogram Petroleumsteknologi med studieretning:

- Petroleumsteknologi¹, 180 sp

Studieprogram Teknisk realfag med studieretning:

- Teknisk realfag¹, 180 sp

Det tilbys videreutdanninger i Petroleumsteknologi (20 og 60 studiepoeng), Bygg (60 studiepoeng), Medisinsk teknikk (60 studiepoeng) og Teknisk realfag (15 studiepoeng, lærerutdanning). Studieåret 2006-07 ble det ikke tilbudt etterutdanninger. Det ble gitt et ettårig forkurs med 260 deltakere, og et kurs i eiendomsrådgivning/tilstandsanalyse.

Det har ikke vært opprettet eller lagt ned utdanninger som følger rammeplanen etter 2004. Fra 2008 tas det imidlertid opp til en ny bachelor i Petroleumsgnologi. Fra opptaket 2008 er kjemiprogrammets navn endret til Kjemi og miljø og tilpasset en såkalt Eurobachelor.

¹ Utdanningen er evaluert under Kjemi i den faglige undersøkelsen (Del 3).

Navneendringer reflekterer reelle endringer i studienes innhold. For eksempel er studieretningen Digital styring og kommunikasjon resultatet av en sammenslåing og modernisering av to tidligere utdanninger, Automatisering og Teleteknikk.

Ingeniørstudenter i Petroleumsteknologi kan velge å ta en master i Petroleumsteknologi etter endt utdanning. Kandidater fra de andre ingeniørutdanningene kan velge mellom flere masterutdanninger: Universitetet tilbyr i alt 11 masterutdanninger og 5 PhD-programmer på området teknologi.

1.2. Ingeniørutdanningen ved UiS sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

Ingeniørutdanningen ved UiS er en av landets største med et opptak på 265 studenter i 2006 (tabell 1).

UiS er en av fem institusjoner som har ingeniørutdanninger innen alle fem studieprogrammer: Bygg, Data, Elektro, Maskin og Kjemi (de øvrige er Høgskolen i Oslo, Høgskolen i Bergen, Høgskolen i Sør-Trøndelag og Høgskolen i Østfold). UiS tar bare opp studenter via Samordna opptak.

UiS tilbyr videreutdanninger og ”andre” kurs innen ingeniørutdanning. Virksomheten er delvis eksternt finansiert og tilsvarer ca. 6 % av de totale ”studentårsverkene”.

Ingeniørutdanningene har i varierende grad innretning mot offshore-teknologi. Programmet Petroleumsteknologi har eksistert siden 1972 og er unikt i nasjonal sammenheng.

Utdanningene foregår i et omfattende forskningsmiljø.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	UiS	Landssnitt ²	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	265	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	741	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	58,7	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning ³	2006-07	326	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	6	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ⁴	2006-07	44	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Rekrutteringen til universitetets ingeniørutdanninger er god. Det tas gode grep for å øke gjennomstrømningen. En stor andel av lærerne har førstestillingskompetanse og forskningsvirksomheten er omfattende. Det faglige nivået har stort sett blitt vurdert som godt. Studiemiljøet er høyt verdsatt og internasjonaliseringen betydelig.

Følgende kvalitetsforbedrende tiltak bør iverksettes:

² Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, hvor kun ingeniørutdanningene inngår.

³ UIS rapporterte Forkurs for ingeniørutdanning, dette ble ekskludert av NOKUT for å få sammenlignbare tall.

⁴ ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift ordinær utdanning.

- *fortsette arbeidet med å utvikle gode tiltak som kan øke gjennomstrømmingen, evaluere tiltak som allerede er satt i gang og legge mer vekt på vurderinger av studentenes inntakskvalitet*
- *støtte lærernes pedagogiske kompetanseutvikling og stimulere pedagogisk utviklingsarbeid*
- *vektlegge pedagogisk kompetanse og erfaring fra næringslivet i tillegg til høy vitenskapelig kompetanse ved lærerrekuttering til ingeniørutdanningen*
- *vektlegge de faglige sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *vurdere en viss tilpasning av de grunnleggende emnene til de tekniske emnene*
- *gjennomgå og utvikle undervisningsformene, og i større grad enn hittil stimulere til prosjekter med næringslivstilknytning*
- *gjennomgå det nåværende evalueringssystemet, i samarbeid med studentene*
- *sørge for at fakultetenes forskningskompetanse i større grad gjenspeiles i ingeniørutdanningene*
- *øke studentenes muligheter til næringslivskontakt, f.eks. gjennom prosjektsamarbeid*
- *forbedre målbeskrivelsene for utdanningene; forbedre metodene for å følge opp og måle hvordan målene oppfylles*
- *gjennomføre regelmessige kandidatundersøkelser med det formål å fremskaffe systematisk informasjon om sluttkompetansens egnethet for arbeidslivet og om eventuelle internasjonale karrierer blant kandidatene*

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

I rekrutteringsarbeidet brukes tradisjonelle virkemidler som kontakt med rådgivere i videregående skoler og skole-/messebesøk, gjerne med ”studentambassadører”, da også doktorgradsstudenter, som universitetets utsendte. Det informeres via UiS sine prisbelønte nettsider og det arrangeres en Ingeniørenes dag og en Fysikkens dag. Noen arrangementer skjer i samarbeid med Maritimt forum og Oljeindustriens landsforening. Spesielle tiltak rettes mot programmer med generelt dårlig søkning, dvs. Data og Elektro. Et mer langsiktig rekrutteringstiltak er utdeling av radiobyggesett til elever i grunnskolen.

Rekruttering av kvinner er prioritert og det søkes om RENATE-midler. Kvinnelige studenter brukes i rekrutteringsarbeidet for å stimulere andre kvinner til å søke. Fakultetet opplever at det er vanskeligst å rekruttere kvinner til Maskin.

Måltall for opptak settes sentralt etter forslag fra Teknisk-naturvitenskapelig fakultet. Måltallene er basert på erfaringstall og planer om satsing. Styret gir rom for en viss omfordeling studieprogrammene i mellom. For noen programmer vil plantallene være absolutte i den forstand at personalressurser og infrastruktur setter begrensninger.

I nasjonal sammenheng er rekrutteringen relativt bra (tabell 2 og 3). Tendensen har i flere år vært økende søkertall, noe som også gjelder primær-søkere. Det teknisk-naturvitenskapelig fakultet har som mål å oppnå 2 primær-søkere per studieplass på alle programmer. Målet er oppfylt på Petroleumsteknologi, Data og Bygg. Kjemi, Teknisk realfag og Maskin er nær målet.

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO)	Antall kvalifiserte søkere (SO)	Antall primær-søkere (SO)	Antall planlagte studieplasser (SO)	Antall studenter tatt opp lokalt ⁵ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	2111	-	363	221	-	226
2005	2139	1232	465	199	-	299
2006	2697	1610	518	251	-	265
2007	2961	1717	519	239	-	-
2008	3100	-	486	240	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Tabell 3. Primær-søkere pr. studieplass, opptatte studenter pr. studieplass, andel lokalt opptatte, gjennomsnitt karakterpoeng og gjennomsnitt konkurransepoeng.

År	Primær-søkere pr. studieplass UiS (SO)	Primær-søkere pr. studieplass nasjonalt (SO)	Andel lokalt opptatte UiS (SE)	Andel lokalt ⁶ opptatte nasjonalt ⁷ (SE)
2005	2,3	1,2	-	18 %
2006	2,1	1,3	-	22 %
2007	2,2	1,3	-	-

År	Gjennomsnitt karakterpoeng UiS (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt karakterpoeng nasjonalt (SO) ^{8,9}	Gjennomsnitt konkurransepoeng UiS (SO) ^{9,10}	Gjennomsnitt konkurransepoeng nasjonalt (SO) ^{9,10}
2005	40,2	39,6	50,0	49,3
2006	41,5	40,3	52,2	50,5
2007	41,2	40,4	52,5	50,8

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

De fleste studenter som tas opp har spesiell studiekompetanse fra videregående skole eller forkurs.

De fleste studentene kommer fra regionen, men noen utdanninger, for eksempel Petroleumsteknologi, har en større rekrutteringsbase nasjonalt og internasjonalt. 71 % av studentene på Teknisk-naturvitenskapelig fakultet kom i 2004 fra Rogaland, en liten økning sammenlignet med tidligere år.

Kommentarer

UiS er en av de få institusjonene som ikke har lokalt opptak til ingeniørutdanningene. Både tallet på primær-søkere og gjennomsnittlig poengsum ved opptak ligger høyt.

⁵ UiS har ikke lokalt opptak.

⁶ UiS har ikke lokalt opptak.

⁷ Utenom NITH og de militære utdanningene.

⁸ Gjennomsnitt karakterpoeng er et mål på de fremmøtte studentenes karaktergrunnlag fra videregående skole.

⁹ Tallene som brukes er vektet ift antall fremmøtte per studium; dette for at studieprogrammene skal påvirke de nasjonale gjennomsnittstallene forholdsmessig ut i fra sin størrelse målt ved antall fremmøtte.

¹⁰ Gjennomsnitt konkurransepoeng viser de fremmøttes totale opptakspoeng, og består av karakterpoeng pluss alle tillegg det er mulig å få (bl.a. fordypningspoeng, kjønns-poeng, tilleggspoeng og alderspoeng).

3.1.2. Studieinnsats

Knyttet til selvevalueringen ble det gjort en spørreundersøkelse om studieinnsats. Den viser at over 35 % av studentene er til stede på studiestedet 25 – 34 timer i en normaluke, og 25 % er til stede 35 – 44 timer. Over 50 % brukte 30 timer eller mer på studiet per normaluke. 56 % hadde ikke betalt arbeid ved siden av studiet. 23 % hadde mer enn 10 timer arbeid som ikke var faglig relevant, et tall som fakultetet bedømmer som lavere enn ventet.

Undersøkelser av studieinnsats gjøres sporadisk og lokalt. UiS har planer om å gjøre dette mer regelmessig og systematisk fremover, da erfaringene med slike undersøkelser viser seg å være gode.

Kommentarer og anbefalinger

Teknisk-naturvitenskapelig fakultet oppmuntres til å gjennomføre planen om regelmessige undersøkelser av studieinnsats, ikke minst som grunnlag for bedre utnyttelse av de relativt store ressursene som allerede brukes med sikte på å øke innsatsen (jf. 3.1.3).

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Teknisk-naturvitenskapelig fakultet er svært opptatt av å få bedre innsikt i inntakskvaliteten og årsaker til frafall innen ingeniørutdanningen. Det er gjort detaljerte analyser av gjennomstrømning basert på en kategorisering av studenter i følgende kategorier: ordinære studenter, deltidsstudenter, strykstudenter, avbruddsstudenter og ikke-studenter. De siste (hele 10 % av ingeniørstudentene) har ikke avlagt studiepoeng. I 2006 så man mindre frafall i gruppen ordinære studenter (definert som studenter som avlegger 40 studiepoeng eller mer per år) enn tidligere.

En utfordring er opptaket av kandidater fra teknisk fagskole, da disse normalt har svakere realfagskunnskaper. Kvoten for opptak av forkursstudenter fører også til stort opptak av en studentgruppe med svake forutsetninger, og disse gjør det erfaringsmessig noe dårligere i matematikk og fysikk. Fakultetet ønsker at det innføres krav til samme bakgrunn i matematikk for søkere fra teknisk fagskole som for søkere med bakgrunn fra vanlig videregående skole.

Teknisk-naturvitenskapelig fakultet uttrykker at større detaljkunnskap om opptaksdata ville være en fordel, og en undersøkelse av matematikknivået til nye studenter ble gjennomført våren 2007.

Gjennomstrømning og oppfølging

Gjennomstrømning på normert tid er bare 21 % ved fakultet (tabell 4), den laveste blant alle de evaluerte ingeniørutdanningene (merk fotnote 11). Studiepoengproduksjonen per år og per student er mye lavere enn det nasjonale gjennomsnittet. Sortert på programmer har Data og Kjemi høyest frafallsprosent (tabell 5). Det store frafallet skjer etter andre studieår.

Tabell 4. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	UiS	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	81 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	66 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år ¹¹	21 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002)	25 %	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003)	24 %	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	24 %	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ¹²	64 %	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ¹²	68 %	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ¹²	67 %	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 5. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Studenter tatt opp i 2003 og 2004 på 2-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ¹³
Bygg	29 %	-	54 %
Data	11 %	-	33 %
Elektro	27 %	-	45 %
Kjemi	14 %	-	43 %
Maskin	38 %	-	43 %
Tekniske realfag	18 %	-	-
Petroleumsteknologi	26 %	-	-
Totalt	21 %	-	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Kunnskap om opptaksvei og poengsum fra videregående skole utgjør styringsdata ved planlegging av undervisningen. Analysene av inntakskvalitet og gjennomstrømming har ført til økt satsing på begynnerundervisningen. Det er iverksatt tiltak som f.eks. prosjektet 1. klasses samhold (se ramme). Dette tiltaket har fått gode tilbakemeldinger fra studentene, i tillegg til institusjonens læringsmiljøpris for 2006.

1. klasses samhold

I løpet av en intensiv uke før ordinære forelesninger starter, blir matematikken og fysikken fra videregående skole repetert. Studentene deles inn i "klasser" på mellom 20-30 studenter, med en klasseleder og studentassistenter som følger dem gjennom hele semesteret. Studentassistenterne, som er eldre studenter, helst fra samme studieprogram, veileder klassene i matematikk- og fysikkøvingene. Klasselederen er en vitenskapelig/teknisk tilsatt ved det aktuelle instituttet.

¹¹ Tall fra Det Teknisk-naturvitenskapelige fakultetet inneholder i tillegg til studenter tatt opp på ingeniørutdanningen også studenter tatt opp på femårig sivilingeniørutdanning i Petroleumsteknologi, Off-shore teknologi og Informasjonsteknologi. Studenter som fortsatte på masterutdanning blir derfor regnet inn som frafall mellom andre og tredje studieår, og er ifølge UiS noe av årsaken til at frafallsprosenten er høy.

¹² Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

¹³ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (treårig program) og 2003 og 2004 (toårig program).

Oppfølging skjer også gjennom ordinære opplegg som obligatorisk undervisning, laboratorietimer med tilhørende veiledning, krav om mange oppgaveinnleveringer og andre arbeidskrav. Fakultet har prioritert bruken av studentassistenter for veiledning, noe studentene setter stor pris på. Frafall forsøkes også motvirket ved å legge inn et teknisk emne tidlig i studieløpet, noe som erfaringsmessig motiverer ved å skape en faglig tilhørighet.

Det var ikke behov for å endre undervisningen vesentlig i 2003/04 som følge av kvalitetsreformens krav om bedre oppfølging av studentene, men det har i de siste årene blitt mer gruppeveiledning og underveisevaluering.

Kommentarer

Fakultet har gjort et godt arbeid for å undersøke og analysere inntakskvalitet og frafall, og sette inn tiltak mot frafall i første studieår. Det er også nødvendig da frafallet ved fakultetet er størst blant de evaluerte institusjonene.

Det er ikke sikkert at kategoriseringen av studentene som grunnlag for analyser av frafall er formålstjenlig, eller om den bare er egnet til å "gi opp" noen kategorier uten å sette inn tiltak.

Teknisk-naturvitenskapelig fakultet må fortsette sitt arbeid med tiltak for å forbedre gjennomstrømmingen, evaluere de tiltak som allerede er satt i gang og fortsatt legge vekt på vurderinger av studentenes inntakskvalitet.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

På fakultetsnivå har en åremålstilsatt dekan ansvaret for fakultetets samlede aktivitet. Hvert fakultet har en prodekan for undervisning og en for forskning, begge i 50 % stillinger. Prodekan for undervisning har særlig ansvar for undervisningskvalitet og oppfølging av mål og tiltak vedrørende studenter, læringsmiljø og studieplaner. Prodekan for undervisning leder kvalitetsutvalget som er rådgivende organ for dekan i kvalitets- og studieplanrelaterte saker. Administrasjonen har fakultetsdirektøren ansvaret for. Øverste utvalg på fakultetsnivå er fakultetsrådet.

Fakultets 1700 studenter og 200 tilsatte er fordelt på fem institutter: Institutt for matematikk og naturvitenskap, Institutt for data- og elektroteknikk, Institutt for petroleumsteknologi, Institutt for konstruksjonsteknikk og materialteknologi og Institutt for industriell økonomi, risikostyring og planlegging. Hvert institutt ledes av en åremålstilsatt instituttleder med oppfølgingsansvar knyttet til tilhørende studieprogram. Til hvert program er det tilknyttet et rådgivende programutvalg, hvor både studenter og undervisere er representerte.

Instituttrådet under ledelse av instituttleder, har ansvar for å hente inn innspill fra blant annet studenter og eksterne interessenter før utvikling av fagplaner. Fagplanene godkjennes i fakultetets kvalitetsutvalg. Nye fagplaner skal også godkjennes av undervisningsutvalget og til sist styret.

Når det gjelder de årlige diskusjoner om endring og utvikling av emneplaner er instituttnivået sentralt. Kvalitetsutvalget som ledes av prodekan for undervisning, har et koordinerende ansvar også for emneutvikling. Dekan godkjenner alle reviderte fagplaner.

Fakultetet vurderer den tildelte administrative ressursen som så vidt tilstrekkelig, men for knapp til å drive proaktiv planlegging av studiehverdagen og faglig utvikling med en viss tidsdimensjon.

Medinnflytelse

I tillegg til programutvalget er studentene med i fakultetsrådet, kvalitetsutvalget og de overordnede organer hvor de skal være representerte etter loven. Studentdemokratiet har et studentstyre på fakultetet, som har regelmessige møter med fakultetsledelsen.

Fakultetsrådet har en ekstern representant.

Kommentarer

Det er lagt opp til god medvirkning for studentene, noe som gir dem innflytelse på faget og studiehverdagen. Studentene har likevel erfaring med at det er vanskelig å komme gjennom med klager på dårlig undervisning.

3.2.2. Ingeniørutdannelsens kompetanse

56 % av den faste vitenskapelige stab som er knyttet til ingeniørutdanningen, har førstestillingskompetanse, noe som er et resultat av en flerårig ansettelsesstrategi (tabell 6). Det er også en strategi å ansette teknisk personale som minst holder avdelingsingeniørnivå.

Gjennomsnittlig arbeidslivserfaring utenom høyere utdanning varierer mellom 5 og 11 år for de forskjellige utdanningene. Lavest erfaring har de faglige tilsatte som er tilknyttet matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsemner, men disse har på den annen side den høyeste vitenskapelige kompetansen. Faglig ansatte på Maskin, Kjemi, Teknisk realfag og Bygg har god likevekt mellom arbeidslivserfaring og akademisk nivå. De tekniske fordypningsemnene innen Elektro og Data har krevd så høye akademiske kvalifikasjoner at arbeidslivserfaring har blitt nedprioritert som kriterium for tilsetting. Gjennomsnittsalderen er også lavere blant de ansatte på Data og Elektro.

Timelærere ansettes gjerne fra industrien når faglig bakgrunn/yrkeserfaring tilsier det, noen av disse er også på førstestillingsnivå.

Tabell 6. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program ¹⁴	Alle årsverk ¹⁵	Andel første- stillings- kompetente	Professorer og dosenter	Første- amanuenser	Første- lektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	-	-	-	-	-	-
Data	-	-	-	-	-	-
Elektro	-	-	-	-	-	-
Kjemi	-	-	-	-	-	-
Maskin	-	-	-	-	-	-
Tekniske realfag	-	-	-	-	-	-
Petroleums- teknologi	-	-	-	-	-	-
Totalt UiS	58,7	33,1	12,1	19,2	1,8	2
Totalt UiS (%)	100 %	56 %	20 %	33 %	3 %	3 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

¹⁴ Fakultetet har ikke oppgitt faglige årsverk fordelt på studieprogram.

¹⁵ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

Tabell 6, fortsettelse.

Program ¹⁴	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹⁶
Bygg	-	-	-	-	-	100 % (10,9)
Data	-	-	-	-	-	94 % (8,2)
Elektro	-	-	-	-	-	95 % (7,1)
Kjemi	-	-	-	-	-	88 % (9,7)
Maskin	-	-	-	-	-	100 % (9)
Tekniske realfag	-	-	-	-	-	91 % (5,7)
Petroleums-teknologi	-	-	-	-	-	100 % (7,3)
Totalt UiS	2	0,2	19,5	1,1	0	96 % (8,2)
Totalt UiS (%)	3 %	0,3 %	33 %	2 %	0 %	96 % (8,2)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 7. Bruk av faglige stillingsressurser 2006/2007

Program ¹⁷	Under-visning	FoU	Adm	Annet
Bygg	-	-	-	-
Data	-	-	-	-
Elektro	-	-	-	-
Kjemi	-	-	-	-
Maskin	-	-	-	-
Tekniske realfag	-	-	-	-
Petroleumsteknologi	-	-	-	-
UiS Totalt	61 %	29 %	10 %	0 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

20 % er avsatt på den enkelte faglærers timeplan til løpende faglig oppdatering. De fleste med førstestillingskompetanse har en viss FoU-prosent i tillegg, basert på dokumentert forskningsaktivitet. Faglærernes kompetanseutvikling antas først og fremst å skje gjennom deres egen forskning, og de kan søke vikarstipend for å få lengre, sammenhengende forskningsperioder. To ansatte er i et doktorgradsprogram.

En høy andel ingeniører deltar i undervisningen, 33 %. Fakultetet er i ferd med å utvikle en karrierevei også for dem.

UNIPED, universitetets kurs i universitetspedagogikk, er et tilbud til nyansatte uten formell pedagogisk basiskompetanse. Fem ansatte har tatt kurset det siste året. Faglærerne som hadde gjennomgått kurset, hadde ulik oppfatning om utbyttet. Ved ansettelse i faste stillinger kreves nå pedagogisk kompetanse, og kandidater til førstestillinger må holde prøveforelesning.

Fakultetet er bekymret over at faglærernes gjennomsnittsalder er så høy ved noen av programmene. Når det i tillegg er problemer med å rekruttere til ledige stillinger ved de samme utdanningene, ser man for seg et større problem i fremtiden.

¹⁶ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

¹⁷ Fakultetet har ikke oppgitt bruk av faglige stillingsressurser fordelt på virksomhetskategori.

I løpet av institusjonsbesøket uttrykte faglærere uro over at tallet på faglærere ikke øker selv om studenttallet øker. Pensjonerte faglærere erstattes med timelærere og studentassistenter. Resultatet av dette er at tid brukt på undervisning og administrasjon øker på bekostning av forskning.

Studentene mente at faglærerne har høy faglig kompetanse. Når det gjelder den pedagogiske kompetansen var oppfatningen at denne er svært varierende både for faglærerne og eksterne undervisere.

Kommentarer og anbefalinger

Det Teknisk-naturvitenskapelig fakultet må legge vekt på aldersspredning og god balanse mellom akademisk kompetanse, arbeidslivserfaring og pedagogisk kompetanse blant de faglig ansatte i hvert fagmiljø.

Undervisernes pedagogiske kompetanse må vies større oppmerksomhet.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Det Teknisk-naturvitenskapelig fakultet mener at rammeplanen både bidrar til å sikre kvaliteten i utdanningene og gir fleksibilitet i forhold til utvikle særegne, profilerte utdanninger.

For en grundigere beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises det til Faglig rapport. Konklusjonen i denne er at alle utdanningene oppfyller rammeplanen. Det faglige nivået på utdanningene har, basert på gjeldende fag- og emneplaner, stort sett blitt vurdert som godt.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Bygg: Inntrykket er at det er sparsomt med næringslivskontakter på alle studieretninger og i hovedprosjektet.
- Data: Graden av arbeidslivskontakt går ikke fram av beskrivelsen av studieprogrammet, heller ikke om slik kontakt er etablert.
- Elektro: Studieretningen Digital styring og kommunikasjon kunne etter faginnholdet å dømme like gjerne kalles Automatiseringsteknikk eller Elektronikk.
- Kjemi: Studenttallet på studieretningen Teknisk realfag er såpass lite at tilbudet er underkritisk. Studieretningen har store likhetstrekk med Petroleumsteknologi.
- Maskin: Fordypningen i Konstruksjon beskriver, men gir knapt ferdigheter i design og konstruksjon. Et større prosjektarbeid, der studentene får trene på sine ferdigheter i å binde sammen og gjennomføre en komplett konstruksjonsprosess, ville vært et godt supplement til eksamensarbeidet.

For små innslag av laboratorieøvinger og prosjektarbeid fører til at koblingen mellom teori og praksis kan bli svak.

De grunnleggende naturvitenskapelige emnene er organisert som store felleskurs på tvers av alle programmene. Det er sparsomt med emneintegrering på de fleste studieprogrammene/-retningene utover det som finnes i hovedprosjektene.

Undervisningsformer

Det Teknisk-naturvitenskapelig fakultet har som vist i tabell 8 noe flere studenter per lærer (12,6) enn landsgjennomsnittet (10,5).

Tabell 8. Antall studenter totalt og studenter per tilsatt

Opptatte	År	UiS	Landssnitt
Studenter totalt	2006	741	422
Studenter per tilsatt	2006	12,6	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning

Undervisningen preges av en høy andel lærerstyrt undervisning og obligatorikk når det gjelder innlevering og tilstedeværelse, særlig i begynnelsen av studiene. Senere er det mer prosjektarbeid og gruppearbeid med veiledning, men i ulikt omfang mellom studieprogrammene: På Maskin er prosjektarbeid, laboratorieøvinger og forelesninger rettet mot praktiske situasjoner i yrkeslivet for å forberede for dette; innen Elektro legges det vekt på å oppøve til selvstendighet i yrkesutøvelsen, blant annet ved å bruke mye laboratorie- og regneøvinger; byggstudentene gjør mye prosjektarbeid med utgangspunkt i realistiske problemstillinger.

Den teknologiske utviklingen skal sette sitt preg på undervisningen både i spørsmålet om undervisningsmetoder og ved at lærestoffet er oppdatert. Fakultetet mener det er potensial for mer omfattende bruk av databasert verktøy for å illustrere problemstillinger som tas opp. Industribesøk, gjesteforelesere og ulike typer prøver som arbeidskrav for å gå opp til eksamen er eksempler på stimulerende tiltak.

Utdanningene inneholder mange emner på 5 studiepoeng, hvilket medfører mange eksamener. Det skal legges om til kurs på 10 studiepoeng. Studentene opplevde at det i flere emner ikke er samsvar mellom studiepoeng og studentinnsats, oftest opplever de at det gis for få poeng.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning defineres som faglærernes (= aktive forskeres) formidling av en vitenskapelig, analytisk og kritisk holdning til resultater og metoder. Et kurs i vitenskapsteori og etikk (5 studiepoeng) er obligatorisk.

De mange tilbudene på høgre gradsnivå krever en lærerkompetanse som også sies å komme ingeniørstudentene til gode. De fleste vitenskapelige ansatte underviser på alle nivå, for å sikre at faget også på laveste nivå er oppdatert og undervisningen forskningsbasert. Som tabell 7 viser, bruker lærerne som underviser på ingeniørutdanningene i gjennomsnitt 29 % av sin tid til forskning. Universitetet regner med at dette gjør utdanningene ved fakultetet mer teoretisk orienterte enn mange andre, og at de kunnskaper og holdninger dette gir er en fordel også om kandidatene velger å gå direkte ut i arbeidslivet. En relativt stor del av hovedprosjektoppgavene ved Fakultet har tilknytning til pågående forskning.

Pedagogisk utvikling

Fakultetet har særlig fokus på begynnerundervisningen i de store kursene. Et undervisningsteam skal fokusere på de pedagogiske og praktiske utfordringene det er å undervise store studentgrupper. De involverte har fått utstyr som skal bidra til denne undervisningen samt et arbeidsbudsjett på kr 50.000 til utvikling av stimulerende undervisningsopplegg.

Infrastruktur

Behovet for nye lokaler er stort, og på noen områder trengs fornyelse av utstyr, blant annet på Bygg. Den stadige mangelen på oppdatert utstyr hemmer også forskningsoppbygging. Det er for få gruppe- og PC-arbeidsplasser og det er et stort behov for økt laboratoriekapasitet, da siste kapasitetsutvidelse skjedde på 80-tallet.

Fakultet vurderer bibliotekets utstyr, programmer og tjenester som svært gode. Det er gode kommunikasjons- og informasjonsløsninger på studiestedet.

Forskningsinstituttet International Research Institute of Stavanger (IRIS) er et selskap som eies i fellesskap av universitetet og Rogalandforskning. Dette gir grunnlag for deling av lokaler og utstyr. Ellers har utdanningene ikke formell tilgang til utstyr i næringslivet, bortsett fra Petroleumsteknologi.

Studentene vurderte miljøet på og omkring universitetet som svært bra. Det store studentmiljøet, adgangen til et treningssenter og god lærerhjelp bidro spesielt til dette.

Evaluering

Alle emner som undervises, evalueres i en tidlig dialog med studentene og det gjøres full sluttevaluering av utvalgte emner. En studentrepresentant er kontaktperson for hvert emne, og gjennomgår og foreslår oppfølging av evalueringene sammen med fagansvarlig. All evalueringsaktivitet rapporteres, men problemer søkes likevel løst på lavest mulig nivå. Raske løsninger antas å øke forståelsen for og oppslutningen om evalueringer.

Studentene ser ikke tydelig systematikken i kvalitetsarbeidet slik den er beskrevet i selvevalueringen og i løpet av institusjonsbesøket. De vet ikke helt hvor resultatene av dialoger og evalueringer blir av, og de føler ikke at den direkte dialogen med faglærere/administrasjon er så problemfri: ”åpent kontor er ikke viktig når en lærer ikke vil/kan forklare”. Sluttevalueringene engasjerer ikke og kvaliteten på emnedialogen er svært avhengig av hvordan emnekontakten fungerer.

Kommentarer og anbefalinger

Det Teknisk-naturvitenskapelig fakultet bør ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak.

Fakultetet bør gjennomgå undervisningsformene og i større grad enn nå benytte seg av prosjektform med næringslivstilknytning. Arbeidstid bør avsettes for pedagogisk utviklingsarbeid.

I et utviklingsprosjekt har fakultet fokus på de pedagogiske og praktiske utfordringene det er å undervise store studentgrupper. Dette må ikke forhindre en viss integrering mellom realfagene og de tekniske emnene.

Studentene gis mange muligheter til å komme med synspunkter på utdanningen, men de opplever ikke at det fungerer tilfredsstillende. Praksis når det gjelder evaluering og bruk av evalueringer bør gjennomgås.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniøruddanning

I april 2007 var 84 doktorgradsstudenter registrert på fakultetet. Halvparten av doktorgradsstipendiene er finansiert av industribedrifter som fakultetet har

forskningssamarbeid med. Antall disputaser og avlagte doktorgrader øker. Alle fakultetets fem faggrupper har aktiviteter innen FoU. En del av de eldre ansatte er lite aktive.

Tabell 9. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	UiS totalt ¹⁸	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- UiS	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	440	47	13,3	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	55	15	1,7	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	12	4	0,4	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	122	26	3,7	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	530	79	16,0	5,7
Annet	20	7	0,6	0,5
Totalt	1179	176	35,6	12,8

Kategorier	UiS Bygg	UiS Data og Elektro	UiS Kjemi	UiS Maskin	UiS Tekniske realfag ¹⁹	UiS Petroleum
Faglig artikkel; kapittel	126	93	105	55	-	61
Kronikk; anmeldelse; intervju	42	9	1	0	-	3
Faglig bok utgitt på forlag	6	2	2	0	-	2
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	71	6	19	17	-	9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	119	122	106	90	-	93
Annet	16	1	0	2	-	1
Totalt	380	233	233	164	-	169

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Etter at institusjonen fikk universitetsstatus, har forskning blitt høyere prioritert. Det Teknisk-naturvitenskapelig fakultet tilbyr 11 masterprogram og fem PhD programmer, hvorav fire (Petroleumsteknologi, Offshoreteknologi, Informasjonsteknologi og Samfunnssikkerhet) bygger direkte på mastergrad i teknologi. Fakultetets forskningsområder er blant annet Industriell teknologi og driftsledelse, Energi og miljø, IKT og Risikostyring og samfunnssikkerhet.

Studentene kan bli direkte involvert i forskningsarbeidet gjennom hovedprosjektet. Graden av involvering varierer fra ingenting til svært høy, avhengig av typen oppgave. Den største barrieren som oppleves er mangelen på oppdatert utstyr i laboratoriene og andre støttefunksjoner som kan gjøre forskningsfokuset større hos de faglige ansatte.

¹⁸ Organiseringen av FORSKDOK på UiS har ikke gjort det mulig å rapportere forskningsproduksjonen på studieprogramnivå. Disse dataene er derfor generert på instituttnivå, og dekker slik sett alle nivåer fra årsstudium til ph.d. og omfatter i tillegg andre utdanningsområder enn bare ingeniørutdanningene. UiS har opplyst om at dette kan gi et fortegnert bilde av forskningsproduksjonen.

¹⁹ Fakultetet har ikke oppgitt publiseringstall for Tekniske realfag.

Kommentarer og anbefalinger

UiS har flere master- og PhD-programmer og en større FoU-virksomhet enn andre institusjoner med ingeniøruddanning, jf fotnote 18. Dette bør legge grunnlag for i større grad enn i dag å tilby en forskningsbasert undervisning.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Det er etablert FoU-samarbeid med universiteter og forskningsinstitusjoner nasjonalt og internasjonalt. Samarbeidet antar en mengde former, fra institusjonsavtaler nasjonalt og internasjonalt (Universitetet i Tromsø, Aalborgs universitet, Claustal Universitet og Britisk-Kazak Technical University) til avtaler for faggrupper mot andre universiteter (Norges teknisk naturvitenskapelige universitet, Universitet for miljø- og biovitenskap, University of California at Davis, Pomor State University, Københavns Universitet) og forskningsinstitusjoner. Et samarbeid om et jordovervåkningssenter er under utvikling. Olje og gass er en del av dette. Her deltar blant andre Universitetet i Tromsø og Norges teknisk naturvitenskapelige universitet.

Det Teknisk-naturvitenskapelig fakultet har, ofte i samarbeid med IRIS, hatt en økning i antall NFR-prosjekter. Fakultetet mottok ca. 9,5 mill. fra Forskningsrådet i 2007 (7,3 mill. kr i 2005). Deltakelsen i EU-prosjekter er lav.

Fakultetet har lite eksternt finansiert etter- og videreutdanning.

Tabell 10. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	UiS	Landssnitt
Antall avtaler	41	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	36	17
Av det, FoU	7	9
Av det, annet	3	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Relevans

Deknisk-naturvitenskapelig fakultet sikrer seg informasjon om næringslivets behov gjennom den enkelte ansattes og faggruppens kontaktnett mot eksterne aktører, gjennom FOU-prosjekter, oppdragsforskning og faglige nettverk og fagforeninger. Ekstern representasjon i styrer og råd gir innspill som kan brukes i den faglige utviklingen. Det samme gjelder kontaktpunkter som kvalitetskonferanser, ekskursjoner, fagdager, bedriftspresentasjoner og næringslivsdager. Nyttige tilbakemeldinger kommer via eksterne gjesteforelesere, prof. II-stillinger og sensorer. Petroleumsstudiet skiller seg ut ved ekstra tett kontakt med avtakerbedriftene.

Andelen hovedprosjektoppgaver som gjøres i samarbeid med industrien varierer mellom programmene, med om lag 80 % for Maskin og ned til 25 % på Data og 33 % for Elektro. Det ble opplyst i dekanintervjuene at instituttene tar hånd om dette, og at noen fagområder ikke har så mange relevante virksomheter i regionen å henvende seg til.

Faglig rapport viser at de sakkyndige opplever at kontakten med næringslivet kan bli større på noen områder. Studentene ønsket mer næringslivskontakt.

UiS tilbyr ikke praksis til sine ingeniørstudenter og har ikke noe program for ansattes hospitering i næringslivet.

Arbeidsmarkedet for kandidater analyseres ikke, unntatt ved oppretting, endring og nedlegging av studier. Teknisk ukeblad har gjort en undersøkelse (publ.10.04.2008) som viser at UiSs ingeniørstudenter får flest jobbtilbud i løpet av studiene sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.

Omfanget av grunnlagsfag ligger opp mot maksimumsgrensene i rammeplanen. I Faglig rapport antas det at dette både styrker yrkeslivets etterspørsel etter kandidatene og deres evne til livslang læring.

Kommentarer og anbefalinger

Det synes å eksistere gode analyser, strategier og tiltak for å sikre at utdanningen alltid er relevant. Det er likevel ønskelig at universitetets gode kontaktnett med næringslivet fører til mer prosjektsamarbeid, noe som særlig ville tjene det relativt store antall studenter som ikke utfører hovedprosjektet i samarbeid med næringslivet.

Ordningen med regelmessige kandidatundersøkelser bør gjeninnføres.

Planene om en større grad av formell involvering av representanter fra næringslivet og andre avtakerorganisasjoner i råd og utvalg bør realiseres.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Arven fra tidligere fusjoner er en stor bredde i fagtilbudet, og UiS har flere profesjonsutdanninger enn et tradisjonelt universitet. Som nytt universitet var strategien å bygge mange utdanninger i høyden fra bachelornivå opp til PhD-nivå. Nå satses det på å beholde bredden på bachelornivå, og bygge opp master- og doktorgrader som fanger opp flere grunnutdanninger.

På fakultetet regnes ingeniørutdanningene som grunnmuren i fakultetets strategiske satsing mot fullverdige utdanningsløp i teknologi, realfag og teknologiledelse. Omfattende felles bruk av emner over programgrensene har effektivisert ingeniørutdanningen. Denne rasjonaliseringen gir fakultetet evne til omstilling og studentene frihet til å velge blant flere mastergradstilbud etter fullført ingeniørutdanning. En annen del av strategien er at studentene framover skal få færre spesialiserte kurs, men tilbys flere basalkurs slik at de lett kan omskoleres. Kandidatene blir stort sett ikke ansatt på grunn av sin spesialisering, men får den spesielle opplæring de trenger etter at de er ansatt.

Bachelor i Petroleumsgeologi som settes i gang fra kommende studieår er ledd i en satsing på det som refereres til som "nedihullsteknologi", og tanken er å utvide med høyere grads studier og utvikle tilhørende forskning innen geologi.

Den nye "eurobachelor" i Kjemi er et resultat av internasjonalt samarbeid i fagmiljøet og ventes både å gjøre noe med synkende opptakstall i Kjemi og øke potensialet for internasjonalisering.

Industrisamarbeidet var en viktig premis for utviklingen til universitet, og ingeniørutdanningene var det sterkeste fagmiljøet før etableringen av UiS. Satsingene innen ingeniørfagene har derfor institusjonell støtte.

Kommentarer og anbefalinger

Universitetet satser på at ingeniøruddanningene skal utgjøre grunnmuren under tilbudene om høgre grads studier. Satsing på høgre grads studier må ikke gå på bekostning av kvaliteten og kvalitetsutviklingen i ingeniøruddanningene.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Fakultetet definerer studentenes sluttkompetanse gjennom vurdering av oppnådde resultater sammenholdt med utdanningens læringsmål. Vitnemålet er uttrykk for oppnådd kompetanse, spesielt karakteren på prosjektarbeidet.

Det er problemfritt for universitetet – som i snart 20 år har hatt en 3 + 2 modell – at ingeniøruddanningen både er yrkesrettet og gir anledning til å komme inn på masterstudium og videre.

Overordnede mål/resultatmål for utdanningene i studie- og fagplaner fastsettes på fakultetsnivå og måloppfyllelse vurderes ved evaluering og når studieplaner vurderes/endres.

Ved vedlikehold av utdanningene skal det hentes inn vurderinger fra kandidater og relevant arbeidsliv. Fakultetet sikrer nivå og relevans ved i størst mulig grad å benytte eksterne sensorer både fra industrien og fra andre utdannings- og forskningsinstitusjoner. 10 % av alle emner vurderes hvert halvår i sin helhet av ekstern sensor. Alle bacheloroppgaver og muntlige eksamener vurderes av ekstern sensor. Emnesensuren dreier seg her oftest om kvalitetssikring av oppgavesettene. Omfanget av ekstern sensur vil til en viss grad være styrt av økonomiske hensyn.

Fakultet vil i årene 2007 – 2010 spesielt arbeide med å beskrive studentenes læringsutbytte (Learning Outcomes). Dette vil føre til et skifte i fokus på hva et studium inneholder til hva som er effekten av studiet for den enkelte i form av kunnskaper, ferdigheter og kompetanse.

Kommentarer og anbefalinger

Fagplanene inneholder gode kunnskapsmål for studentene. Derimot er de ferdighets- og holdningsmål som rammeplanen krever, utydelig beskrevet eller helt fraværende i de fleste planer. Fakultetet bør forbedre målbeskrivelsene og metodene til å følge opp og måle i hvilken grad målene oppfylles.

Fakultetet bør fortsette arbeidet med utvikling av mål for læringsutbytte.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Fakultetet ser internasjonalt samarbeid som drivkraft til kvalitetsutvikling. Strategiske avtaler skal utvikles, Norden og Europa er prioritert, og deretter nord – sør – samarbeid.

Internasjonaliseringen skal omfatte både mobilitet og internasjonalisering hjemme. Basert på disse føringene som inngår i institusjonens definisjon på internasjonalisering, er det utviklet institusjonelle mål og fakultetsmål. Fakultetet har konsentrert seg om å utvikle internasjonalisering på master- og doktorgradsnivå. I 2006 og 2007 er det inngått flere avtaler og arbeider for å utvide det internasjonale kontaktnettet og promotere student- og lærerutveksling ved å besøke utenlandske universiteter.

Det er større utveksling av studenter inn enn ut, noe som er ønsket politikk (tabell 11). Et uttalt mål er også å øke antall utreisende studenter. Universitetet vektlegger at det globale arbeidsmarkedet for ingeniørene gjør dette ekstra viktig. Det ble vist til at studentene alternativt kan forberedes til dette markedet på egen campus, blant annet ved å utvikle språklige ferdigheter og gjennom utdanningens form og innhold.

Det er etablert mål for lærerutveksling, og med godt resultat (tabell 12).

Tabell 11. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	UiS (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ²⁰ – UiS (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ²⁰ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	9	18	1,2 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	42	18	5,7 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	51	48	6,9 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 12. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	UiS	Landssnitt	Andel reisende pr. år ²¹ – UiS	Andel reisende pr. år ²¹ – landssnitt ¹⁹
Innreisende (av minst en ukes varighet)	15	6	8,5 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	43	13	24,4 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Kommentarer og anbefalinger

Viktige deler av ingeniørutdanningen ved UiS er rettet mot det globale arbeidsmarkedet. Siden det ikke gjøres kandidatundersøkelser, mangler likevel systematisk informasjon om internasjonale karrierer blant kandidatene. Kunnskap om dette synes viktig og kunne blant annet brukes i rekrutteringsarbeidet.

²⁰ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

²¹ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport

Forsvarets Ingeniørhøgskole

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Forsvarets Ingeniørhøgskole (FiH)	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved FIH sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	4
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	7
3.1.3.	Studieforløpet.....	7
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling.	8
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	8
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	9
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	11
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	12
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	14
3.2.6.	Strategi for utviklingen av faget.....	15
3.3.	Sluttkompetanse	15
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	15
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	16

1. Innledning

Forsvarets ingeniørhøgskole ligger på Jørstadmoen ved Lillehammer, og er en militær utdanningsinstitusjon som gir studentene både en grunnleggende befalsutdanning og en bachelor i ingeniørfag. Forsvarets ingeniørhøgskole ble formelt en integrert virksomhet i Forsvarets kompetansesenter for kommando og kontroll informasjonssystemer (FK KKIS) fra 1. august 2005. FK KKIS er en fellesinstitusjon i Forsvaret som utdanner personell til både Hæren, Sjøforsvaret, Luftforsvaret, Heimevernet og fellesinstitusjoner.

1.1. Ingeniørutdanningen ved Forsvarets Ingeniørhøgskole (FIH)

Følgende studieprogram og studieretning ved Forsvarets Ingeniørhøgskole er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Elektro med studieretning:

- Telematikk, 180 sp

Ingeniørutdanningen er integrert med en befalsutdanning, og normert tid er 3,5 år. De uteksaminerte blir sersjanter med bachelor i telematikk.

1.2. Ingeniørutdanningen ved FIH sammenlignet med andre ingeniørutdanninger

FK KKIS er et kompetansesenter for hele Forsvaret innen IKT, som har det institusjonelle ansvaret for utdanningen ved FIH. Sjef FK KKIS har dermed om lag samme funksjon som en høgskoledirektør har ved sivile institusjoner, og har ansvar for strategiske planer, kompetanseplaner/personellforvaltning, utdanning/kurs og den FoU virksomhet som bedrives innen FK KKIS. FIH som avdeling under FK KKIS leder og administrerer den integrerte ingeniørutdanningen/grunnleggende befalsutdanningen (GBU). Utdanningen følger Rammeplan for ingeniørutdanninger. FIH er en av tre militære høyskoler¹ som er under evaluering.

Undervisningen i realfagene og enkelte tele-, elektro- og datafag kjøpes fra Høgskolen i Gjøvik. Fagmiljøene i FK KKIS står for undervisningen ved ingeniørutdanningen på vegne av sjef FK KKIS.

Studentene er lønnet under utdanningen, og de nyutdannede ingeniørene har tre års pliktjeneste i Forsvaret. Arbeidsgivere under pliktjenesten er Forsvarets militære organisasjon, og studenter og avtakere tilhører dermed den samme organisasjonen.

Det er spesielt for de militære utdanningene at de gis innenfor den ”bedriften” som kandidatene senere ansettes i. Utdanningen kan slik betraktes som bedriftsintern opplæring, med de følger det har for sosialisering mm. En styrke for utdanningene bør det også være at utdanningen ligger i Forsvarets kompetansesenter som driver FoU-virksomhet og operativ virksomhet.

¹ De andre er Krigsskolen og Sjøkrigsskolen

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	FIH	Landssnitt ²	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	34	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	113	422	SE
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	17 ³	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	7	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	1	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ⁴	2006-07	0	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

FIH har en bred utvelgelsesprosess før opptak og dermed god kunnskap om inntakskvaliteten på studentene som tas opp. Dette, sammen med god oppfølging i løpet av studiet, ligger til grunn for en svært god gjennomstrømming. Den faglige kvaliteten på utdanningen er god og følger rammeplanen.

FIH bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *organisere rekrutteringsarbeidet på en måte som bedre synliggjør utdanningen for potensielle studenter*
- *forbedre informasjonen om studienes mål og oppbygging og hvilke krav som stilles til studentene*
- *prioritere arbeidet med å øke lærerandelen med førstestillingskompetanse på kort og lang sikt*
- *sette lærernes pedagogiske utvikling tydeligere i fokus*
- *bygge opp et fagmiljø rundt utdanningen, idet det rettes særlig oppmerksomhet mot bibliotekfunksjonen og pedagogisk utviklingsarbeid*
- *forbedre samordningen mellom ingeniørutdanningen og den grunnleggende befalsutdanningen*
- *gjennomgå det eksisterende evalueringssystemet i samarbeid med studentene, med særlig fokus på rutinen rundt oppfølging*
- *ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *styrke utdanningens akademiske FoU-tilknytning*
- *øke kontakten med akademiske organisasjoner for å muliggjøre benchmarking av utdanningen*
- *vurdere målbeskrivelsene for utdanningen i lys av rammeplanens mål*
- *øke lærernes deltaking på internasjonale konferanser, for å bl.a. muliggjøre internasjonal benchmarking*

² Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

³ FIH oppgir at faglig innsats i årsverk er et estimat.

⁴ ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift ordinær utdanning.

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Som enhet i Forsvaret må FIH forholde seg til Forsvarets felles rekrutteringsstrategi, som forvaltes nasjonalt av Forsvarets mediesenter (FMS). Institusjonen har ikke adgang til å drive egne kampanjer og rekrutteringstiltak som ikke er samordnet med FMS, men det forventes at de militære ingeniørutdanningene etter hvert vil få anledning til å markedsføre seg sammen på utdanningsmesser og lignende. En viktig medspiller i rekrutteringsarbeidet er Vernepliktsverket (VPV) som arrangerer sesjoner som danner grunnlaget for en karriere i Forsvaret, og som sammen med FMS arrangerer rekrutteringsoffiserskurs. Rekrutteringsoffiserer ved FIH deltar i lokal markedsføring av institusjonens studium, primært innrettet mot videregående skoler.

Antall studieplasser fastsettes av sjefen for FK KKIS på basis av Forsvarets behov, og var for 2006/07 fastsatt til maksimum 34 studieplasser pr. kull (tabell 2). Tallet vil ventelig øke noe i 2008. Skolen oppgir å ha ca. 100 førsteprioritetssøkere per år.

Tabell 2. Søknings og opptak

År	Totalt antall søkere (SO) ⁵	Antall kvalifiserte søkere (SO) ⁵	Antall primær-søkere (SO) ⁵	Antall studie-plasser (SO) ⁵	Antall studenter tatt opp lokalt ⁶ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	-	-	-	-	33	33
2005	-	-	-	-	30	30
2006	-	-	-	-	34	34

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Forsvarets Ingeniørhøgskole deltar ikke i Samordna opptak, men gjør i hovedsak sitt opptak gjennom Forsvarets *Felles opptak og seleksjon - Befalsskoler*.

Seleksjon til ingeniørutdanning ved Forsvarets ingeniørhøgskole

Forsvarets skolesenter er gitt oppdraget å gjennomføre Felles opptak og seleksjon - Befalsskoler (FOS-BS).

Bare søkere som tilfredsstillt opptakskravene, får gjennomgå utvelgelsen (seleksjonen) for opptak.

Under FOS gjennomføres tester, og kunnskaper og ferdigheter prøves for å vurdere om kandidatene/aspirantene er skikket til å gjennomgå befalsutdanning. Seleksjonsperioden består en opptaksuke og to ukers aspirantperiode. I opptaksuka blir kandidaten vurdert gjennom fysiske og psykologiske tester, helsesjekk, teoretiske tester (matematikk/elektronikk) og intervju. De som er kvalifisert etter opptaksuka går videre til en aspirantperiode.

Under aspirantperioden vurderes aspirantens lederpotensial i Forsvaret.

Skolesjefen ved hver enkelt skole beslutter gjennom opptaksråd hvem som blir tatt opp.

Fagpersonell innenfor alle elementer av opptaket er med i opptaksrådet.

⁵ FIH deltar ikke i Samordna opptak (SO).

⁶ FIH har bare eget lokalt opptak som kalles *Felles opptak og seleksjon - Befalsskoler* (FOS-BS).

Institusjonen tar bare opp kvalifiserte søkere og arrangerer ikke egne forkurs. I enkelttilfeller kan studenter tas opp uten å fylle alle opptakskrav under forutsetning av at kravene fylles innen en gitt tidsfrist.

Det er generelt få kvinnelige søkere til utdanningen, men rekruttering av kvinner har vist en økende tendens de siste tre år. Forsvarets Mediesenter har nedfelt i sin strategi å arbeide spesielt med å rekruttere kvinner og personer med flerkulturell bakgrunn.

Kommentarer og anbefalinger

Opptaksprosessen ved FIH er svært grundig på grunn av Forsvarets særskilte behov for kvalitetssikring av læreevne og egenskaper hos studenter og kadetter.

Rekrutteringsutfordringen tilsier at markedsføringen må styrkes, ingeniørutdanningen synliggjøres og søkergrunlaget eventuelt utvides.

3.1.2. Studieinnsats

Studentene ved FIH er pliktige til å møte opp til alle undervisningstimer. Det er 40 undervisningstimer per uke fordelt på ca. 46 uker i året. Utover disse pliktige timene studerer 44 % av studentene mellom 3 og 9 timer per uke, og 39 % av studentene mellom 9 og 15 timer per uke. To tredeler av studentene har ikke betalt arbeid ved siden av studiene. 7 % jobber mer enn 12 timer per uke. Alle studenter ved FIH mottar tjenestetillegg (for tiden ca. 190 kr per dag).

Ettersom så godt som samtlige studenter tas opp på grunnlag av spesiell studiekompetanse (3MX/2FY), kan studieinnsats i forhold til opptaksvei ikke måles.

Kommentarer

Studieinnsatsen er jevnt over god.

Lønn/tjenestetillegg i studietiden gir muligheter til påvirkning av studieinnsatsen som sivile ingeniørutdanningsinstitusjoner ikke har.

3.1.3. Studieforløpet

Studentenes studieforutsetninger

Studentene tas inn gjennom en utvelgelsesprosess som er svært ulik den man finner på de sivile høyskolene. De som tas opp har stort sett alle spesiell studiekompetanse med 3MX/2FY og sterk motivasjon for studiene. Faglærerne har tilgang til alle data fra opptak/seleksjon, og har dermed grunnlag for vurderinger av den enkeltes studieforutsetninger.

Gjennomstrømming

Forsvarets Ingeniørhøgskole har meget gode gjennomføringstall. Ca. 90 % av studentene gjennomfører på normert tid, hvilket er langt over landsgjennomsnittet (tabell 3).

Tabell 3. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	FIH	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	90 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter	92 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	89 %	44 %	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE)

Tabell 4. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt ⁷
Elektro	89 %	45 %
Totalt	44 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

I oppstartsemesteret arrangeres et seminar i bl.a. studieteknikk og studiekraft for alle nye studenter, og institusjonen har en fast ordning for såkalt Kameratvurdering. Dette er et forum der medstudenter gir en uttalelse om den enkelte student i forhold til fem utviklingsområder. Alle studenter innkalles hvert halvår til en utviklingssamtale med kullsjefen, der studiesituasjonen diskuteres.

God gjennomstrømming forklarer høgskolen med den grundige seleksjonsperioden for opptak, lønn/tjenestetillegg og andre økonomiske fordeler under utdanningen, tett oppfølging fra høgskolens side samt det gode samholdet som skyldes små studentkull og at de fleste bor på leirområdet i studietiden.

Som årsaker til hvorfor enkelte avbryter studiene nevnte studentene blant annet sviktende motivasjon blant enkelte som ikke så meningen med studiene, liten kontakt med andre studenter og problemer med balansen mellom ingeniør- og militærstudiene.

Kommentarer og anbefalinger

FIH har god gjennomstrømming. Grundigere informasjon om studienes oppbygging, mål og om kravene som stilles til studentene i militære utdanninger, kan kanskje bedre gjennomstrømmingen ytterligere.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling.

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

FIH er formelt en integrert del av Forsvarets kompetansesenter for kommando og kontroll informasjonssystemer (FK KKIS), som er en fellesorganisasjon for Forsvarets utdanning i forhold til alle våpengrener. FIH utgjør en av åtte avdelinger under FK KKIS som alle er underlagt Sjef FK KKIS. Under sjef ligger den administrative enheten "Ressurskontor" og den faglige enheten "Inspektør stab", med ansvar for bl.a. utarbeiding av strategier og

⁷ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

retningslinjer for styring og ledelse. Innenfor Inspektørstaben er det funksjonen Planoffiser utdanning som på vegne av Sjef FK KKIS koordinerer all utdanning.

FIH har en basisorganisasjon som selvstendig administrerer, planlegger, utvikler, evaluerer og reviderer skolen. FIH er ansvarlig for hver enkelt student og har det utøvende faglige ansvaret for utdanningens innhold. Studietiden omfatter elevperioden i grunnleggende befalsutdanning og bachelor i ingeniørfag, og er totalt på 3,5 år. Høgskolefagene er delt inn i områdene samfunnsfag, realfag, tekniske fag, fagretning KKIS og fagretning informasjonsikkerhet. FIH benytter også kompetanse og kapasitet fra partnere innen FK KKIS, samt fra Høgskolen i Gjøvik (innen realfag, enkelte tele-, elektro- og datafag) og Forsvarets sikkerhetsavdeling (FSA).

FIH ledes av skolesjef som også er rektor. Plan/øvingsoffiser og administrasjonskonsulent er ansvarlige for henholdsvis planlegging av konkrete utdanningsaktiviteter og studieadministrative oppgaver. Høgskolen har fire studieledere med ansvar for å utvikle ingeniørutdanningen, inkludert evaluering og utvikling av denne. Seksjon for grunnleggende befalsutdanning (GBU) har åtte ansatte (inkludert fire kullsjefer) med ansvar for utvikling og gjennomføring av GBU-fag, inkludert personlig utvikling og oppfølging av den enkelte student.

Skolesjefen har ansvaret for studie- og fagplaner, og avgjør om de skal behandles på høyere nivå for endelig vedtak.

For alle skolesjefene (SKSK, Forsvarets skolesenter, Krigsskolen Linderud, FIH, Luftkrigsskolen) finnes et *Krigsskoleråd*. Under dekanmøtet framkom det at dette rådet skulle kunne benyttes bedre for å øke samarbeidet mellom skolene. Forsvarssjefens råd for utdanning (FRU) er det høyeste organ for utdanning.

Medinnflytelse

Studentene velger kull- og skoletillitsvalgte som kan ta opp forhold omkring utdanningen med institusjonens ledelse. I Fellesutvalgsmøtet (FU) møtes tillitsvalgte og ledelsen ved FIH og FK KKIS ca. tre ganger i semesteret. Studentene mener tillitsmannsordningen gir god kontakt og medinnflytelse. Studentene kan også framføre synspunkter direkte til læreren. Ledelsen gir informasjon til studentene en gang per måned i den såkalte ledelsens time.

Kommentarer

Organiseringen og ledelsen av FIH er ganske annerledes enn for de sivile høgskolene. Styringssystemet er utformet slik at lærernes og studentenes formelle muligheter til innflytelse på blant annet studieplaner, fagplaner og undervisningsmetoder er begrenset, men det er etablert rutiner, organer og uformelle kontaktfora for innspill fra studenter og faglig ansatte.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Til undervisningen anvender FIH i høy grad kompetanse fra andre fagseksjoner innen FK KKIS, andre militære organisasjoner og sivile høgskoler.

Totalt sett har Forsvarets ingeniørhøgskole en langt lavere andel førstestillingskompetente enn landsgjennomsnittet (tabell 5), og de ansatte benytter betydelig mindre av sin arbeidstid til undervisning enn det som er vanlig ved andre ingeniørutdanninger (tabell 6). Tid som benyttes til "Annet" (tabell 6) brukes hovedsakelig til arbeid med teknologi og utvikling.

Innenfor de realfaglige grunnlagsfagene benytter institusjonen seg av sivile lærere fra Høgskolen i Gjøvik. De militære instruktørene har ansvaret for undervisningen i Forsvarets systemer.

Tabell 5. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ⁸	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Elektro ⁹	17	14 %	0	2,3	0	10,6
Totalt FIH⁹	17	2,3	0	2,3	0	10,6
Totalt FIH (%)	100 %	14 %	0 %	14 %	0 %	63 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹⁰
Elektro ⁹	1,3	0	2,1	0	0,5	100 % (16)
Totalt FIH⁹	1,3	0	2,1	0	0,5	100 % (16)
Totalt FIH (%)	8 %	0 %	12 %	0 %	3 %	100 % (16)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 6. Bruk av faglige stillingsressurser

Program	Undervisning	FoU	Adm	Annet
Elektro	32 %	21 %	11 %	36 %
FIH Totalt	32 %	21 %	11 %	36 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

En helhetlig kompetanseplan for FK KKIS skal inngå i systemet for balansert målstyring (BM) som er under implementering ved FK KKIS. Det arbeides med å opprette en forskerstilling ved FK KKIS som skal jobbe mot FIH.

De militære instruktørene skaffer seg faglig oppdatering gjennom kurs og deltakelse på norske og internasjonale øvelser. Instruktørene gis mulighet til masterutdanning ved sivile skoler og til å søke doktorgradsstipender ved Forsvarets skolesenter.

Alle offiserer skal ha en viss pedagogisk utdanning etter fullført grunnutdanning, og mange har sin pedagogiske bakgrunn fra Krigsskolen. En ansatt har blant annet ansvar for intern oppfølging innen pedagogikk.

Det er en særskilt utfordring for institusjonen at militært personell skifter stilling relativt hyppig, og at kompetanseplaner er laget med henblikk på offisersrollen og ikke har spesiell fokus på vedkommendes funksjon som lærer.

Kommentarer og anbefalinger

Arbeidet med å øke førstestillingskompetansen i den samlede lærerstaben bør prioriteres. Det bør gjøres et løft også når det gjelder å sikre lærernes pedagogiske/didaktiske kompetanse.

⁸ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

⁹ FIH oppgir at antall årsverk totalt og for de ulike stillingskategoriene er et estimat.

¹⁰ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

For en grundig beskrivelse av utdanningens faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapport (Del 3). Utdanningen er faglig sett meget bred, med et betydelig innslag av praksis underveis i studiet. Emneinnholdet er strukturert etter kravene i gammel rammeplan og kravene er oppfylt.

Det bemerkes imidlertid at utdanningen inneholder lite økonomiemner. I hvilken grad dette kompenseres av utdanningen i de militære emnene, er ikke blitt undersøkt.

I de to siste semestrene kan studentene spesialisere seg ved å velge ett av to emner (15 studiepoeng): Forsvarets K2IS (kommando- og kontroll i informasjonssystemer) eller Informasjonssikkerhet. Utdanningen leder ikke direkte til masterutdanning, men for kandidater med valgfaget på 10 studiepoeng i matematikk er utdanningen godkjent av NTNU for opptak til MSc in Telematics – Communication Networks and Networked Services.

Ved utformingen av fagplaner anvendes ikke benchmarking mot sivile høyskoler i noen større utstrekning. Derimot avstemmes utdanningen med avtakere i forsvaret.

Ledelsen var fornøyd med at utdanningen følger samme rammeplan som de sivile utdanningene. Studentene kan da gå videre til master ved NTNU, utdanningen blir interessant for flere og de får delta i generelle diskusjoner om rammeplanen på nasjonalt nivå.

Undervisningsformer/pedagogisk utvikling

Med vel seks studenter per tilsatt er lærertettheten høyere enn landsgjennomsnittet (tabell 7). Oppfølgingen av studentene gjennom studieløpet beskrives i faglig rapport (Del 3) også som ”meget god”.

Tabell 7. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	FIH	Landssnitt
Studenter totalt	2006	113	422
Studenter per tilsatt	2006	6,6	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Klasseromsundervisning anvendes til teori og regneøvinger og laboratoriearbeide til å understøtte den teoretiske undervisningen. Undervisningen har et betydelig større innslag av laboratoriearbeid enn ved tilsvarende sivile utdanninger.

I følge studentene er tavleundervisning mye brukt. Prosjektundervisning brukes og omfanget har økt det siste året. Studentene setter pris på friheten og selvstendigheten dette innebærer i studiene.

Undervisningen i de realfaglige grunnlagsfagene, som utføres av lærere fra høyskolen i Gjøvik, skjer på FIH. Studentenes øvrige kontakt med disse lærerne skjer per e-post og telefon. Videokonferanse brukes i enkelte kurs der lærerkompetanse hentes fra andre fagseksjoner, blant andre avdelingen ved Kjevik. Læringsportalen It's learning er tatt i bruk også som et middel til å samkjøre ingeniørutdanningen bedre med utdanningens praktiske elementer.

FIH har en spesiell utfordring ved at ingeniørutdanningen må samordnes med den grunnleggende befalsutdanningen som foregår parallelt. Under intervjuene med studentene framkom det tydelig at det kan gjøres forbedringer, blant annet i spørsmålet om koordinering i

tid av ulike oppgaver og i spørsmålet om balanse, der befalsutdanningen lettere kommer i fokus.

Forskningsbasert undervisning

FIH angir ikke noen definisjon av forskningsbasert undervisning i selvevalueringen. Høgskolen utnytter i dag den FoU-virksomheten som andre enheter i Forsvaret utfører på fagområdet telematikk, bl.a. gjennom regelmessige gjesteforelesninger, gjennomføring av hovedprosjektoppgaver med eksterne veiledere, og bruk av fasiliteter for testing og utvikling i forbindelse med prosjektarbeid.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Ved FIH foregår det lite pedagogisk utviklingsarbeid. I to årlige seminarer fokuseres det på pedagogikk, og tilbakemeldinger fra studentene tas løpende opp med de undervisere det gjelder.

Lokaler, utstyr, studiemiljø

Ingeniørutdanningen ved FIH har hensiktsmessige lokaler og et godt utstyrsnivå. Alle studenter disponerer bærbar PC og har fri tilgang til klasserom, auditorium, grupperom og lesesalsplasser. Institusjonen har et felles elektrolaboratorium i tillegg til egne laboratorier for ulike emner i de to fagretningene studentene fordeles på i det siste studieåret. Det finnes et lite ubetjent fagbibliotek med faglitteratur og relevante tidsskrifter.

Evaluerings

Ved semesterslutt gis alle studenter mulighet til muntlig og skriftlig tilbakemelding på utdanningens forløp i det foregående semesteret. Studentene ga uttrykk for at det ikke ble gjort evalueringer i alle emner og at dette var avhengig av læreren. Både lærere og studenter mener at det finnes svakheter ved oppfølging av evalueringene.

Kommentarer og anbefalinger

Ingeniørutdanningen preges naturligvis av de militære omgivelsene og av at den gjennomføres parallelt med en befalsutdanning. Når i tillegg flere av faglærerne har sitt hovedarbeidssted utenfor FIH, blir det en særlig utfordring å bygge opp et fagmiljø rundt utdanningen. FIH bør i sterkere grad være oppmerksom på dette forholdet og gjennomføre tiltak som styrker det faglige miljøet, inkludert bibliotek og pedagogisk utviklingsarbeid. Samordningen av ingeniørutdanningen og den grunnleggende befalsutdanningen bør forbedres.

Studentevalueringssystemet bør gjennomgås i samarbeid med studentene, med spesielt fokus på rutinene for oppfølging.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Som det framgår av tabell 8 publiserer ansatte ved Forsvarets ingeniørhøgskole lite gjennom tradisjonelle publiseringskanaler. Den publisering som foretas av innleide lærerkrefter fra Høgskolen i Gjøvik er registrert på sistnevnte institusjon.

Tabell 8. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	FIH elektro og totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- FIH	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	1	47	0,4	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	15	0	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	0	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	0	26	0	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	0	79	0	5,7
Annet	0	7	0	0,5
Totalt	1	176	0,4	12,8

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

I FIHs selvevaluering heter det: ”Kulturen for FoU-arbeid og publisering av FoU-arbeid ved ingeniørutdanningen eksisterer ikke direkte i ingeniørutdanningen, men gjennom andre institusjonelle enheter med tilknytning til fagområdet”. Innenfor Forsvaret som helhet drives det forsknings- og utviklingsarbeid på høgskolens fagområde bl.a. ved Forsvarets Forskningsinstitutt, NOBLE (Norwegian Battlelab and Experimentation), TRADOK (Hærens transformasjons- og doktrinekommando), Progsen (Luftforsvarets programmeringssenter på Mågerø), Forsvarets logistikkorganisasjon (FLO) og Forsvarets sikkerhetsavdeling (FSA).

Det er et erklært mål at den kommende forskerstillingen ved FK KKIS (jf. 3.2.2) i tillegg til å bidra med egen forskning skal ”... trekke tråder fra all forskningen som blir gjennomført i Forsvaret og inn i skolen.” For å styrke FoU-virksomheten planlegges det også innpassing av én eller flere stipendiatstillinger.

Studenter ved institusjonen gir uttrykk for at de i liten grad kommer i kontakt med FoU-virksomhet i løpet av studiet, men at det i utdanningens tredje år gjøres en innsats for å formidle alternative tilnæringsmåter til ulike problemstillinger på en måte som introduserer trekk ved en forskningssituasjon.

Kommentarer og anbefalinger

Det drives et omfattende utviklingsarbeid knyttet til Forsvarets behov. Publisering av resultater vil i slike tilfeller skje i andre kanaler og kan ha en form som skiller seg fra tradisjonell akademisk publisering.

Den tradisjonelle FoU-virksomheten tilknyttet ingeniørutdanningen ved FIH er svært liten og det er et spørsmål om utdanningen oppfyller rammeplanens mål om å ”utdanne ingeniører med en profesjonell holdning til forskning og utviklingsarbeid – ingeniører som ser nytten av å delta i slike aktiviteter, enten i sitt eget arbeid eller i videre studier”. Arbeidet med å styrke utdanningens FoU-tilknytning bør derfor intensiveres. Tilsetting av faglærere med førstestillingskompetanse og kompetanseutvikling gjennom doktorgradsstipendier bør være sentrale elementer i dette arbeidet.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

FIH har en samarbeidsavtale om undervisning med Høgskolen i Gjøvik (jf. 3.2.3) og med Forsvarets sikkerhetsavdeling (tabell 9). FSA har ansvaret for faginnretningen mot informasjonssikkerhet. I tillegg er det samarbeid med andre fagmiljøer i FK KKIS. Samarbeid gjennom hovedprosjekter skjer med ulike avdelinger i Forsvaret, (jf. 3.2.4), og med NC3A (Nato Consultation Command and Control Agency).

Tabell 9. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	FIH	Landssnitt
Antall avtaler	2	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig nasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	2	17
Av det, FoU	0	9
Av det, annet	0	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Relevans

FIH sikrer seg informasjon om avtakernes behov ved at skolen som del av Forsvaret hele tiden er i tett dialog med organisasjonens øvrige deler. Ansatte i undervisning holder seg kontinuerlig oppdatert på hvilken type kunnskap som kreves og hvilke teknologier som brukes. Premissene for fremtidige systemer legges i avdelingens INI (Informasjonsinfrastruktur) styring ved FK KKIS, som har ansvaret for dialogen mellom Forsvaret og eksterne samarbeidspartnere, typisk andre NATO-land. FIH mener relasjonen med INI styring bør tydeliggjøres og styrkes.

Oppdatering skjer også gjennom ulike samhandlingsøvelser med andre avdelinger som er aktuelle arbeidssteder for studentene, og ved kontakt med industribedrifter med tilknytning til Forsvaret i forbindelse med gjennomføring av hovedprosjekter. Skolen har også en løpende dialog med tidligere studenter i ulike avdelinger.

Studentenes kommende arbeidsgiver er Forsvarets militære organisasjoner, da først og fremst Sambandsbataljonen, ISTAR (Intelligence Surveillance Target Acquisition and Reconnaissance), Kysteskadren og Forsvarets sikkerhetsavdeling. Studentene befinner seg således allerede i studietiden i sitt framtidige arbeidsmiljø. Direkte praksis gjennomføres i løpet av to uker per studieår, primært innrettet mot utvikling av lederegenskaper og øving i INI-systemer. I det siste studieåret gjennomføres det i tillegg en samhandlingsøvelse i Tyskland, der systemer fra ulike nasjoner testes opp mot hverandre. Her har studentene egne arbeidsoppgaver innen gjennomføring og dokumentasjon av ulike tester.

Etter studiene skal de ferdige ingeniørene gjøre tre års pliktjeneste. Det er ikke praksis i utdanningen, men en tilsvarende erfaring gir OJT ("On the job training"), som betegner all praksis gjennom studiet. Som del av OJT gis studenten mot slutten av utdanningen mulighet til tre sammenhengende ukers praksis i en avdeling innen Forsvaret for å forberede seg til sitt kommende arbeid.

Alle studenter har hovedprosjektoppgaver knyttet mot en bedrift, Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), forsvarsindustrien eller andre relevante avdelinger i den militære organisasjonen.

FIH har ikke gjennomført formelle undersøkelser om hvilke studenter som etter endt pliktjeneste går ut i det sivile næringslivet. Det er imidlertid en gjennomgående oppfatning at

de er svært ettertraktet i det sivile, både på grunn av deres faglige kunnskap og deres lederutdanning og praksis.

Kommentarer og anbefalinger

Ingeniørutdanningen ved FIH har både særskilte forutsetninger og utfordringer når det gjelder samarbeid med eksterne miljø, ettersom utdanningen og avtakerne finnes i samme militære organisasjon. Forutsetningene for å bedømme relevansen av utdanningen i forhold til kommende arbeidsgiver er derfor gode og anvendes av høgskolen. Kontaktene med akademiske organisasjoner bør imidlertid økes.

3.2.6. Strategi for utviklingen av faget

Vurderinger av endringsbehovet gjøres av FK KKIS. FIHs ingeniørutdanning er tilpasset Forsvarets behov. Endringer i opplegget vil derfor primært ta utgangspunkt i endrede behov i Forsvaret. Fortløpende endring i planer og pensum skjer dessuten som følge av den teknologiske utviklingen.

Ulike former for samordning av de militære ingeniørutdanningene er jevnlig oppe til diskusjon, primært begrunnet i at skolene har relativt små og sårbare fagmiljøer. Skolenes ulike profiler har imidlertid vært et tungtveiende argument mot sammenslåing, og det har blitt påpekt at nærmere tilknytning til sivile utdanningsinstitusjoner kan være en like aktuell retning å gå i framover.

En hovedutfordring for Forsvarets ingeniørhøgskole er å sørge for at kandidater kommer tilbake til institusjonen etter endt plikttjeneste framfor å gå rett over i sivilt arbeid. Denne problemstillingen har å gjøre med mulighetene for å kunne tilby yrkestilsetting (fast stilling) heller enn stilling som avdelingsbefal, som er en tidsbegrenset karriere i det militære og avsluttes ved fylte 35 år. FIH har fremmet forslag om en ordning der aktuelle kandidater etter plikttjenesten kan få automatiske kvalifiseringskurs som leder til yrkestilsetting. Institusjonen ønsker også å se nærmere på mulighetene for å gi et bedre tilbud innenfor etterutdanning og for å få opptaket lagt til Samordna opptak for å styrke søkningen til institusjonen.

I forhold til konkrete endringer i studieløpet har det vært reist en diskusjon om hvorvidt dagens ordning med en ”dobbelutdanning” (ingeniør og befal) bør fortsette med samme struktur i framtida. En aktuell endring kan være å skille ut befalsutdanningen ved å gi separate studiepoeng for denne.

Kommentarer

Utdanningen er utviklet primært for å dekke Forsvarets behov for ingeniører. Siden karrieren som avdelingsbefal i Forsvaret bare varer til 35-årsalderen, er det positivt at kandidatene er ettertraktet også i det sivile. Om Forsvaret ønsker at flere av kandidatene blir værende etter plikttjenesten må det skapes flere konkurransefordeler som gjør dette mer attraktivt.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Målene for utdanningen ved Forsvarets ingeniørhøgskole er beskrevet på bakgrunn av formuleringene i rammeplanen og målene for skolens virksomhet. FIH skal blant annet ”... tilføre Forsvaret ansvarsbevisste, selvstendige og handledyktige militære ledere med

høgskoleingeniørkompetanse. Dette skal være ledere med etiske normer, holdninger og verdier som er i samsvar med Forsvarets verdigrunnlag”. Og videre skal FIH ”utdanne gode ledere med både nasjonal og internasjonal forståelse. (...) Bacheloringeniørene skal etter endt utdanning ha kunnskaper og ferdigheter i informasjonssikkerhet, konstruksjon og drift av informasjons- og kommunikasjonssystemene som benyttes i Forsvaret.”

Den enkelte students sluttkompetanse uttrykkes i form av eksamenskarakterer, vurdering av hovedprosjekt og resultat fra deltaking i OJT (jf. 3.2.5), der studentene settes inn i en relevant arbeidssituasjon med veiledere til stede.

Høgskolen får et mål på sluttkompetansen gjennom tilbakemeldinger fra de militære avdelingene som mottar studenter fra institusjonen.

Eksterne sensorer anvendes i de fleste emner og alltid for nye emner. Ved skriftlig og muntlig eksamen skal sluttkompetansen til den enkelte student identifiseres gjennom sensorordningen. Ved prosjektarbeid innebærer dette å evaluere både arbeidsprosess og sluttprodukt. Ved praktisk gjennomføring undersøkes det om studentene behersker den praktiske delen av faget (med ekstern sensor som kvalitetssikring). Mappeevaluering skal framskaffe en helhetlig evaluering av studenten.

Kommentarer og anbefalinger

Utdanningene omfatter både ingeniør- og befalsutdanning. Dette gir særskilte forutsetninger for å oppnå mange av de mål som gis i rammeplanen, det vil si ikke bare kunnskapsmål men også ferdighets- og holdningsmål. Slike mål finnes også uttrykt i høgskolens målbeskrivelser. Den militære innflytelsen har imidlertid ført til at andre av rammeplanens mål tas mindre hensyn til. Et eksempel gjelder sikring av FoU-basert utdanning. Et annet er at ingeniørene ”skal gis grunnlag for å utvikle sine innovative evner, være forberedt på lagarbeid og innstilt på entrepenørskap”. FIH bør revidere målbeskrivelsene i dette henseende.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

FIH har som et mål for utdanningen at studentene skal bli gode ledere med både nasjonal og internasjonal forståelse. Institusjonen skal videre forberede studentene på deltakelse i internasjonale operasjoner, og dette gjøres innenfor samfunnsfagene og den grunnleggende befalsutdanningen gjennom fag som ”Intekulturell kunnskap” og ”Internasjonale operasjoner”.

Ettersom FIH er en militær skole legges det begrensninger på utveksling av studenter og ansatte, fordi deler av faginnholdet og innholdet i tjenesten etter endt utdanning er sikkerhetsgradert. Utdanningen ved FIH er dessuten organisert i et fast løp der det forutsettes at alle studenter er til stede ved institusjonen gjennom hele studieløpet. Den internasjonale dimensjonen i utdanningen ivaretas dermed hovedsakelig gjennom deltakelse i internasjonale øvelser.

Tabell 10. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	FIH (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹¹ – FIH (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹¹ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	0	18	0 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	0	18	0 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	0	48	0 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 11. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	FIH	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹² – FIH	Andel reisende pr. år ¹² – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	0	6	0 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	0	13	0 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det legges til rette for at ansatte og eventuelle stipendiater kan delta på internasjonale forskningskonferanser, hvilket dog i beskjeden grad finner sted i dag. Lærerne deltar i internasjonale øvelser (militære) to-tre ganger i året.

Kommentarer og anbefalinger

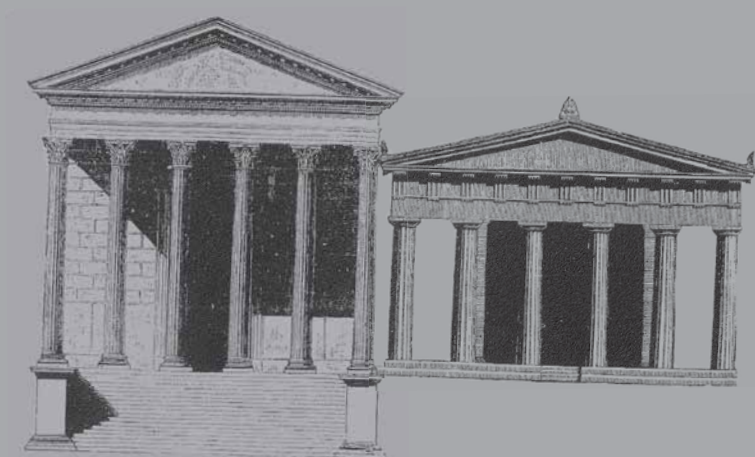
I følge rammeplanen skal utdanningene holde et høyt faglig nivå i internasjonal sammenheng. Utdanningens faglige/akademiske innhold og nivå bør vurderes i forhold til tilsvarende utdanninger i andre land, og økt deltagelse ved internasjonale konferanser kan bidra til økt kunnskap på området.

Forsvarets ingeniørutdanningsinstitusjoner kan ikke sammenlignes med sivile utdanningsinstitusjoner når det gjelder internasjonalisering. Målet om å fungere i en internasjonal sammenheng, i tett og forpliktende samarbeid med aktører fra ulike kulturer, er godt ivaretatt i utdanningens innhold og gjennom opplæringen.

¹¹ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

¹² Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Krigsskolen

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Krigsskolen	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved Krigsskolen sammenlignet med andre ingeniørutdanninger.....	4
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	7
3.1.3.	Studieforløpet.....	7
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	8
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglige ledelse	8
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	9
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	11
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	12
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	13
3.2.6.	Strategi for utvikling av faget.....	14
3.3.	Sluttkompetanse	15
3.3.1.	Studentenes sluttkompetanse.....	15
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	16

1. Innledning

Krigsskolen er en militær utdanningsinstitusjon som ligger på Linderud i Oslo. Krigsskolen tilbyr i tillegg til bachelor i ingeniørfag også bachelor i militære studier og Krigsskolens kvalifiseringskurs.

Krigsskolens ingeniørutdanning ble etablert i sin nåværende form i 2004.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Krigsskolen*

Følgende studieprogram og studieretninger ved Krigsskolen er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Bygg med studieretning:

- Militærteknisk bygg- og anlegg, 180 sp

Det er to fordypninger i tredje studieår, militær anleggsteknikk og militærgeografiske informasjonssystemer. Hver fordypning omfatter 30 studiepoeng. Ingeniørstudentene gjennomgår også en offisersutdanning innrettet mot lederutvikling. Offisersutdanningen gir bare delvis studiepoeng innenfor ingeniørutdanningens 180 studiepoeng.

Utdanningen har fra 2004 hatt to ulike innretninger. Første kull (2004–2007), etter nåværende modell der befalsskolen er en forutsetning før ingeniørutdanningen på Krigsskolen, fikk offisersutdanning parallelt med ingeniørutdanningen. Emnene *Landmakt* og *Utdanning og ledelse* for dette kullet ga hhv. 10 og 8 studiepoeng.

Fom. kullet som gikk ut i 2008 tas KSKVK (kvalifiseringskurset) som et ekstra halvår og gir 30 studiepoeng.

Institusjonen tilbyr ikke etter- og videreutdanning eller andre kurs innen ingeniørfag.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved Krigsskolen sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

Ingeniørutdanningen ved Krigsskolen følger Rammeplan for ingeniørutdanning (fra desember 2005). Krigsskolen kjøper deler av utdanningen av HiO.

Krigsskolen er med sin ene studieretning under studieprogram Bygg en svært liten ingeniørutdanningsinstitusjon (tabell 1). Studentene har gjennomført befalsskole og blitt tatt opp på Krigsskolen før de tas opp til ingeniørutdanningen, og er da offentlige tjenestemenn med kadettstatus og lønn. Etter ingeniørutdanningen skal studentene gjennomgå et halvårig offisersutdanningskurs (kvalifiseringskurset). Utdanningen medfører pliktjeneste i forsvaret. Det er spesielt for de militære utdanningene at de gis innenfor den "bedriften" som de senere ansettes i. Utdanningen kan derfor betraktes som bedriftsintern opplæring, med de følger det har for sosialisering mm.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniørutdanningen

Kategori	År	KS	Landssnitt ¹	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt	H-2006	7	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniørutdanningen	H-2006	20	418	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	10	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	0	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	0	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ²	2006-07	0	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

Krigsskolen har gode rutiner for organisering, ledelse og styring, og foretar en selektiv vurdering av den enkelte før opptak. Kombinert med tett oppfølging gjennom studiet gir det en svært god gjennomstrømning. Den faglige kvaliteten på utdanningen er god og følger rammeplanen.

Krigsskolen bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- styrke markedsføringen, i høgre grad synliggjøre ingeniørutdanningen og eventuelt utvide søkergrunnlaget
- forbedre informasjonen om utdanningenes mål og oppbygging og om hvilke krav som stilles til studentene
- vurdere muligheten for å forbedre oppfølgingen av førsteårsstudentene
- vektlegge og eventuelt styrke studentenes mulighet for innflytelse på den undervisningen de mottar på HiO
- undersøke om den delen av utdanningen som gis ved HiO sikrer Forsvarets behov for en helhetlig ingeniørutdanning
- øke lærerstabens faglige og pedagogiske kompetanse, både blant sivile og militære faglærere
- vurdere muligheten for mer formell medvirkning i studie-/fagplanarbeidet for faglig ansatte
- ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak
- klargjøre om omfanget av fysikk i utdanningen følger rammeplanens krav
- stimulere pedagogisk utviklingsarbeid
- øke kontakten med akademiske organisasjoner og engasjere de faglig ansatte i FoU innenfor de aktuelle militære kjerneområder, gjerne i samarbeid med Forsvarets øvrige forskningskompetanse
- se over målbeskrivelsene for utdanningen i lys av rammeplanens mål
- utvikle karriereplaner for kandidatene

¹ Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniørutdanningene inngår.

² ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift. ordinær utdanning.

- øke lærernes deltaking på internasjonale konferanser, for å blant annet muliggjøre internasjonal benchmarking

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekrutteringsstrategien forholder seg til ordninger som administreres av Forsvarets mediesenter. Mulighetene som en militær utdanning gir karrieremessig, kommuniseres aktivt i markedsføringen. Krigsskolen besøker jevnlig relevante avdelinger i Forsvaret for å orientere om og rekruttere til sine utdanninger. Økt rekruttering av kvinner er et satsingsområde for hele Forsvaret. Det er en særskilt rekrutteringsutfordring for Krigsskolen at opptak forutsetter fullført befalsskole. Dette begrenser søkermassen, og institusjonen vurderer å endre på dette slik at den i framtiden kan rekruttere direkte fra videregående skole. Krigsskolen vurderer generelt rekrutteringssituasjonen som utfordrende og ønsker, bl.a. gjennom StudData, å skaffe seg mer kunnskap om hva det er som får studenter til å søke seg til institusjonen.

Som ved opptak til de andre militære utdanningene gjennomføres en seleksjon blant kvalifiserte søkere.

Tabell 2. Søknings og opptak

År	Totalt antall søkere (SO) ³	Antall kvalifiserte søkere (SO) ³	Antall primær-søkere (SO) ³	Antall planlagte studieplasser (SO) ³	Antall studenter tatt opp lokalt ⁴ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	-	-	-	-	8	8
2005	-	-	-	-	8	8
2006	-	-	-	-	7	7
2007	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Per 1. mai 2007 var det totalt 20 ingeniørstudenter (kalt kadetter) ved institusjonen, fordelt på tre årskull. Opptaket er avhengig av Forsvarets behov. I 2006 ble sju kadetter tatt opp, mens 16 ble tatt opp i 2007 (tabell 2). Opptakskvotene som styres av Forsvarets behov, ble fra 2007 økt fra 8 til 16 kadetter. To kvinner ble tatt opp i 2007. I opptaksprosessen vurderes kandidatene i forhold til prestasjoner i videregående skole, resultater fra utdanning og tjeneste i Forsvaret, i tillegg til de generelle krav som settes til offiserer med hensyn til bl.a. lederpotensial og fysisk skikkethet.

Kravet om 3 MX og 2 FY fra videregående er ikke absolutt. Søkere uten slik fordypning tilbys en tilpasset tresemesterordning (TRES) med sommerundervisning og et første år der de følger den undervisningen som gis til TRES-studenter ved HiO. For øvrig følger alle kadetter, uavhengig av fordypning i videregående skole, undervisningen som gis i tilknytning til ingeniørutdanningen ved HiO det første studieåret.

³ KS deltar ikke i SO.

⁴ KS har eget lokalt opptak.

Kommentarer og anbefalinger

Opptaksprosessen ved Krigsskolen er svært grundig, og er begrunnet med Forsvarets behov for kvalitetssikring av læreevne og egenskaper hos kadetter.

Rekrutteringsutfordringen som Krigsskolens ingeniørutdanning har, også på grunn av Hærens planer om oppbemanning, tilsier at markedsføringen må styrkes, ingeniørutdanningen synliggjøres og søkergrunnet eventuelt utvides. Utdanning med offiserslønn burde være et godt rekrutteringsargument.

3.1.2. Studieinnsats

Kadettene oppgir i en spørreundersøkelse at de deltar i fast undervisningstid med middelvei på 31 timer per uke, og har en total studietid på 43 timer, inkludert selvstudier, per uke.

Ettersom utdanningen er lønnet, er det få eller ingen studenter som har betalt arbeid ved siden av studiene. Kadettene opplever at de har en stor arbeidsmengde og at høy arbeidsinnsats er nødvendig for å tilfredsstille studiekravene. Institusjonen erfarer at kadetter uten full fordypning i matematikk og fysikk opplever vanskeligheter med å henge med, og vil gjerne øke opptakskravene i realfagene i den grad det er mulig uten å innskrenke søkermassen for mye.

Kommentarer

Studieinnsatsen er jevnt over god.

Lønn i studietiden gir muligheter til påvirkning av studieinnsatsen som sivile ingeniørutdanningsinstitusjoner ikke har.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Faglærerne har tilgang til alle data fra opptak, seleksjon og intervju, og dermed grunnlag for vurderinger av den enkeltes studieforutsetninger. Fem av de 16 kadettene som begynte i 2007 ble tatt opp gjennom TRES. Kadettens komplettering av matematikk - og fysikkunnskap, samtidig som de tar lederutdanning, gjør at det første året blir særlig arbeidsomt.

Gjennomstrømning

Ingeniørutdanningen ved Krigsskolen har en kort historie, og med 2004 som første opptaksår er grunnlaget for å kunne vurdere gjennomføring og frafall beskjedent (tabell 3). Institusjonen skriver i sin selvevaluering at tre av i alt 23 opptatte kadetter har sluttet. Institusjonen vurderer selv dette som et "alt for høyt" tall, til tross for at det er beskjedent sammenlignet med andre ingeniørutdanninger. Kadettene som sluttet oppga at de opplevde å ha valgt feil utdanning.

Tabell 3. Fullføring og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	KS	Landssnitt
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004)	87,5 %	43 %
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ⁵	-	78 %
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ⁵	-	76 %
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ⁵	118 %	74 %

Kilde: KS oppga disse tallene i evalueringens avsluttende fase.

De aller fleste kadettene har gode studieforutsetninger med relevant fordypning i matematikk og fysikk. Institusjonen er som nevnt ikke tilfreds med hvordan den eksisterende tilpassede TRES-ordningen fungerer, og ønsker etter hvert å avvikle denne.

Ingeniørstudentene ved Krigsskolen får tett oppfølging og har mye obligatorisk undervisning. Undervisningen tilpasses den enkelte, og det tilbys støtteundervisning ved behov.

Kommentarer og anbefalinger

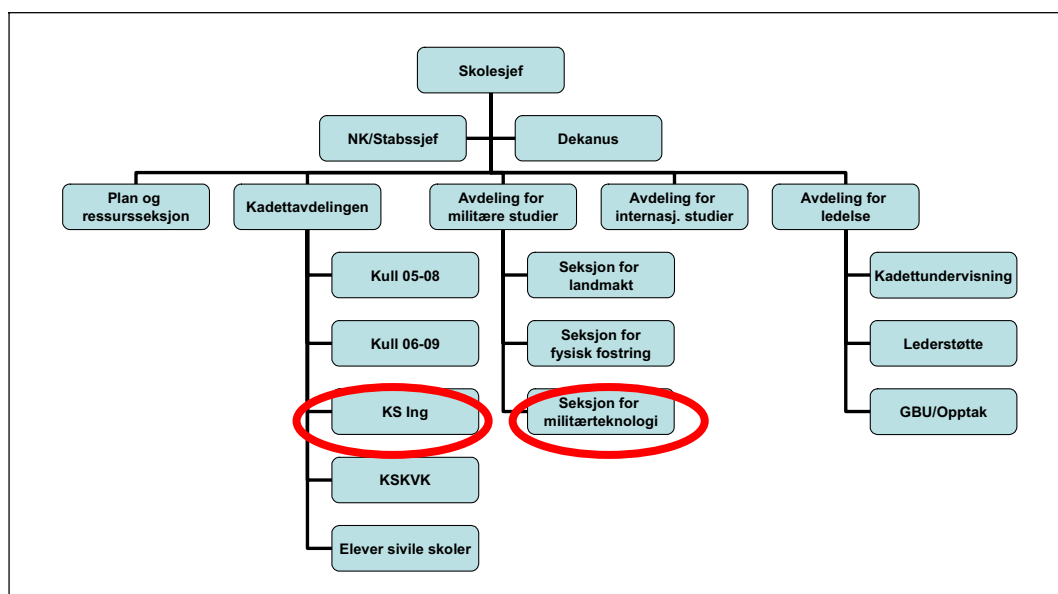
Gjennomstrømningen i Krigsskolens ingeniørutdanning er så langt meget høy. Frafallsårsaker er undersøkt og konklusjonen er at frafallet ikke skyldes misnøye med studiet.

Grundige undersøkelser av årsaker til frafall kan være en god måte å redusere frafallet på. En annen måte er den tette, individuelle oppfølgingen av den enkelte kadett som Krigsskolen tilbyr. De som begynner på studiet, må informeres grundig om kravene som stilles til ingeniørstudentene.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglige ledelse

Figuren viser den administrative organiseringen av ingeniørutdanningen ved Krigsskolen.



⁵ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

Utdanningen er faglig tilknyttet avdelingen for militære studier, seksjon for militærteknologi, og driftes av en hovedinstruktør med kapteins grad. Under seg har hovedinstruktøren to militære instruktører som drifter hver sin fordypningsretning, fire høyskolelektorer som er emneansvarlige og én spesialrådgiver. Alle kadettkullene er underlagt Kadettavdelingen som ledes av sjef Kadettavdelingen.

En høyskolelektor fra KS følger opp kadettene første skoleår ved HiO. Andre skoleår er KS' sivile høyskolelektorer emneansvarlige. Tredje skoleår består av fordypning og hovedoppgave, og fordypningene administreres av militære ingeniørinstruktører. Hovedinstruktør har faglig ansvar for hovedprosjektet. Timelærere benyttes der KS mangler spisskompetanse.

Faglige mål for utdanningen lages, på bakgrunn av rammeplanen for ingeniørutdanning, i samarbeid mellom KS og Forsvarets fagmiljøer. Teammøter med alle instruktørene holdes en gang i måneden og ledes av hovedinstruktøren som tar de faglige beslutningene. Krigsskolens ledergruppe består av sjef Krigsskolen, nestkommanderende, dekanus og avdelingssjefer. Ledergruppen tar administrative beslutninger om studiet.

Seksjonen reviderer studiets innhold årlig, og revisjonene legges fram for studieprogrammenes studieplangrupper.

Medinnflytelse

Kadettene har innflytelse på sin studiesituasjon gjennom tillitsmannsapparatet og ved representasjon i relevante råd og utvalg. Adgangen til å være arbeidsplassutvalgt i egen avdeling, følger av at kadettene er lønnet under utdanningen. Hvert kull og hver studieretning har en evalueringsansvarlig kadett som samordner all evalueringsvirksomhet for sin enhet. Alle evalueringsansvarlige utgjør Kadettrådet, som har regelmessige møter med institusjonens kvalitetsleder om kvalitetssikring av utdanningen. Rådet velger en representant til Krigsskolens sentrale studieplangruppe.

Tilbakemeldinger fra kadettene indikerer at de er tilfredse med sine muligheter for innflytelse på Krigsskolen, men at det er langt vanskeligere å påvirke den delen av utdanningen som foregår ved HiO.

Kommentarer og anbefalinger

Studentenes mulighet for innflytelse på undervisningen som gis av HiO, bør forbedres.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Til og med våren 2007 hadde Krigsskolen en førstelektor tilknyttet ingeniørutdanningen (tabell 5). Våren 2007 ble det ansatt en høyskolelektor som er aktiv innen FoU, og som har søkt opprykk til førstelektor. De sivile, faglig tilsatte har alle utdanning på masternivå, mens de to militære instruktørene foreløpig har bachelorgrad i ingeniørfag og en viss spesialisering innenfor sine fordypningsretninger. Det er lagt forpliktende planer for å kvalifisere disse til mastergrad gjennom Krigsskolens råd for kompetanseheving.

Tabell 5. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk ⁶	Andel første- stillings- kompetente	Professorer og dosenter	Første- amanuenser	Første- lektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Bygg	10	10 %	0	0	1	5
Totalt KS	10	1	0	0	1	5
Totalt KS (%)	100 %	10 %	0 %	0 %	10 %	50 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste- forelesere	Andre	Andel med erfaring ⁷
Bygg	0	2	1	1	0	57 % (13)
Totalt KS	0	2	1	1	0	57 % (13)
Totalt KS (%)	0 %	20 %	10 %	10 %	0 %	57 % (13)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 6. Bruk av faglige stillingsressurser

Program	Under- visning	FoU	Adm	Annet
Bygg	75 %	10 %	15 %	0 %
KS Totalt	75 %	10 %	15 %	0 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det engasjeres timelærere der det er nødvendig for å dekke manglende kompetanse blant egne ansatte. Halvparten av de faglige ansatte har annen arbeidslivserfaring.

I følge faglærere ved institusjonen stilles det ikke krav om formalisert pedagogisk kompetanse, verken ved ansettelse, eller seinere. En del av personalet har likevel formell pedagogisk kompetanse, og det er god anledning til å ta slik opplæring i jobben. De militære instruktørene har en praktisk pedagogisk bakgrunn fra befalsskolen. Studentene etterlyste pedagogisk bevissthet, som de mente var sterkere på HiO.

Faglærerne ga uttrykk for at KS har for liten lærerkapasitet til å drive forskning (tabell 6).

Det har vist seg vanskelig å engasjere dyktige lektorer i dagens arbeidsmarked, blant annet fordi det er vanskelig å konkurrere med byggebransjen på lønn. En strategi for rekruttering av faglig personale er derfor å utdanne dem selv, men for de sivile lektorene foreligger det ingen utdanningsplaner som kan føre til doktorgrad.

Sensur

I tillegg til faglærer brukes alltid ekstern sensor. Ekstern sensor kommer fra arbeidslivet i de praktiske fag/hovedprosjekt, og i teoretiske fag fra andre høyere utdanningsinstitusjoner.

⁶ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

⁷ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

Kommentarer og anbefalinger

Fagmiljøet er av beskjeden størrelse, og det er blant annet derfor viktig at den faglige og pedagogiske kompetansen både blant sivile og militære lærere er høy. Det må legges til rette for utvikling av lærernes kompetanse.

Antall lærere er lavt og undervisningen er derfor svært sårbar. Tilsetting av lærere med førstestillingskompetanse som kan sikre kontinuitet, bør prioriteres.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold

Krigsskolen er fornøyd med rammeplanen som utgangspunkt for å bygge opp ingeniørutdanningen. De tekniske fagene tilpasses Forsvarets behov. Omfanget av grunnlagsfag gjør at det har blitt vurdert som fornuftig å kjøpe studieplasser for alle studentene på HiO første år.

Hovedmålet med utdanningen er å sikre behovet for militære ledere med ingeniørfaglig grunnutdanning. Dette målet dekkes også av rammeplanens krav om å utdanne ingeniører med praktisk og teoretisk forståelse, kombinert med riktige holdninger og evne til ledelse. Tilbakemeldinger fra brukermiljøene står sentralt ved oppdatering av utdanningen.

For en grundig beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises til evalueringens faglige rapporter (Del 3). Hovedkonklusjonen er at det faglige nivået ved ingeniørutdanningen på Krigsskolen gjennomgående er tilfredsstillende.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- det stilles spørsmålsteget ved om rammeplanens krav til fysikk kan anses å være oppfylt ved 10 studiepoeng i kurset Bygningsfysikk og byggemetoder i hus, som omfatter både grunnleggende fysikk og husbyggingsteknikk.

Tverrfaglighet og fagintegrasjon har begrenset omfang, hvilket delvis er grunnlagt i en tett timeplan med mye obligatorisk undervisning. Kurset "English for Engineers" nevnes som et positivt eksempel på integrasjon av emner. Utdanningens vekt på personlig utvikling og lederegenskaper er godt ivaretatt, spesielt i samfunnsfagene.

Undervisning

Det er høy lærertetthet på Krigsskolen med 2 studenter per lærer (tabell 7).

Tabell 7. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	KS	Landssnitt
Studenter totalt	2006	20	422
Studenter per tilsatt	2006	2,0	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning og institusjonenes selvevalueringer

Antall lærertimer per studiepoeng i de ulike hovedemnene varierer fra 4 i hovedprosjektet til 16 i samfunnsfag.

I studieplanen beskrives et bredt spekter av undervisningsformer. Disse omfatter forelesninger, øvelser, ulike former for PBL, gruppearbeid, prosjektarbeid, ekskursjoner, militærøvelser og "On-the-job-training" (OJT) innen Forsvaret. Undervisningsformene blir gradvis mer studentaktive i løpet av utdanningen. Det er fokus på å unngå at den tette oppfølgingen og bruk av passiviserende undervisningsformer skal komme i konflikt med

målet om å utdanne ”ansvarsbevisste, selvstendige og handledyktige offiserer...”. Studentene organiseres i læringsgrupper der de får ansvar for å bidra til andres læring, i tillegg til sin egen. Vekten på samarbeid i læringsgruppene er et vesentlig redskap i oppøving av lederkompetanse.

Det særegne ved utdanningen gjør at lærestoff i militære fag i stor grad er egenutviklet.

En ulempe ved å kjøpe utdanningen i basisfagene fra HiO – som Krigsskolens ledelse ellers sier seg godt fornøyd med - er at dette reduserer muligheten for å bruke militære eksempler i undervisningen.

Studenter i 3. klasse oppfattet undervisningen ved HiO som mer krevende fordi de der må ta ansvar for egen læring og disponering av egen tid, mens de på Krigsskolen blir fulgt svært tett opp.

Pedagogisk utviklingsarbeid

Krigsskolen bruker OJT når det er tidsmessig mulig. Studentene får da mulighet til å komme til en avdeling innen Forsvaret for å forberede seg til sitt kommende arbeid.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning anses ivaretatt ved at timelærere leies inn fra Forsvarsbygg og Forsvarets forskningsinstitutt.

Evaluerings

I tillegg til løpende tilbakemeldinger gjennom personlig kontakt med faglærere, gjennomfører kadettene en skriftlig evaluering av emner/fag en gang per semester. Det avsettes en hel dag til evalueringen. En tiltaksliste settes opp og gjøres tilgjengelig for alle.

Infrastruktur

Institusjonen har eget bibliotek, og alle studentene får bærbare PC'er i tillegg til at de har tilgang til datasal. I utdanningens første år benytter studentene laboratoriefasilitetene ved Høgskolen i Oslo. I andre og tredje år foretas laboratorieøvelsene ved Krigsskolen, mens testing av materialprøver gjøres ved HiO. Behovet for laboratorier og verksteder er ellers ikke stort, men sprengnings- og anleggsmaskinkursene stiller egne krav som dekkes internt og eksternt. Studentene ønsket seg flere klasserom og lesesaler.

Kommentarer og anbefalinger

Det må tas hensyn til den faglige komiteens usikkerhet når det gjelder omfanget av fysikk i utdanningen.

Det bør undersøkes om den delen av utdanningen som gis ved HiO sikrer Forsvarets behov for en helhetlig ingeniørutdanning.

Det akademiske miljøet rundt utdanningen må styrkes gjennom mer FoU-virksomhet. Pedagogisk utviklingsarbeid bør stimuleres.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Det er ikke registrert noen vitenskapelige publikasjoner skrevet av ansatte ved seksjon for ingeniørutdanning i den aktuelle perioden (tabell 8). Den FoU-virksomhet som finner sted skjer typisk innenfor rammen av større FoU-prosjekter i Forsvaret, og er innrettet mot kunnskapsutvikling på områder med relevans for Forsvarets virksomhet.

Tabell 8. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	KS totalt og Bygg	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- KS	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	0	47	-	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	0	15	-	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	0	4	-	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	0	26	-	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	0	79	-	5,7
Annet	0	7	-	0,5
Totalt	0	176	-	12,8

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Enkelte av de sivilt ansatte er i ferd med å påbegynne doktorgradutdanning med veiledning fra en sivil institusjon, men FoU-virksomhet utover dette har ennå ikke kommet i gang. Studentene har opplevd problemer med stabil faglig kompetanse og bredde i dette begrensede fagmiljøet, ikke minst når faglærere var syke eller hadde tilleggsoppgaver som for eksempel egen videreutdanning

Tilsetting av personell med FoU-kompetanse og –erfaring er nå en prioritet.

Kommentarer og anbefalinger

FoU-virksomheten tilknyttet ingeniørutdanningen ved Krigsskolen er svært liten og kan derfor ikke anses å oppfylle rammeplanens mål om å ”utdanne ingeniører med en profesjonell holdning til forskning og utviklingsarbeid – ingeniører som ser nytten av å delta i slike aktiviteter, enten i sitt eget arbeid eller i videre studier”.

Faglig ansatte ved Krigsskolens ingeniørutdanning bør straks få anledning til engasjere seg i FoU innenfor de aktuelle militære kjerneområder, gjerne i samarbeid med Forsvarets øvrige forskningskompetanse.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Ettersom avtakerne av kandidater fra Krigsskolen i hovedsak er ulike avdelinger i Forsvaret og disse avdelingene/fagmiljøene selv indirekte er med på å utarbeide fagplanene for studiet, er studiet meget godt tilpasset det relevante arbeidslivets behov. Hærens våpenskole er kjernen i de ulike fagmiljøene i Hæren, og er på flere områder tungt inne i både planlegging og gjennomføring av undervisningen. Etter endt utdanning har Hæren ansvar for å styre kadettene inn i relevante stillinger, men det erkjennes at det kan gjøres mer for å sikre at dette skjer i hvert enkelt tilfelle.

Tabell 9. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	KS	Landssnitt
Antall avtaler	7	21
Geografisk innretning	Internasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	-	17
Av det, FoU	-	9
Av det, annet	7	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

I tillegg til militære samarbeidspartnere på ulike områder samarbeider Krigsskolen blant annet med UMB, i noen grad med HiG om fjernundervisning og med HiO om første år i utdanningen.

Relevans

Krigsskolen får tilbakemeldinger fra fagmiljøene i Forsvaret både underveis i studiet og etter at kadettene har tiltrådt stillinger i Forsvaret. Fagmiljøene i Hæren er relativt små, og tilbakemeldingene går via personlige relasjoner og uformell kontakt. Institusjonen ønsker å formalisere denne kontakten ved å la relevante fagmiljøer være representert i ingeniørutdanningens studieplangruppe.

Det tilstrebes at alle hovedprosjekter blir utført i samarbeid med bedrifter/ fagmiljøet i Forsvaret. På alle hovedprosjekter brukes det både eksterne og interne veiledere.

Kandidatene er ca. 10 uker i praksis, og "etterutdannes" for arbeidet på den avdelingen de skal arbeide på straks de er ferdig med utdanningen.

Kommentarer og anbefalinger

Ingeniørutdanningen ved KS har både særskilte forutsetninger og utfordringer når det gjelder samarbeid med eksterne miljø, ettersom utdanningen og avtakerne finnes i samme militære organisasjon. Forutsetningene for å bedømme relevansen av utdanningen i forhold til kommende arbeidsgiver er derfor gode og anvendes av høgskolen.

Fra et kvalitetssikringssynspunkt er formell medvirkning av representanter for fagmiljøene i studie- og fagplanarbeidet ønskelig.

Kontakten med akademiske organisasjoner bør økes.

3.2.6. Strategi for utvikling av faget

Fagutviklingen ved Krigsskolen styres av løpende informasjon om Hærens behov. Ulike former for samordning av skolevirksomheten i Forsvaret, herunder ingeniørutdanningen ved Krigsskolen, er et tilbakevendende tema. Hovedfokus i de strategiske vurderinger er at Forsvaret selv ivaretar de behov som ikke kan dekkes ved kjøp av utdanning fra sivile institusjoner.

Behovet for militærteknologisk kompetanse i Hæren ser for tiden ut til å være økende, noe som på sikt kan gi seg utslag i at studietilbudet ved Krigsskolens ingeniørutdanning blir utvidet. Aktuelle behov vil også påvirke formen og innretningen på utdanningens fordypningsemner.

I dagens situasjon vurderes det ikke som aktuelt å starte opp egen masterutdanning. Å sikre utdanningens forskningstilknytning erkjennes som en utfordring. Utover tiltakene som er

nevnt for de ansattes kompetanseutvikling, legges det opp til at det også i framtiden skal være kontakten med andre forskningsmiljøer i Forsvaret – særlig Forsvarets forskningsinstitutt – som skal ivareta dette.

Kommentarer og anbefalinger

Når det gjelder fremtidig utvikling av utdanningen, må organisering av og former for forskningstilknytning vektlegges.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Studentenes sluttkompetanse

Krigsskolens ingeniørutdanning følger sivil rammeplan. Gjennom offisersutdanningen ivaretas elementer i den militære rammeplanen. I studiehåndboka er målene for ingeniørutdanningen sammenfattet. Utdanningen skal ”tilføre Hæren ansvarsbevisste, selvstendige og handledyktige offiserer med ingeniørfaglig kompetanse på bachelornivå. Dette skal være ledere med normer, holdninger og verdier som er i samsvar med Forsvarets verdigrunnlag.” Målsettingene kompletteres med den sivile rammeplanens mål og delmål.

Sluttkompetansen til kadettene defineres gjennom et vitnemål, som består av karakterer fra de forskjellige fagene og en beskrivelse av hva kadettene har vært gjennom de tre årene ved Krigsskolen. Sluttkompetansen måles gjennom skriftlige og muntlige eksamener, prosjektoppgaver, praktiske øvelser og OJT. Hovedprosjektet brukes som en del av grunnlaget for å vurdere i hvilken grad rammeplanens mål er oppnådd, og utføres i grupper på 2-4 kadetter. Krigsskolen og Forsvarets fagmiljøer utarbeidet aktuelle problemstillinger for hovedprosjekter. Kadettene gis også mulighet til å utforme egne oppgaver så lenge disse har relevans for Forsvaret.

Graden av måloppnåelse skal også vurderes gjennom StudData-prosjektet.

StudData

Undersøkelsen er initiert og styres av Høgskolen i Oslo, men Krigsskolen har tatt ansvaret med å gjennomføre den i forhold til sine kadetter. Gjennom StudData samles det inn data fra førsteårskadetter, sisteårskadetter og fra kandidater henholdsvis 3 og 5 år etter avsluttet utdanning. StudData fokuserer på hvordan kadettene selv vurderer egen kompetanse før, under og etter studiet. Krigsskolen vil først i 2008 kunne hente ut data om utdannede kadetter.

Alle kandidater kan få arbeid i Ingeniørbataljonen, men jobben de får, samsvarer ikke alltid med innholdet i utdanningen. Kandidater fra Krigsskolen kan ta master ved NTNU.

Kommentarer og anbefalinger

Utdanningene omfatter både ingeniør- og offisersutdanning, noe som kan gi særlige forutsetninger for å oppnå kunnskapsmål, ferdighets- og holdningsmål. Slike mål finnes også uttrykt i høgskolens målbeskrivelser. Den militære innflytelsen har imidlertid ført til mindre vekt på noen av den sivile rammeplanens mål. Det bør Krigsskolen rette på.

Deltakelsen i StudData har potensial for å gi verdifull kunnskap om utdanningene som grunnlag for kvalitetsutvikling.

Krigsskolen bør ha samme prinsipp for synliggjøring av lederopplæringen i sluttkompetansen som de andre militære ingeniørutdanningene.

Det er forbausende at det ikke i tilstrekkelig grad finnes relevant arbeid i Forsvaret for de nyutdannede. Dette kan svekke de nyutdannede kandidatenes motivasjon og gjøre arbeid i det sivile mer tiltrekkende. Utvikling av karriereplaner kan være en fornuftig bevisstgjøring både for Forsvaret og for kandidatene.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Det foregår ingen tradisjonell utveksling av verken lærere eller studenter ved Krigsskolens ingeniørutdanning (tabell 10 og 11). Dette er delvis begrunnet med at utdanningen er militær, og at den er organisert i et fast løp der det forutsettes at alle kadetter er til stede ved institusjonen gjennom hele studieløpet.

Utdanningen har imidlertid en internasjonal innretning i den forstand at begge fordypningsretningene i studiet skal kvalifisere for å løse ingeniøroppgaver i internasjonale operasjoner. Innholdet i studiet er lagt opp i henhold til dette, og det legges vekt på kommunikasjonsferdigheter og internasjonal kulturforståelse. Det gjøres utstrakt bruk av foredrag og gjesteforelesninger fra utenlandske samarbeidspartnere.

Kadettene i 2. studieår deltar, sammen med sivile lærere og militære instruktører, hvert år på faglig utveksling til ENTEC (Nato-ingeniørsenter) av ca. 10 dagers varighet.

Kandidater fra Forsvaret brukes umiddelbart i internasjonale operasjoner og dette behovet gjenspeiles i utdanningene.

Tabell 10. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	KS (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år⁸ – KS (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år⁸ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	0	18	0 %	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	11	0 %	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	0	18	0 %	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	0	1	0 %	0,3 %
Totalt antall reisende	0	48	0 %	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

⁸ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling.

Tabell 11. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	KS	Landssnitt	Andel reisende pr. år⁹ – KS	Andel reisende pr. år⁹ – landssnitt¹⁸
Innreisende (av minst en ukes varighet)	0	6	0 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	0	13	0 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

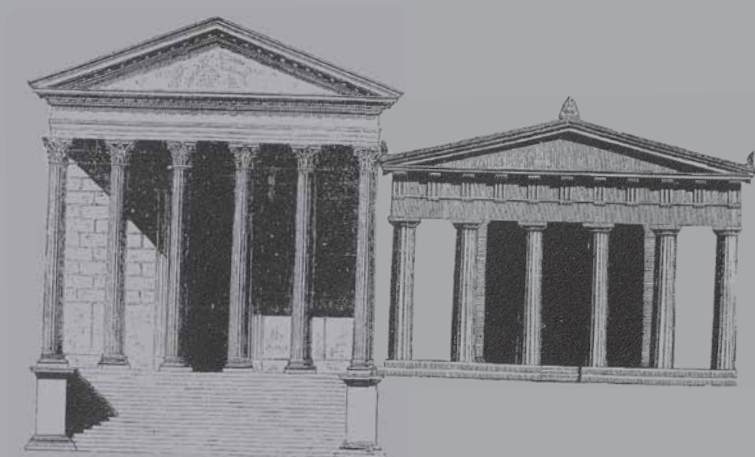
Kommentarer og anbefalinger

Målet om å fungere i en internasjonal sammenheng, i tett og forpliktende samarbeid med aktører fra ulike kulturer, er godt ivaretatt i utdanningens innhold og gjennom opplæringen.

Utdanningens faglige/akademiske innhold og nivå bør vurderes i forhold til tilsvarende utdanninger i andre land. Økt deltagelse ved internasjonale konferanser kan bidra til økt kunnskap på området.

⁹ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Institusjonsrapport
Sjøkrigsskolen

Innhold

1.	Innledning.....	4
1.1.	Ingeniørutdanningen ved Sjøkrigsskolen (SKSK)	4
1.2.	Ingeniørutdanningen ved SKSK sammenlignet med andre ingeniørutdanninger	4
2.	Anbefalinger.....	5
3.	Gjennomgang og anbefalinger	6
3.1.	Inntakskvaliteten og studieforløpet	6
3.1.1.	Institusjonens rekrutteringsarbeid	6
3.1.2.	Studieinnsats.....	7
3.1.3.	Studieforløpet.....	8
3.2.	Faglig kvalitet og utvikling	9
3.2.1.	Utdanningens organisering og faglig ledelse	9
3.2.2.	Ingeniørutdannernes kompetanse	11
3.2.3.	Faglig nivå og kvalitet.....	13
3.2.4.	FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning	15
3.2.5.	Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljø	16
3.2.6.	Strategi for utviklingen av faget.....	17
3.3.	Sluttkompetanse	17
3.3.1.	Kadettene sluttkompetanse	17
3.3.2.	Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen.....	18

1. Innledning

Sjøkrigsskolen er en militær utdanningsinstitusjon som gir bachelor i militære studier. Skolen fikk sin nåværende plassering ved Haakonsvern i Bergen i 1960.

Utdanning ved Sjøkrigsskolen er til for å tilfredsstille det behovet for kompetanse som Sjøforsvaret og Forsvaret har. Skolen har to bachelorprogrammer innenfor operativ bransje, ett innenfor forvaltningsbransjen (Logistikk og ressursforvaltning som er felles for de tre forsvarsgrener Hæren, Luftforsvaret og Sjøforsvaret) og tre innenfor teknisk bransje. Ingeniørutdanningenes tre hovedområder, felles offisersfag, lederutvikling og bransjefag, skal utgjøre en integrert helhet. Felles for alle bachelorprogrammene er offisersfagene og lederutvikling.

1.1. *Ingeniørutdanningen ved Sjøkrigsskolen (SKSK)*

Følgende studieprogram og studieretninger ved SKSK er omfattet av evalueringen:

Studieprogram Elektro med studieretningene

- Elektronikk/våpen (EV)
- Skipsteknisk elektro (SE)

Studieprogram Maskin med studieretning

- Skipsteknisk maskin (SM)

Ingeniørutdanningene er integrert i krigsskoleutdanningen, og gir ifølge studieplanen 232-234 studiepoeng. Utvidelsen i forhold til en normal bachelor på 180 studiepoeng dekker offisersfagene.

Alle programmene gir Bachelor i militære studier, med undertittel "Lederskap med fordypning i...". Uteksaminerte kadetter med teknisk fordypning får en påskrift på vitnemålet om at utdanningen tilfredsstiller nasjonal rammeplan for ingeniørutdanning.

SKSK har ikke endret navn på studieretninger, lagt ned eller opprettet nye programmer innenfor teknisk utdanning i perioden 2005 - 2007. Mindre justeringer av fagplaner har vært gjort som konsekvens av evalueringer.

Høgskolen gir en videreutdanning i Nasjonalt logistikkurs (NLK) på 30 studiepoeng.

1.2. *Ingeniørutdanningen ved SKSK sammenlignet med andre ingeniørutdanninger*

SKSK er en militær høgskole som gir ingeniørutdanninger som skal oppfylle både Rammeplan for ingeniørutdanning (desember 2005) og Rammeplan for krigsskoleutdanningen (januar 2005). I motsetning til de to andre militære ingeniørutdanningsinstitusjonene som deltar i evalueringen¹, gir SKSK hele utdanningen selv.

Det ble høsten 2006 tatt opp 12 kadetter på de to studieprogrammene, og samme høst var det registrert i alt 48 kadetter i treårig ingeniørutdanning på SKSK (tabell 1).

¹ De andre er Krigsskolen og Forsvarets ingeniørhøgskole.

Kadettene har offiserslønn i studietiden, noe som medfører plikttjeneste etter avsluttet utdanning. Det er spesielt for de militære utdanningene at de gis innenfor den ”bedriften” som de senere ansettes i; utdanningen kan slik betraktes som bedriftsintern opplæring, med de følger det har for sosialisering mm.

Skolen har av sikkerhetshensyn en begrensning når det gjelder valg av internasjonale kontakter.

Tabell 1. Antall studenter, kursdeltakere og faglig innsats tilknyttet ingeniøruddanningen

Kategori	År	SKSK	Landssnitt ²	Kilde
Antall opptatte studenter som har møtt og betalt semesteravgift	H-2006	12	159	SE
Antall registrerte studenter totalt på ingeniøruddanningen	H-2006	48	422	DBH
Faglig innsats målt i årsverk (faste og midlertidige)	2006-07	20	40	SE
Deltakere på etter- og videreutdanning	2006-07	45	167	SE
Antall kurs i etter- og videreutdanning	2006-07	5	7	SE
Antall ”studentårsverk” innen etter- og videreutdanning ³	2006-07	17	33	SE

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

2. Anbefalinger

SKSK har gode rutiner for organisering, ledelse og styring, og foretar en selektiv vurdering av den enkelte kadett før opptak. Kombinert med tett oppfølging gjennom studiet gir det en svært god gjennomstrømning. Den faglige kvaliteten på utdanningen er god og følger rammeplanen.

SKSK bør iverksette følgende kvalitetsforbedrende tiltak:

- *evaluere gjennomførte markedsføringsaktiviteter for studentrekruttering og på ulike tiltak for å styrke rekrutteringen*
- *vurdere målformuleringene for utdanningene i lys av rammeplanens mål*
- *sette sterkere fokus på lærernes pedagogiske og didaktiske kompetanse*
- *ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak*
- *realisere de pedagogiske intensjonene for studiene og legge til rette for pedagogisk utviklingsarbeid i undervisningen*
- *arbeide for i høyere grad å gjenspeile de faglige ansattes forskningskompetanse i ingeniøruddanningen*
- *skaffe oversikt over det nåværende studentevalueringssystemet i samarbeid med studentene og særlig vurdere rutinene for oppfølging*
- *benytte benchmarking med andre institusjoner ved utforming av studie- og fagplaner*
- *styrke FoU-miljøene og forskningskompetansen innen de tekniske fag og i fag som ikke finnes ved sivile høyskoler*
- *øke FoU-samarbeidet med andre organisasjoner, både sivile og militære*

² Landssnitt viser institusjonsgjennomsnittet, og bare ingeniøruddanningene inngår.

³ ”Studentårsverk” er en størrelse beregnet av NOKUT på basis av antall deltagere på de ulike kursene og kursenes omfang. Størrelsen er beregnet for å kunne sammenholde omfanget av etter- og videreutdanning ift ordinær utdanning.

- utvikle formål og mål for internasjonalisering som ledd i kvalitetssikringen av utdanningen, og øke den internasjonale virksomheten ut fra SKSK sine forutsetninger. Øke lærernes deltaking på internasjonale konferanser, for å bl.a. å muliggjøre internasjonal benchmarking

3. Gjennomgang og anbefalinger

3.1. Inntakskvaliteten og studieforløpet

3.1.1. Institusjonens rekrutteringsarbeid

Rekrutteringsstrategien styres av Forsvarets mediesenter, som har ansvaret for rekrutteringen til Sjøforsvaret og Forsvaret. I rekrutteringsfasen samarbeider Sjøforsvarets skoler/stab og Forsvarsstaben/Sjøforsvarsstaben.

Grunnlag for opptak er befalsskoleutdanning i tillegg til den spesielle studiekompetansen for ingeniørutdanning (3MX og 2FY). Forkurs for ingeniørhøgskoler og maritime høgskoler er et alternativ for søkere som mangler nødvendig studiekompetanse. Ingeniørutdanning ved SKSK er også en offisersutdanning som krever kvalifikasjoner i tillegg til de faglige, og kvalifiserte søkere må gjennom en grundig seleksjon før opptak. Seleksjonen skjer i to faser, hvor fase 1 med kunnskapsprøver og psykologiske prøver må bestås før søkeren eventuelt får gjennomgå fase 2. I fase 2 testes søkerens fysiske tilstand og kapasitet, og det gjennomføres intervjuer i grupper og individuelt for å sikre at SKSKs kadetter har de nødvendige egenskaper for å gjennomføre ingeniør- og offiserutdanningen

Forsvarets intranett og internettsider brukes aktivt i rekrutteringen, og det markedsføres i pressen, på messer, gjennom distribusjon av brosjyrer og SMS-meldinger til målgrupper. SKSK deltar i Teknovests⁴ felles rekrutteringstiltak og kadetter reiser tilbake til "sine" videregående skoler for å informere om Sjøkrigsskolen. Rekrutteringsgrunnlaget utvides med intern markedsføring mot eget befall og tilbudet om forkurs til denne gruppen (tas av ca. 20 per år).

Forsvarets politikk er at andelen tjenestegjørende med innvandrerbakgrunn skal øke. Personer med slik bakgrunn oppfordres derfor til å søke, forutsatt at de er norske statsborgere, og det praktiseres moderat kvotering. På SKSKs ingeniørutdanninger er det ingen kvinnelige kadetter. Det er et felles mål å øke andelen kvinner i Forsvaret og tiltak er satt i verk, noe SKSK mener vil gi en ny rekrutteringsbase fra 2011.

Ledelsen for Forsvarets skoler bestemmer måltall, ut fra Forsvarets behov for ingeniørutdannet befall og innenfor tildelte hjemler for utdanningsstillinger. Fleksibilitet oppnås ved at overføring av hjemler mellom utdanningene er mulig.

⁴ Teknovest er et samarbeidsprosjekt mellom høgskolene og universitetene på Vestlandet fra Stavanger i sør til Molde i nord, som tar sikte på å vise mangfoldet av utdanningstilbud i realfag og teknologi. Det er laget en egen internettside www.teknovest.no og en brosjyre med beskrivelse av alle bachelor- og masterutdanningene som bygger på 2MX og 2FY som de aktuelle institusjonene tilbyr. Håpet er at dette skal gi søkere fra Vestlandet en så god oversikt over utdanningstilbudet at de velger å bli værende i regionen.

Tabell 2. Søkning og opptak

År	Totalt antall søkere (SO) ⁵	Antall kvalifiserte søkere (SO) ⁵	Antall primær-søkere (SO) ⁵	Antall planlagte studieplasser (SO) ⁵	Antall studenter tatt opp lokalt ⁶ (SE)	Antall studenter tatt opp totalt (SE)
2004	-	-	-	-	35	35
2005	-	-	-	-	15	15
2006	-	-	-	-	12	12
2007	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-

Kilder: Samordna opptak (SO) og institusjonenes selvevalueringer (SE)

Søkere som allerede er i Forsvarets tjeneste, kan tas opp til treårig ingeniørutdanning, fulgt av tre års plikttjeneste. Søkere kan også tas opp direkte fra videregående skole til et fireårig løp som omfatter befalsskoleutdanning og krigsskoleutdanning i tillegg til ingeniørutdanningen. Denne gruppen har fire års plikttjeneste. På grunn av problemer med å fylle måltallene de senere år, tok SKSK fra 2007 opp til ingeniørutdanning i EV og SE via Y-veien, der opptakskrav er relevant fagbrev.

Høgskolen rekrutterer fra hele landet, og jevnt i forhold til befolkningstetthet, med en liten overvekt fra Vestlandet. Høgskolen har som følge av avtaler hatt noen få kadetter fra Island og Litauen.

Høgskolen oppfatter problemet med å fylle de totale opptakskravene som hovedgrunnen til rekrutteringsproblemer. Både sivile utdanningsinstitusjoner og næringslivet er dessuten konkurrenter i forhold til å rekruttere og beholde kadettene.

Kommentarer og anbefalinger

SKSK fyller ikke måltallene, noe som krever nytenkning i forhold til rekrutteringsarbeidet. Rekrutteringen slik den har foregått hittil, bør evalueres. At det nå er tilrettelagt for opptak av kvinner i Sjøforsvaret betyr en utvidet rekrutteringsbase.

Opptaksprosessen ved Sjøkrigsskolen er svært grundig på grunn av Forsvarets behov for kvalitetssikring av læreevne og egenskaper hos kadettene.

3.1.2. Studieinnsats

Kadettens innsats i realfag og tekniske fag undersøkes minst en gang i året.

Kadettene har lønn under utdanningen, og mange bor ved skolen. De anses som tilsatte og plikter å være tilstede i arbeidstiden fra 08.00 – 15.40. Deltaking i teoriundervisning, øvinger, fysisk fostring og klassens time er obligatorisk og omfatter om lag 30 timer per uke, i tillegg kommer ca. 6 timer ikke-obligatorisk undervisning og ca. 13 timer selvstudier (basert på en spørreundersøkelse i to kull våren 2007). Fravær forekommer bare ved sykdom og permisjon.

God innsats, inkludert gode resultater, kan belønnes med ulike priser. Resultatene er også grunnlag for prioritering av kadettens ønsker etter studiet, blant annet for valg av fartøy.

Kadettene i 3. klasse ønsker mer frihet til å legge opp sin studiehverdag.

⁵ SKSK deltar ikke i SO.

⁶ SKSK har eget lokalt opptak.

Kommentarer og anbefalinger

Studieinnsatsen er jevnt over god.

Lønn i studietiden og tildeling av priser og andre fordeler gir muligheter til påvirkning av studieinnsatsen som sivile ingeniørutdanningsinstitusjoner ikke har. SKSK bør imidlertid ha tillit til at kadettene til en viss grad kan ta ansvaret for egne studier slik at det ikke burde være nødvendig å kreve full tilstedeværelse.

3.1.3. Studieforløpet

Studieforutsetninger

Faglærerne har tilgang til alle data fra opptak, seleksjon og intervju, og dermed grunnlag for vurderinger av den enkeltes studieforutsetninger. SKSK har kadetter med generell studiekompetanse og med forkurs som er gjennomført ved Sjøkrigsskolen. Kadetter som er tatt opp til Y-veien følger et tilpasset program. God tilrettelegging er mulig fordi SKSK fikk økte ressurser til de nye utdanningene, blant annet 12 nye stillinger.

Gjennomstrømning og oppfølging

SKSK har landets beste fullføringsgrad på normert tid med 93 % (tabell 3 og 4). Det er liten forskjell mellom kadetter avhengig av opptaksvei. Frafallet ligger jevnt på ca. 10 %, bortsett fra det kullet som ble tatt opp i 2004, hvor frafallet var blitt 36 % alt før avsluttende eksamen (våren 2007). Dette kullet omfattet kadetter fra et forkurs hvor en del ble tatt opp uten den vanlige seleksjonsprosedyren. Frafallet skjedde hovedsakelig blant de som ikke var selektert. Høgskolens konklusjon er at seleksjonen er en svært viktig faktor for god gjennomstrømning.

Tabell 3. Fullføring, frafall og studiepoengproduksjon

Fullføring og frafall	SKSK	Landssnitt	Kilde
Andel av studentene tatt opp 2003-2005 som var registrert 1 år etter	94 %	78 %	SE
Andel av studentene tatt opp 2003-2004 som var registrert 2 år etter ⁷	72 %	69 %	SE
Andel av studentene tatt opp i 2003 (3-årige program) med vitnemål etter 3,5 år og kullene tatt opp i 2003 og 2004 (2-årige program) med vitnemål etter 2,5 år	93 %	44 %	SE
Andel fullført på normert tid i 2005 (studentene som startet i 2002) ⁸	-	43 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2006 (studentene som startet i 2003) ⁸	-	44 %	DBH
Andel fullført på normert tid i 2007 (studentene som startet i 2004) ⁸	-	43 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2005 ^{8,9}	-	78 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2006 ^{8,9}	-	76 %	DBH
Studiepoengproduksjon pr. student 2007 ^{8,9}	-	74 %	DBH

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

⁷ Grunnlagsmaterialet omfatter opptak for både 2003 og 2004, der det siste året hadde spesielt stort frafall. Dette gir seg utslag i at andel registrerte studenter etter to år er lavere enn etter tre år.

⁸ SKSK rapporterer ikke til DBH.

⁹ Studiepoengproduksjon pr. student er angitt som prosentvis antall avgitte studiepoeng av 60 normerte studiepoeng pr. år.

Tabell 4. Fullføringsgrad fordelt på studieprogram

Program	Studenter tatt opp i 2003 på 3-årig program	Fullført med vitnemål landssnitt¹⁰
Elektro	100 %	45 %
Maskin	88 %	43 %
Totalt	93 %	44 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Etter opptak følger militære veiledere opp kadettene når det gjelder personlige spørsmål og deres lederopplæring, mens undervisningspersonell følger opp det faglige. I kvalitetssikringssystemet beskrives prosedyrene som trer i kraft når en kadett har avvik fra utdanningsplanen. Mindre gode prestasjoner følges opp med samtale med den aktuelle kadetten, hvor veilederen understreker skolens forventning til innsats og prøver å få klarhet i grunner til sviktende studieinnsats. Ekstraundervisning kan settes i gang ved registrerte behov; unntaksvis kan svake kadetter oppfordres til å delta i forkurset for kadetter som mangler særkravene for opptak. Dersom en kadett stryker, avlegges ny prøve som må være bestått før neste eksamensperiode. I motsatt fall frabeordres kadetten, som dermed må slutte ved SKSK.

Mappeevaluering stimulerer til jevn innsats gjennom studiet. Det er ellers en langvarig tradisjon for god oppfølging ved SKSK, og ikke noe er endret etter kvalitetsreformen.

Kadettene opplever at de får svært god faglig oppfølging. Noen av lærerne er tilgjengelige selv etter avsluttet skoletid.

Kommentarer

Seleksjonsprosessen er en kontroll av relevante studieforutsetninger for utdanning i Forsvaret. Kadettene følges tett opp personlig og faglig. Resultatene er gode, men systemet er dyrt. Sjøforsvarets ledelse ser kostnadene som ”en investering i kompetanseutvikling”.

3.2. Faglig kvalitet og utvikling

3.2.1. Utdanningens organisering og faglig ledelse

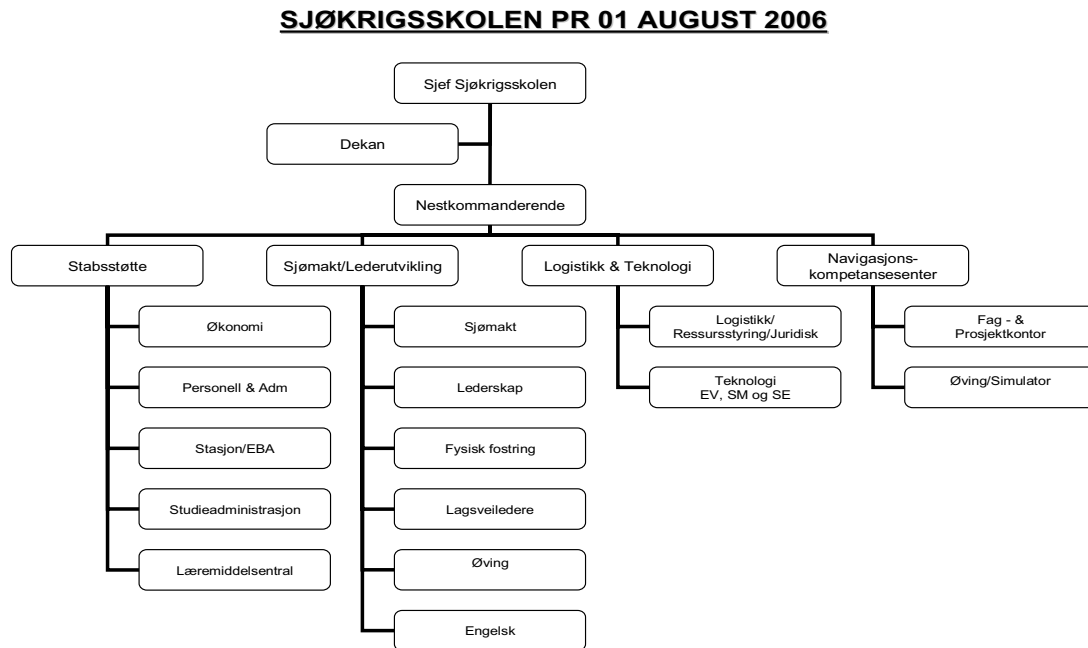
SKSK er organisert etter fagområder, ikke etter utdanningsprogrammer. Sjef SKSK, nestkommanderende og dekan har lederansvar både for utdanningene og organisasjonen forøvrig. SKSK er delt i fire avdelinger: sjømakt og ledelse, logistikk og teknologi, navigasjonskompetansesenter og stabsstøtte, jf. figur 1 nedenfor. Sjef SKSK, nestkommanderende, dekan og avdelingslederne utgjør ledergruppen.

SKSK får sitt oppdrag og sin budsjettildeling fra Sjøforsvarets Skoler (SSK) som igjen får sitt oppdrag og ressurser fra Generalinspektøren for Sjøforsvaret (GIS). Ressursene fordeles etter behandling i ledergruppen.

¹⁰ Landssnitt viser gjennomsnittet for alle ingeniørutdanningene innen hver programtype tatt opp i 2003 (3-årig program) og 2003 og 2004 (2-årig program).

Undervisningen er matriseorganisert ved at hver faglig avdeling dekker kompetansebehovene på definerte områder. Avdelingen for Logistikk og teknologi/undervisningskontor teknisk har kompetanse innen matematikk, data, fysikk, elektrofag, skipstekniske fag og maskinfag og er ansvarlig for undervisning innen tekniske programmer, og realfag og datafag for alle utdanningsprogrammene.

Stabsstøtte med 11 ansatte har ansvar for budsjett og økonomistyring, personellforvaltning, studieadministrasjon, læremiddelsentral, stasjonskontor.



Figur 1 Sjøkrigsskolen, organisering per 1. august 2006

SKSK har et programutvalg og fire fagråd, et for hver bransje (teknisk, logistikk, operativ) og et for sjømakt og ledelse. Programutvalg er Sjef Sjøkrigsskolens rådgivende og koordinerende organ vedrørende kvalitetsstyring av utdanningen og kompetanseutvikling/FoU ved SKSK. Utvalget ledes av dekan og lederne for fagrådene og kadettrepresentanter er faste medlemmer.

Fagrådene har ansvar for kontroll av utdanningskvaliteten, behandler forslag til justeringer av programmene og foreslår eventuelt tiltak for forbedring. Sammensetningen av fagrådene kan variere, men prinsippet er at de skal gi god innflytelse til interessenter. Lærere og kadetter er representert i rådene. Fagråd Teknisk har i tillegg to representanter fra brukermiljøet (Kysteskadren og Kystvakten) for å få innspill til justeringer i utdanningenes innhold.

Forslag til nye/vesentlig endrete fagplaner sendes etter behandling i fagråd til programutvalget, som formelt anbefaler endringer til sjef SKSK. Tiltak som krever økte ressurser, skal behandles av avdelingsleder og eventuelt forelegges ledergruppen.

Det er etablert et undervisningskontor for hver avdeling, hvor lærerne er medlemmer. Undervisningskontoret vurderer først behovet for faglige og organisasjonsmessige endringer, og leder har ansvar for faglig og annet samarbeid på tvers.

Studieadministrasjonen utarbeider årsplan for undervisningen, avstemt med de militære aktiviteter kadettene skal delta i. Avdelingsleder har ansvaret for å utarbeide semesterplaner

for undervisningen, og for at det faglige kompetansebehovet dekkes, eventuelt ved innleie av timelærere. Kadetter i tredje klasse hadde opplevd at fag ikke virket godt planlagte.

Det har vært nedbemanning i Forsvaret og de administrative ressursene oppfattes som knappe. Forslag ligger inne om å øke administrasjonen.

Medinnflytelse

I tillegg til den kontinuerlige dialogen med faglærere og veiledere, møter representanter for kadettene ledelsen 2 – 3 ganger per semester. Kadettene er også representert i fagråd og programutvalg.

Ved større endringer av utdanningene og utdanningsorganiseringen skal kadettene, alle offiserer og undervisningspersonalet sikres uttalerett før beslutningene tas.

Kadettene sa seg fornøyde med sine muligheter for innflytelse. Problemer kunne også ofte løses ved direkte kontakt med lærerne.

Kommentarer

Organisering og ledelse av SKSK er først og fremst tilpasset utdanning av offiserer til Sjøforsvaret. Innenfor denne rammen er ingeniørutdanningen godt styrt og ivaretatt.

Både kadetter og ansatte har gode muligheter for innflytelse på utdanningen.

3.2.2. Ingeniørutdannernes kompetanse

Hovedsakelig underviser sivile faglærere i de tekniske fagene og realfagene, som utgjør om lag 2/3 av SKSKs ingeniørutdanninger. På Elektro er det 40 % førstestillingskompetanse, godt over landsgjennomsnittet (tabell 5).

Tabell 5. Faglige ressurser i årsverk tilknyttet ingeniørutdanningen, studieåret 2006/2007

Program	Alle årsverk¹¹	Andel førstestillingskompetente	Professorer og dosenter	Førsteamanuenser	Førstelektorer	Høgskole- og univ. lektorer
Elektro og Maskin ¹²	20	40 %	2	3	3	5
Totalt SKSK	20	7	2	3	3	5
Totalt SKSK (%)	100 %	40 %	10 %	15 %	15 %	25 %
Nasjonalt	764	34 %	6 %	20 %	8 %	34 %

¹¹ Omfatter også prof. II og gjesteforelesere.

¹² SKSK har rapportert faglige årsverksressurser for de to programmene sammen.

Program	Høgskolelærere, amanuenser, forskere	Stipendiater	Ingeniører	Gjeste-forelesere	Andre	Andel med erfaring ¹³
Elektro og Maskin ¹²	0	0	0	2	5	100 % (9)
Totalt SKSK	0	0	0	2	5	100 % (9)
Totalt SKSK (%)	0 %	0 %	0 %	10 %	25 %	100 % (9)
Nasjonalt	2 %	4 %	16 %	5 %	4 %	88 % (7,6)

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Tabell 6. Bruk av faglige stillingsressurser

Program	Under-visning	FoU	Adm	Annet
SKSK Totalt	57 %	16 %	14 %	14 %
Nasjonalt	63 %	19 %	9 %	9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

De sivile faglærerne har alle formell pedagogisk utdanning og arbeidslivserfaring utenfor SKSK. De er svært stabil arbeidskraft, og det er også lett å rekruttere timelærere fra det sivile.

Lederskapsfagene undervises av erfarne offiserer med etterutdanning minst på masternivå. Karrieresystemet i Forsvaret medfører stor utskiftning i denne gruppen, og de sivile lærerne representerer av den grunn kontinuiteten i lærerstaben. Sjøforsvaret ønsker seg et noe større innslag av offiserer som faglærere i de tekniske fagene, men det er vanskelig å rekruttere offiserer med relevant videreutdanning til pedagogisk virksomhet.

To militære veiledere har videreutdanning i veiledning, den ene er i tillegg i gang med studier til master i teknologiledelse.

Siden det er lett å rekruttere kompetanse fra det sivile, har SKSK konsentrert sin kompetanseutvikling om videreutdanning av egne ansatte på masternivå og oppgradering til doktorgrad. Fem ansatte var våren 2007 i et PhD-løp. Det gis også kortere kurs, for eksempel i veiledning. Avdelingsleder har ansvaret for at de ansatte får nødvendig etterutdanning.

Hver faglig ansatt har 15-20 % av sin arbeidstid avsatt til faglig utviklingsarbeid knyttet til undervisningen. Det kan søkes om tid til FoU-prosjekter utover dette. Lærerne mente ledelsen stort sett stilte seg positive til slike søknader, men de hadde erfart at det kunne være et problem å skaffe timelærere under FoU-permisjoner.

Kadettene mente at lærerne har et godt faglig nivå, men ulik evne til å formidle, noe de antok hadde sammenheng med manglende pedagogisk utdanning. De hadde også inntrykk av at mange faglærere var dårlig oppdatert på PC-bruk.

Kommentarer og anbefalinger

SKSK har et høyt faglig nivå og god stabilitet blant de sivile faglærerne. De militære fagene er stort sett dekket av offiserer med hovedfag/mastergrad. Det er lavere kontinuitet blant militære lærere.

¹³ Yrkeslivserfaring utenom høyere utdanning. Gjennomsnittlig antall år for tilsatte med slik erfaring er angitt i parentes. Tallene er beregnet ut fra antall tilsatte, ikke årsverk.

Kurs i veiledning er et godt tiltak, men SKSK bør skaffe seg oversikt over den totale pedagogiske kompetansen. Undervisning i naturvitenskapelige og tekniske emner krever spesiell kompetanse og tilpassede didaktikkurs bør tilbys.

Diskusjonen om pedagogiske spørsmål bør styrkes, og på SKSK burde samspillet mellom militær og sivil pedagogikk kunne gi grunnlag for et spennende pedagogisk miljø.

3.2.3. Faglig nivå og kvalitet

Innhold/Emneintegrering

Utdanningen ved SKSK skal oppfylle rammeplan for ingeniørutdanning og rammeplan for krigsskoleutdanning. SKSK opplever ikke at det er problematisk å sy sammen helhetlige programmer som tilfredsstillende Sjøforsvarets behov og samtidig oppfyller begge rammeplanene.

Utdanningen er satt sammen av et første år med offisersfag og lederutvikling som er felles for alle programmene, og bransjedelen de to siste år som er delt i studieretningene SM, SE og EV, jf. avsnitt 1.1).

For en grundig beskrivelse av utdanningenes faglige nivå og kvalitet henvises til Faglig rapport, hvor det faglige nivået på utdanningene innen både elektro og maskin blir vurdert som god. Samfunnsfag er dekket gjennom lederskapsfagene. Rammeplanens krav dekkes fullt ut. Utdanningene er vesentlig bredere enn tilsvarende sivile utdanninger, og klart rettet mot Sjøforsvarets behov.

Følgende avvik trekkes spesielt fram:

- Maskin: Omfanget på materiallære bør vurderes og elementmetoden bør benyttes, gjerne integrert med eksisterende emner som f. eks. Skipsteknikk. Programmering i høynivåspråk ser ikke ut til å være behandlet. Omfanget av maskindeler og maskintegning bør økes. Karakterene på hovedprosjektene framsto som vel sjenerøse.
- Elektro: Det er usikkerhet med hensyn til faglig dybde i matematikk og statistikk, da visse momenter ser ut til å mangle (Lagrange og Eulers metoder, residueregning og numeriske metoder). Det tilbys ingen valgemner ut over de 5 studiepoeng i Matematikk 3.

Alle tre studieretninger har bare 5 studiepoeng matematikk som valgemne, mens rammeplanen krever valgbare emner tilsvarende 10-20 studiepoeng. SKSK mener at kadettene har valgmuligheter ved at de selv kan velge tema for hovedprosjektoppgaven.

Maskinstudiet har noe emneintegrasjon mellom matematikk og fysikk og høy grad av integrasjon mellom teori og praktiske øvelser gjennom laboratorie- og verkstedsarbeid.

Benchmarking med andre høgskoler/universiteter skjer gjennom sensorsystemet og for øvrig gjennom personlige kontakter.

Undervisningsformer

Sjøkrigsskolen har svært få kadetter per lærer, 2,4 mot gjennomsnittlig 10,5 (tabell 7). Faglige ressurser brukes i stor grad på tvers av programmene, noe som er desto enklere på grunn av organiseringen i fagområder heller enn studieretninger.

Tabell 7. Antall studenter og studenter per tilsatt

Opptatte	År	SKSK	Landssnitt
Studenter totalt	2006	48	422
Studenter per tilsatt	2006	2,4	10,5

Kilde: Database for statistikk om høgre utdanning

Undervisningsmetodene tar utgangspunkt i målene for utdanningen, og SKSKs pedagogiske modell knesetter noen sentrale prinsipper for undervisningen: Kadettene aktiveres gjennom mye oppgaveløsning, diskusjoner, presentasjoner og innleveringer; de behandles individuelt avhengig av forutsetninger; de har ansvar for egen læring samtidig som det kollektive ansvaret for læring understrekes; integrering av fag og forståelse av sammenhengen mellom fag skal øke motivasjonen og utvikle en helhetsforståelse; småfag unngås for å oppnå bedre faglig integrering og klarere fokus; det skal utvikles ny pedagogiske hjelpemidler (prosjekt- og problembasert læring, fjernundervisning og virtuelt klasserom, simulatorbruk).

I det enkelte emnet gis teoriundervisning i tradisjonelle forelesninger. Undervisningen er lagt opp med uvanlig mye laboratoriearbeid sammenlignet med tilsvarende sivil utdanning. I laboratorieundervisningen er det tradisjon for å kombinere teori og praksis når forsøk og demonstrasjoner følges av beregninger og analyser. Skipsteknisk linje har mye verkstedopplæring. Prosjektundervisning anvendes ikke strukturert.

Forskningsbasert undervisning

Forskningsbasert undervisning sikres gjennom faglærernes akademiske kompetanse. Lederskapsopplæringen har som mål blant annet å fremme evnen til kritisk tenkning.

Samtalen med kadettene tyder på at begrepet forskningsbasert undervisning ikke er så vel kommunisert. Graden av fornyelse i utdanningen i forhold til utviklingen ser ut til å variere mellom emnene.

Pedagogisk utviklingsarbeid

FoU-tid nyttes i hovedsak til utvikling av undervisningsopplegg og læremidler. I fysikkundervisninger førte det våren 2007 til at det ble tatt i bruk fysikkanimasjoner. Et faglig og pedagogisk helhetlig opplegg for matematikkundervisningen var under utvikling.

Lokaler og utstyr

Sjøkrigsskolens laboratorier og øvingsrom dekker stort sett utdanningenes behov. Kadettene kan bruke undervisningslokalene hele døgnet. En del lokaler og utstyr lånes eksternt.

Tilgangen til ny teknologi og programvare er god. Trådløst nettverk og innføring av It's learning var våren 2007 under planlegging.

Av hensyn til offiserenes fysiske fostring er det svært gode treningslokaler og –utstyr tilgjengelig.

Kadettene karakteriserte utstyret på Maskin som primitivt, elektrolaboratoriet som noe bedre.

Evaluering

På slutten av hvert semester gjennomfører kadettene elektroniske undervisningsevalueringer, som behandles i fagrådet før de rapporteres videre med forslag til tiltak.

Tilbakemeldingsrutiner er ikke formalisert. Kadettene er misfornøyde med at de ikke ser resultatet av evalueringene.

Kadettene oppfordres i tillegg til å kommentere/komme med forslag til endringer i løpet av året. Lærerne fortalte at kadettene har høye forventninger til at lærerne leverer det de skal.

Kommentarer og anbefalinger

SKSK bør ta hensyn til de faglig sakkyndiges synspunkter på utdanningene og gjennomføre relevante tiltak.

SKSK har en god beskrivelse av en pedagogisk modell for studiene, og flere lærere er aktive i pedagogisk utviklingsarbeid. Dette bør i høyre grad avspeiles i undervisningsoppleggene.

Til tross for en høy andel lærere med førstestillingskompetanse har kadettene lite kunnskap og lav bevissthet om FoU. Det akademiske miljøet rundt utdanningen må styrkes gjennom mer FoU-virksomhet som synliggjøres for kadettene.

Evalueringsystemet bør forbedres. Dette kan gjøres i samarbeid med kadettene, og med særlig fokus på rutinene for oppfølging.

SKSK har egne lærere i nesten alle emner. Siden fagmiljøene er så små, er det viktig å ha formelle opplegg for benchmarking mot andre institusjoner ved utforming av studie- og fagplaner.

3.2.4. FoU som grunnlag for kunnskapsbasert ingeniørutdanning

Strategien for oppbygging av FoU innebærer bl.a. at SKSK skal drive forskning innen skolens profilområder, at avdelingene skal avsette ca. 25 % av undervisningsressursene til FoU på relevante områder, at ressurser tildeles ansatte etter søknad og at det fortrinnsvis skal samarbeides om FoU med andre deler av Forsvaret.

SKSK har prioritert å utvikle forskerkompetanse i ledelse og organisasjonsvitenskap og felles offisersfag. Lærerne i ingeniørutdanningen utfører FoU-arbeid i hovedsak gjennom utvikling av undervisningsopplegg og læremidler.

Tabell 8. Publiseringsdata for faglig tilsatte i ingeniørutdanningen, totalt for årene 2004, 2005 og 2006

Kategorier	SKSK totalt	Landssnitt	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse- SKSK	Publikasjon pr. tilsatt med førstestillingskompetanse nasjonalt
Faglig artikkel; kapittel	6	47	0,8	3,4
Kronikk; anmeldelse; intervju	6	15	0,8	1,0
Faglig bok utgitt på forlag	2	4	0,3	0,3
Faglig publikasjon utgitt av institusjon, forening o.a.	18	26	2,3	1,9
Konferansebidrag eller faglig foredrag	5	79	0,6	5,7
Annet	6	7	0	0,5
Totalt	43	176	5,3	12,8

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Det er et mål at ressursene som avsettes til FoU skal resultere i publisering. Tabell 9 viser at produksjonen av faglige artikler er relativt lav på SKSK. Forskningsresultater formidles imidlertid på andre måter, internt på SKSK og i andre deler av Forsvaret.

SKSK ser behovet for å stimulere bedre til og avsette mer ressurser til FoU. Opprettelsen av stilling som dekan i 2006 var begrunnet i behovet for utvikling av utdanningene og FoU.

Kommentarer og anbefalinger

FoU-virksomheten tilknyttet ingeniørutdanningen ved SKSK er liten og kan derfor ikke anses å oppfylle rammeplanens mål om å ”utdanne ingeniører med en profesjonell holdning til forskning og utviklingsarbeid – ingeniører som ser nytten av å delta i slike aktiviteter, enten i sitt eget arbeid eller i videre studier”.

SKSK har prioritert å etablere forskerkompetanse i ledelse og organisasjonsvitenskap samt felles offisersfag. Ingeniørutdanningen er en offisersutdanning med fordypning innen tekniske fag og i tillegg en del elementer som ikke finnes ved sivile høyskoler. Det er viktig å basere også de siste delene av utdanningen på FoU. Det synes derfor fornuftig å prioritere ressurser avsatt til FoU til øke forskningskompetansen blant det militære undervisningspersonellet.

3.2.5. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljø

SKSK deltar i et pedagogisk utviklingsprosjekt som er initiert av Naturfagsenteret og Utdanningsdirektoratet, kalt Energinettverket. Prosjektet er sponset av Statkraft, Statens strålevern og UMB. SKSK deltar ikke i NFRs og EUs forskningsprogrammer.

Tabell 9. Formaliserte samarbeid og nettverk i 2006

Kategorier	SKSK	Landssnitt
Antall avtaler	11	21
Geografisk innretning	Hovedsakelig nasjonalt	
Av det, avtaler mot underv. og veiledning	9	17
Av det, FoU	3	9
Av det, annet	7	3

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Høgskolen leier inn lærer fra HiB for å undervise emnet Kjemi og miljø, og avtalen omfatter bruk av laboratorier ved HiB. Også med Bergen maritime videregående skole er det en avtale om bruk av utstyr.

FoU-arbeid på militært relevante områder skjer innenfor andre organisasjoner, for eksempel Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). SKSK ønsker å styrke samarbeidet med slike organisasjoner og oppgir en del mulige samarbeidsprosjekter innen tekniske fag og realfag.

Relevans

SKSK sikrer seg informasjon om avtakernes behov på flere måter: 1) jevnlig kommunikasjon med brukerne; 2) bruk av offiserer med tjenesteerfaring og videreutdanning som lærere; 3) sivilt undervisningspersonell får gjøre seg kjent med kadettene sine kommende arbeidsplasser.

Ca. 10 % av hovedprosjektene utføres i samarbeid med det eksterne næringslivet, resten henter tema i Forsvaret.

Praksis i næringslivet betyr på SKSK praksis i Sjøforsvaret. Kadettene seiler om bord i Sjøforsvarets fartøyer i 2-3 uker, og skipsteknisk maskin og elektro gjennomfører spesifikke verkstedskurs på 8 uker. Lederskapsøvelsene innbefatter til en viss grad også aktiviteter om bord.

SKSK har oversikt over den enkeltes karriere i Forsvaret etter utdanning, og det finnes en forening som gir mulighet for innbyrdes kontakt, også om de forlater Forsvaret. Tidligere

kadetter som arbeider i det sivile, får invitasjon til konferanser i foreningens regi. Tilbakemeldinger fra tidligere kadetter og arbeidsgivere hentes inn og brukes.

Kommentarer og anbefalinger

Ingeniørutdanningen ved SKSK har både særskilte forutsetninger og utfordringer når det gjelder samarbeid med eksterne miljø, ettersom utdanningen og avtakerne finnes i samme militære organisasjon. Forutsetningene for å bedømme relevansen av utdanningen i forhold til kommende arbeidsgiver er derfor gode og anvendes av høgskolen. Kontaktene med akademiske organisasjoner bør imidlertid økes.

FoU-samarbeidet med andre organisasjoner, også på det militære området, er i dag begrenset. Det finnes planer for og konkrete forslag om å utvide disse. Det bør legges tilrette for å realisere planene.

3.2.6. Strategi for utviklingen av faget

Fagutviklingen ved Sjøkrigsskolen styres av løpende informasjon om Sjøforsvarets behov. Teknologisk utvikling fører relativt hyppig til endring. Sjøforsvaret opplever at mange offiserer får stillinger i det sivile og slutter i tjenesten, og det har ført til en ekstra innsats for å rekruttere tilstrekkelig antall kadetter, som senere kan bemanne fartøyer og landstasjoner som avdelingsbefal. Et virkemiddel er etableringen av to nye ingeniørutdanninger med opptak via Y-veien (2007).

Studieledelsen vurderer å endre navn på EV programmet, fordi den teknologiske utviklingen har påvirket innholdet i en slik grad at det ikke lenger er et tradisjonelt elektronikkfag. Denne oppfatningen støttes ikke av de faglig sakkyndige (Faglig rapport).

Kommentarer og anbefalinger

Den teknologiske utviklingen i Forsvaret bestemmer i stor grad endringer innenfor det enkelte program. Grundige prosesser ligger bak beslutninger om programendring. I den videre utviklingen av studieprogrammene bør særlig forskningstilknytningen ivaretas.

3.3. Sluttkompetanse

3.3.1. Kadettenes sluttkompetanse

Målet for utdanningen er utvikling av *handlingskompetanse*, som er et uttrykk for organisasjonens og individets evne til å løse oppgaver og nå mål.

Figur 2 SKSK Sluttkompetanse som handlingskompetanse

Kompetanse	Elementer	Beskrivelse
Metode	Analyse og vurderingsevne	Viser evne og vilje til å analysere og komme frem til det vesentlige i en sak. Utnytter analyse- og planverktøy på en hensiktsmessig måte etter oppdragets art og kompleksitet.
Læring	1. Læringsevne 2. Kreativitet 3. Omstillings- og	1. Viser evne og vilje til selv å kunne tilegne seg ny kompetanse og utnytte denne i nye sammenhenger (lære å lære) 2. Viser evne og vilje til å tenke nytt og finne nye og nyttige løsninger på problemer og omsetter disse i praksis 3. Viser evne og vilje til å tilpasse seg nye rammebetingelser og nye

	utviklingsevne	oppgaver i jobbsituasjon. Viser åpenhet for forandring og utvikling
Fag	Faglig dyktighet	Viser faglige kunnskaper og ferdigheter på relevante fagområder gjennom å utøve jobbfunksjonene på en profesjonell måte. Forholder seg til fagteori, arbeidsmetoder, regler og instruksjoner på en konstruktiv måte
Sosial	1. Samarbeidsevne 2. Påvirkningsevne 3. Mestringsevne 4. Integritet	1. Viser evne og vilje til å løse oppgaver i fellesskap basert på gjensidig tillit og respekt... Bidrar til gjensidig informasjonsflyt 2. Viser evne og vilje til å sette krav til seg selv og til andre. Har evne og vilje til engasjement, motivasjon til å frigjøre ressurser hos andre og seg selv. Viser pedagogisk innsikt og bidrar til læring på individ- og organisasjonsnivå 3. Er i stand til å mestre arbeidsoppgaver under press, i uvante situasjoner, ved store belastninger over lang tid, lite søvn, konflikter, knappe ressurser og lignende 4. Holder fast ved og hevder egne prinsipper og meninger på en uredd måte. Viser moralsk og etisk ansvar og viser toleranse for menings- og kulturforskjeller
Strategisk	1. Helhetsoversikt 2. Ledelsesevne 3. Ansvar	1. Ser organisasjonen og egne mål og oppgaver i en større sammenheng og beholder oversikt selv under pågående arbeid med detaljer. Viser evne og vilje til å skape nettverk og allianser utenfor egen virksomhet 2. Viser evne og vilje til å sette mål og oppnå resultater. Viser evne og vilje til å prioritere og fatte beslutninger 3. Utfører pålagte oppgaver samvittighetsfullt og pålitelig. Tar initiativ og treffer selvstendige avgjørelser

Kadettene vurderes med utgangspunkt i de krav til handlingskompetanse som går fram av Figur 2 over. Karakterer på faglige prestasjoner og militære forhold kombinert med tjenesteuttalelse beskriver hvilken grad av handlingskompetanse kandidaten har nådd. Det regnes ut en hovedkarakter som også inkluderer fysisk fostring.

Eksamensordningen går frem av emneplanene. Eventuell mappeevaluering suppleres med en avsluttende eksamen. I alle teoretiske emner anvendes eksterne sensorer med samme akademiske kompetanse som faglæreren for sensurering av slutteksamen. Ekstern sensor godkjenner også eksamensoppgavene.

Det er planer om å undersøke korrelasjonene mellom opptakskvalitet og kadettene sluttkompetanse.

Kommentarer og anbefalinger

SKSKs modell for handlingskompetanse gir et svært godt grunnlag for å bedømme kadettene kompetanse. Modellen omfatter mange kompetanseområder som er viktige for en ingeniør, men flere faglige kompetansekrav som fremgår av rammeplanen savnes, f. eks det å kunne "se teknologiske løsninger i en økonomisk, organisatorisk og miljømessig sammenheng" og å "utdanne ingeniører med en profesjonell holdning til forskning og utviklingsarbeid". Derfor må SKSK vurdere sine målbeskrivelser.

3.3.2. Den internasjonale dimensjonen ved utdanningen

Internasjonalisering defineres som utveksling av kadetter ut og inn, utveksling av undervisningspersonale og samarbeid om undervisning og FoU med utenlandske institusjoner. Det er ikke lagt inn mulighet til utveksling i fagplanene. Kadettene informeres om at internasjonal tjeneste kan bli aktuell etter fullførte studier.

SKSK har kontakt med nordiske og amerikanske krigsskoler. To kadetter tas årlig ut til å tjenestegjøre 3-4 uker på et fartøy i den amerikanske marine og på et av de årlige toktene på et

militært fartøy kommer kadettene i kontakt med kadetter fra den amerikanske krigsskolen. Ansatte ved SKSK har deltatt i arbeidsgrupper i NATO som tar opp tekniske og pedagogiske spørsmål.

Det foreligger planer om mer omfattende utveksling av kadetter, blant annet innen et nordisk samarbeid. Det er nedfelt handlingsmål for utvikling av internasjonalisering som tar sikte på økt utveksling og etablering av minst et FoU-prosjekt.

Tabell 10. Studentutveksling 2004-2006

Reisende	SKSK (SE)	Landssnitt (SE)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁴ – SKSK (SE og DBH)	Andel studenter utvekslet pr. år ¹⁴ – landssnitt (SE og DBH)
Egne studenter i utlandet (minst 3 måneder)	0	18	-	4,2 %
Egne studenter i utlandet (mindre enn 3 måneder)	92 ¹⁵	11	-	2,7 %
Besøkende studenter fra utlandet (minst 3 måneder)	3	18	-	4,2 %
Besøkende studenter fra utlandet (mindre enn 3 måneder)	5	1	-	0,3 %
Totalt antall reisende	100	48	-	11,4 %

Kilder: Institusjonenes selvevalueringer (SE) og Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)

Tabell 11. Gjennomsnittlig mobilitet blant tilsatte i undervisnings- og forskerstillinger 2004-2006

Reisende	SKSK	Landssnitt	Andel reisende pr. år ¹⁶ – SKSK	Andel reisende pr. år ¹⁶ – landssnitt
Innreisende (av minst en ukes varighet)	8	6	13,3 %	5,2 %
Utreisende (av minst en ukes varighet)	0	13	0 %	11,9 %

Kilde: Institusjonenes selvevalueringer

Kommentarer og anbefalinger

SKSK forklarer sin svake internasjonalisering med sin spesielle rolle. Nettopp denne rollen burde kunne gi muligheter som ingen andre har. Et mål i handlingsplanen er å etablere FoU-samarbeid med de nordiske sjøkrigsskolene og innen NATO. Slikt samarbeid bør også kunne gi grunnlag for blant annet gjensidig utveksling.

¹⁴ Beregnet ut fra DBH-tall for antall studenter registrert på ingeniørutdanningen i 2006 og tall fra selvevalueringene for utveksling. SKSK rapporterer ikke til DBH.

¹⁵ Det relativt høye tallet skyldes at studentene deltar på et utenlandstokt.

¹⁶ Beregnet ut fra 2006 tall for antall årsverk.

Utdanningens faglige/akademiske innhold og nivå bør vurderes i forhold til tilsvarende utdanninger i andre land. Økt deltagelse ved internasjonale konferanser kan bidra til økt kunnskap på området.

Evaluering av ingeniørutdanningen i Norge 2008



Del 4:

Avtakerrapport

Forord

NOKUTs evaluering av ingeniørutdanningen (2006–2008) er gjennomført på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet. Formålet er å fremskaffe best mulig kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av utdanningene.

Resultatene av evalueringen foreligger i fire rapporter.

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 1. Hovedrapport

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 2. Institusjonsrapporter

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 3. Faglig rapport

Evaluering av ingeniørutdanning 2006–2008. Del 4. Avtakerundersøkelse

Departementet la i oppdragsbrevet vekt på at evalueringen skulle fokusere på ”forhold knyttet til utdanningens relevans og samhandling med arbeidsliv”. I tillegg til å ta dette temaet opp i en egen undersøkelse, var samhandlingen med arbeidslivet et viktig tema i selvevalueringen og i intervjuene med institusjonenes representanter, samt i en kandidatundersøkelse utført av NIFU STEP 2007–2008.

Foreliggende rapport, *Del 4. Avtakerundersøkelse*, er basert på to undersøkelser i virksomheter som ansetter ingeniører, en bredt anlagt spørreundersøkelse og en intervjuundersøkelse i et utvalg av virksomheter som svarte på spørreundersøkelsen. Undersøkelsene ble planlagt av NOKUT og med verdifulle innspill fra Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO), Norges Ingeniør- og Teknologorganisasjon (NITO), Teknisk-naturvitenskapelig forening (TEKNA), Nasjonalt råd for teknologiske utdanninger (NRT), Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU STEP) og evalueringsledelsen. NOKUT sto for gjennomføringen av undersøkelsens første del. Evalueringsledelsen gjennomførte intervjuene i andre fase og har stått for alt analysearbeidet.

En stor takk går til de personer og virksomheter som deltok i undersøkelsen i ulike stadier, hvorav en del tok på seg oppdrag i forbindelse med evalueringens Delkonferanse 2 i Trondheim 10. mars 2008, der resultater fra undersøkelsene i arbeidslivet ble presentert.

Oslo, 18. september 2008

Birgitta Stymne (leder)

Mads Nygård

Kai Borre

Annett Lundsgaard

Sam Zarrabi

Innhold

1. Innledning	5
1.1. Bakgrunn	5
1.2. Metode, utvalg og gjennomføring	5
2. Resultater – Avtakerundersøkelse I	6
2.1. Svarstatistikk og data om respondentene	6
2.1.1. Geografisk spredning	6
2.1.2. Virksomhetstyper	6
2.1.3. Virksomhetenes geografiske markedsinnretting	8
2.1.4. Antall ansatte i virksomhetene	8
2.1.5. De ansatte ingeniørenes fagområder	8
2.1.6. Virksomheter med nyansatte ingeniører	10
2.2. Relevans og studentenes sluttkompetanse	13
2.2.1. Vurderinger av ingeniørkandidatenes kompetanse	13
2.2.2. Mottak og opplæring av nyutdannede ingeniører	16
2.2.3. Ansettelse av ingeniører med utenlandsk utdanning	18
2.3. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer	20
2.3.1. Grad av kontakter/samarbeid	20
2.3.2. Virksomhetenes erfaringer med kontakter/samarbeid	21
2.3.3. Eventuelle problemer i samarbeidet – åpne svar	22
3. Resultater – Avtakerundersøkelse II	23
3.1. Gjennomføring	23
3.2. Behov for nyutdannede ingeniører	23
3.3. Kontakt og samarbeid mellom virksomhetene og ingeniørutdannerne	24
3.4. Kompetanse og relevans – yrkeserfaring	27
3.5. Kompetanse og relevans – faglig	28
3.6. Kompetanse og relevans – øvrig	29
3.7. Kompetanse og relevans – tilpasning av fagkunnskaper	31
3.8. Beskrivelse av sluttkompetanse - vitnemålet	34
3.9. Introduksjon i virksomhetene	35
3.10. Ingeniører med utenlandsk utdanning	35
3.11. Framtidige behov	36
3.12. Andre forhold	38
4. Avtakernes synspunkter – Kommentarer	39
4.1. Virksomhetene	39
4.2. Ansettelsesgrad	39
4.3. Den nyansatte ingeniørens anvendbarhet	40
4.4. Studentenes yrkeserfaring og samhandling mellom virksomheter og utdanningsmiljøer	41
4.5. Sluttkompetanse	42
4.6. Ansettelse utenfor Norge	44
4.7. Framtidig utvikling	44
5. Vedlegg	45
5.1. Spørsmål 18	45
5.2. Spørsmål 19	46
5.3. Spørsmål 23	46

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Ved brev datert 6. juli 2006 fikk NOKUT i oppdrag å evaluere alle 2- og 3-årige utdanninger som følger rammeplanen for ingeniørutdanning. Evalueringen skulle ha "samhandlingen mellom utdanning, FoU-virksomhet og arbeidsliv som et overordnet perspektiv". Det ble derfor besluttet at NOKUT skulle gjennomføre to undersøkelser for å belyse hvordan arbeidslivet forholder seg til ingeniørutdanningene, og hvordan virksomheter som sysselsetter ingeniører vurderer nyansatte ingeniørers kompetanse.

I den første undersøkelsen, kalt Avtakerundersøkelse I, ble et nettbasert spørreskjema sendt ut til virksomheter som NOKUT hadde grunn til å tro hadde ansatt nyutdannede ingeniører. Undersøkelsen skulle belyse forhold knyttet til tre av punktene i evalueringssopdraget:

- Fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljøer
- Relevans i utdanningen
- Studentenes sluttkompetanse

Avtakerundersøkelse II ble gjennomført som dybdeintervjuer i 16 av de bedrifter som deltok i Avtakerundersøkelse I. Formålet med Avtakerundersøkelse II var å utdype en del av den informasjonen som ble hentet i Avtakerundersøkelse I, samt å fokusere på avtakernes syn på ingeniørutdanningen og vurderinger av framtidig behov for ingeniører.

Nedenfor gjøres det rede for hvordan avtakerundersøkelsene ble organisert og gjennomført. I kapittel 2 presenteres resultatene fra Avtakerundersøkelse I og i kapittel 3 presenteres resultatene fra Avtakerundersøkelse II. I kapittel 4 diskuteres resultatene fra undersøkelsene som grunnlag for å trekke konklusjoner.

1.2. Metode, utvalg og gjennomføring

Avtakerundersøkelse I ble gjennomført elektronisk ved hjelp av verktøyet Easyresearch. Spørreskjemaet bestod av 32 spørsmål i tre kategorier: 1) nøkkelspørsmål om virksomheten; 2) spørsmål om nye ingeniørers kompetanse og utdanningenes relevans for arbeidslivet; 3) spørsmål om samhandling mellom virksomheter som ansetter ingeniører og fagmiljøer ved institusjoner som utdanner ingeniører. I tillegg ble det stilt noen få åpne spørsmål.

Målgruppa for Avtakerundersøkelse I ble definert å være offentlige og private virksomheter som hadde ansatte med to- eller treårig ingeniørutdanning. NOKUT kontaktet arbeidsgiverorganisasjonene KS, NAVO og NHO samt noen institusjoner (Universitetet i Agder og høyskolene i Bergen, Gjøvik, Narvik, Oslo, Sør-Trøndelag og Østfold), og ba om forslag på respondenter. Spørreskjemaet ble våren 2007 utsendt til 464 virksomheter.

Avtakerundersøkelse II omfattet 16 av de virksomheter som hadde deltatt i Avtakerundersøkelse I. Aktuelle virksomheter skulle være av en viss størrelse, slik at det kunne forventes relativt bred erfaring med ansettelse av nyutdannede ingeniører. De skulle samlet ha bygg-, data-, elektro-, maskin- og kjemiingeniører blant de ansatte, og være innrettet mot nasjonale og/eller internasjonale markeder. Intervjuene ble foretatt i januar/februar 2008¹.

¹ Følgende virksomheter deltok i Avtakerundersøkelse 2: Aker Kværner (Kristiansand), Backe Gruppen (Oslo), PEAB (Oslo), Borregård (Sarpsborg), Bravida (Fredrikstad), HIAS IKS (Hamar), Main Tech (Trondheim), Mesta (Sarpsborg), NextGenTel (Bergen), Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk (Steinkjer), Norspace (Horten), Origo Engineering (Kristiansand), Siemens (Trondheim og Oslo), Skanska (Oslo), Vegdirektoratet (Oslo), Webstep (Lysaker).

2. Resultater – Avtakerundersøkelse I

2.1. Svarstatistikk og data om respondentene

Lenke til Avtakerundersøkelse I ble sendt til 464 adressater. 25 av disse lot seg ikke kontakte på grunn av feil i de benyttede e-postadressene. Av 439 e-poster som nådde adressatene, mottok NOKUT 159 svar, noe som gir en svarprosent på 36,2.

2.1.1. Geografisk spredning

Respondentene synes å være relativt jevnt fordelt geografisk, med alle landsdeler representert. Dette gjenspeiles i svarene på spørsmål 2, der virksomhetene ble bedt om å oppgi sitt postnummer (tabell 2).

Tabell 2. Spørsmål 2: Respondentenes geografiske fordeling på bakgrunn av postnummer.

Postnummer	Antall	Andel
0000–1299 (Oslo)	15	9 %
1300–1999 (Østlandet-sør)	18	11 %
2000–2999 (Østlandet-nord)	11	7 %
3000–3999 (Vestfold, Buskerud, Telemark)	15	9 %
4000–4999 (Øst-Agder, Vest-Agder, Rogaland)	20	13 %
5000–5999 (Hordaland, Sogn og Fjordane)	31	19 %
6000–6999 (Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal)	10	6 %
7000–7999 (Trøndelag)	14	9 %
8000–8999 (Nordland)	12	8 %
9000–9999 (Troms og Finnmark)	12	8 %
Ugyldige svar	1	1 %
Antall som svarte	159	

2.1.2. Virksomhetstyper

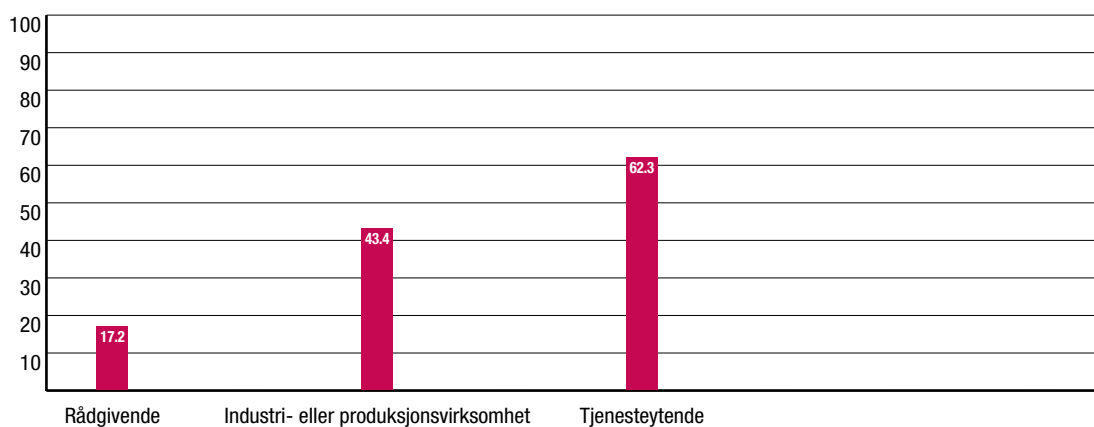
Figur 1, 2 og 3 viser fordelingen på offentlige og private virksomheter blant respondentene, samt fordelingen på tre virksomhetstyper som på forhånd ble antatt å være relevante. Om lag 2/3 av virksomhetene er private og om lag 1/3 offentlige (figur 1).

Om lag 2/3 av virksomhetene driver tjenesteytende virksomhet, 40 % industri eller produksjon og ca. 17 % rådgivende virksomhet (figur 2).

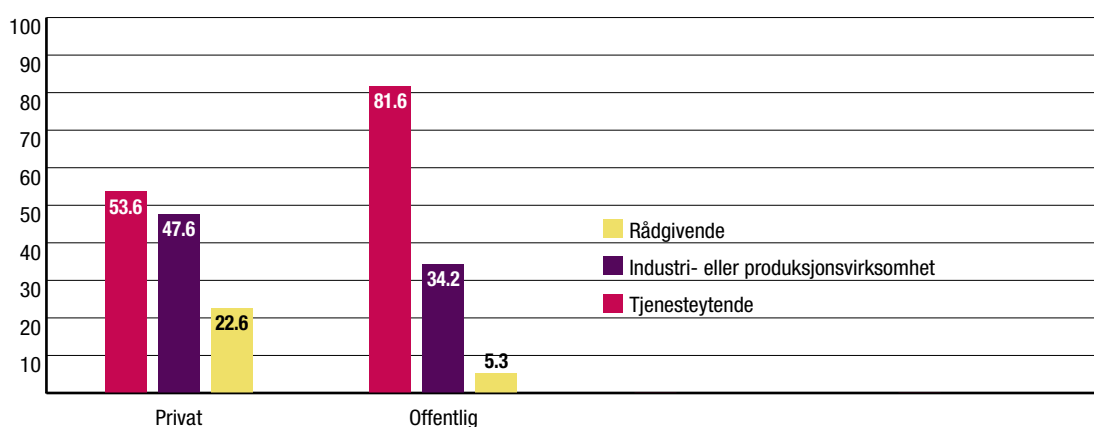
Det var en klar overvekt av tjenesteytende virksomheter blant de respondentene som oppgav å være offentlige, mens de rådgivende virksomhetene i overveiende grad var private og ikke offentlige (figur 3).



Figur 1. Spørsmål 24: Er virksomheten offentlig eller privat?² Figuren viser prosentvis fordeling (n=134).



Figur 2. Spørsmål 25: Hvilken type virksomhet er det? Figuren viser prosentvis fordeling. Flere svar mulige (n=122).

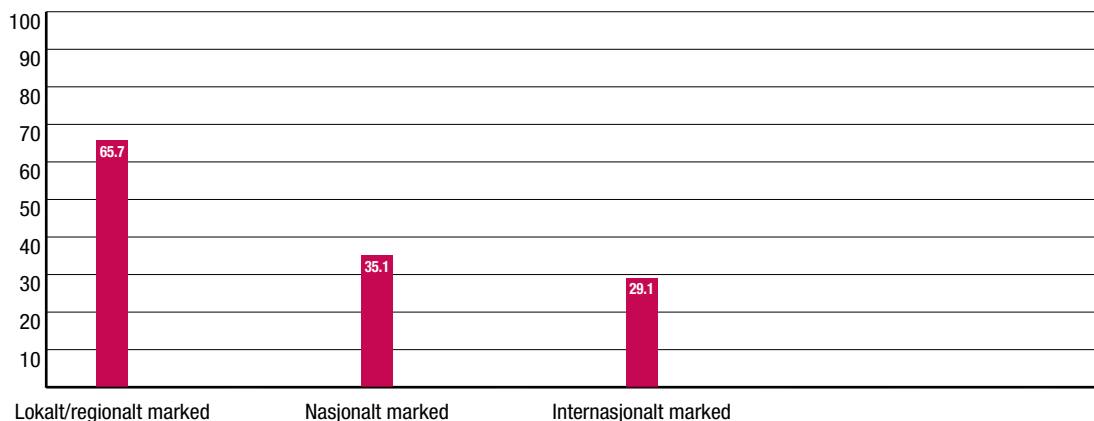


Figur 3. Prosentvis fordeling av respondenter fordelt på status som offentlig eller privat samt virksomhetstype. Flere svar mulige når det gjelder virksomhetstype (n=122).

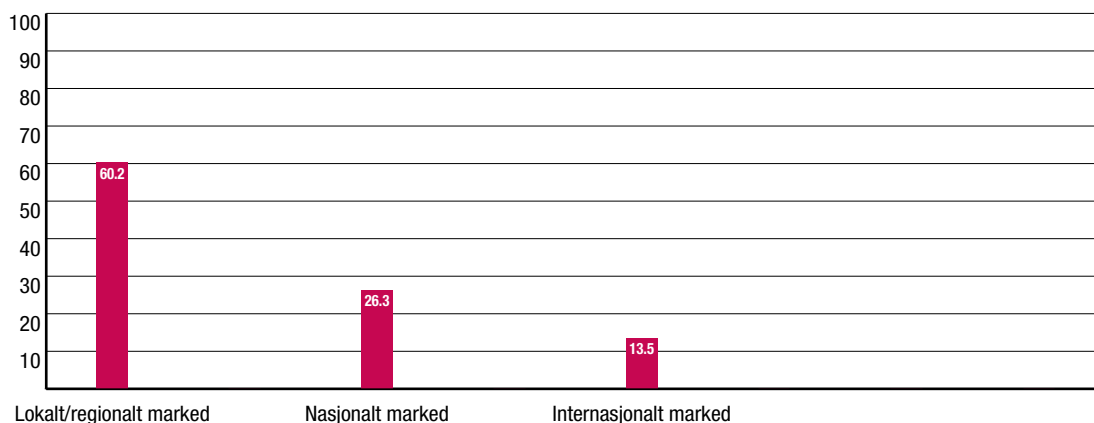
² *Offentlig* ble i spørsmålet definert som «statlig, fylkeskommunal eller kommunal». Ved svaralternativet *privat* ble det spesifisert at dette skulle omfatte «alle typer aksjeselskap, organisasjon, stiftelse eller lignende».

2.1.3. Virksomhetenes geografiske markedsinnretting

Figur 4 viser at om lag 2/3 av virksomhetene er innrettet mot et lokalt/regionalt marked. Det lokale/regionale markedet har størst betydning (figur 5) for hele 60 % av virksomhetene. 14 % av virksomhetene oppgir at det internasjonale markedet er av størst betydning.



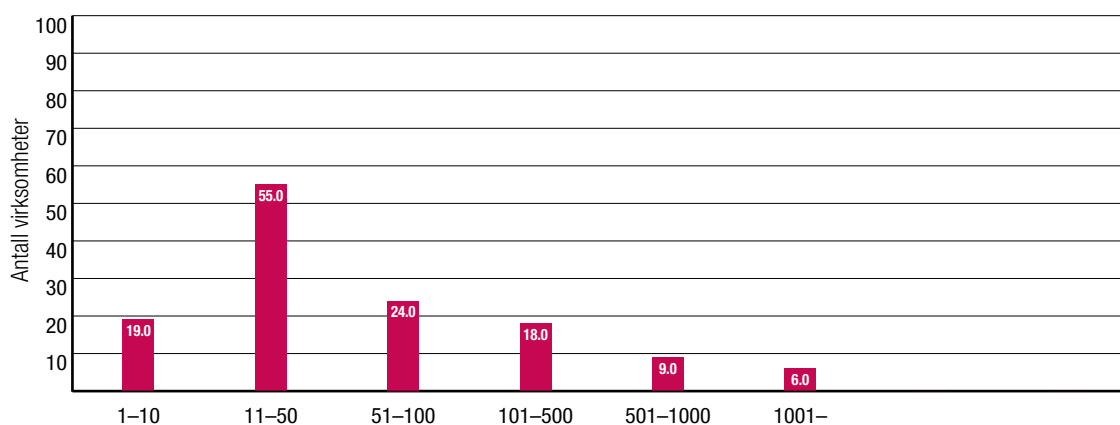
Figur 4. Spørsmål 26: Hvilke(t) geografiske marked(er) er virksomheten innrettet mot? Figuren viser prosentvis fordeling. Flere svar mulige (n=134).



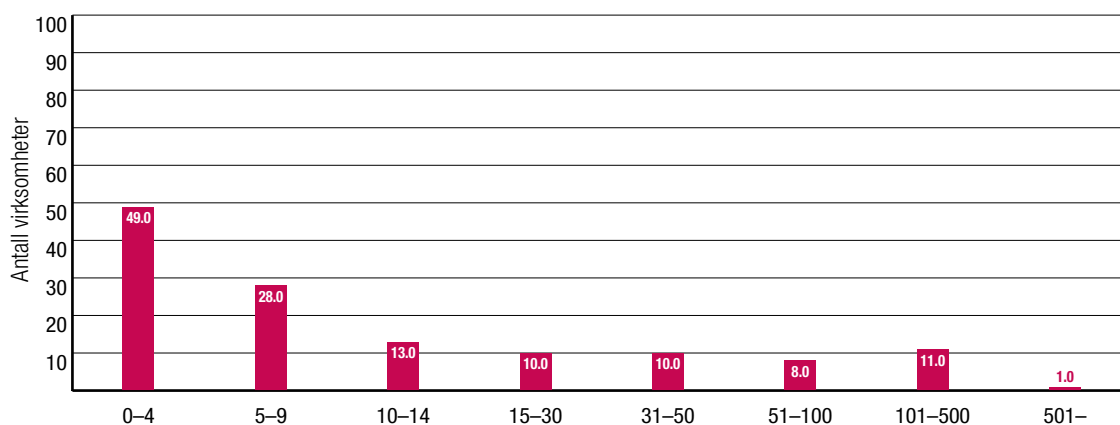
Figur 5. Spørsmål 27: Hvilket av disse geografiske markedene er av størst betydning for virksomheten? Figuren viser prosentvis fordeling (n=133).

2.1.4. Antall ansatte i virksomhetene

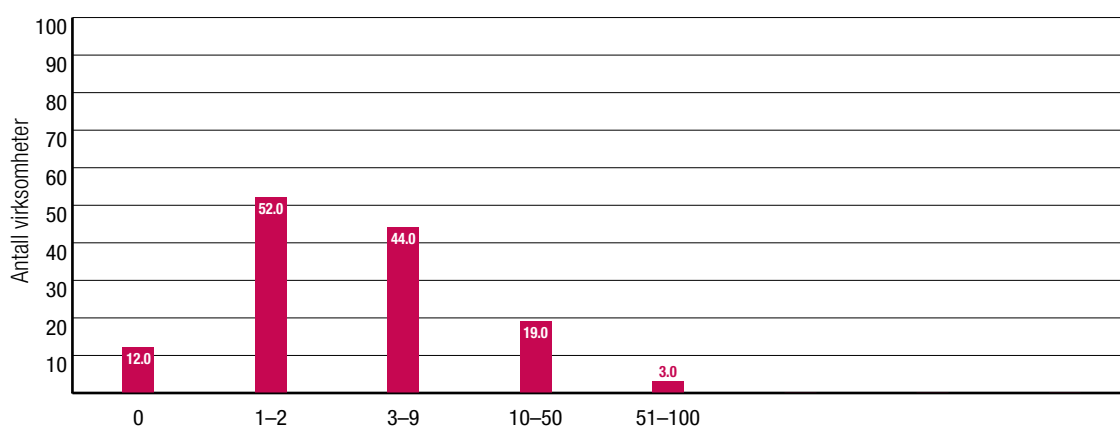
Figur 6-8 viser resultater på spørsmål om antall ansatte i alt, antall ingeniører og antall ingeniører i lederstillinger. Figur 6 viser at antall ansatte i virksomhetene varierte fra én til over tusen. Det var imidlertid en overvekt av små og mellomstore virksomheter (med opp til 100 ansatte totalt) blant respondentene. Flertallet hadde under 50 ingeniører ansatt, og mange hadde betydelig færre enn 50 (figur 7). Det framgår også at antallet ingeniører i lederstillinger lå mellom 0 og 100, med en overvekt mellom 0 og 5 (figur 8).



Figur 6. Spørsmål 28: Hvor mange ansatte har virksomheten totalt?(n=131).



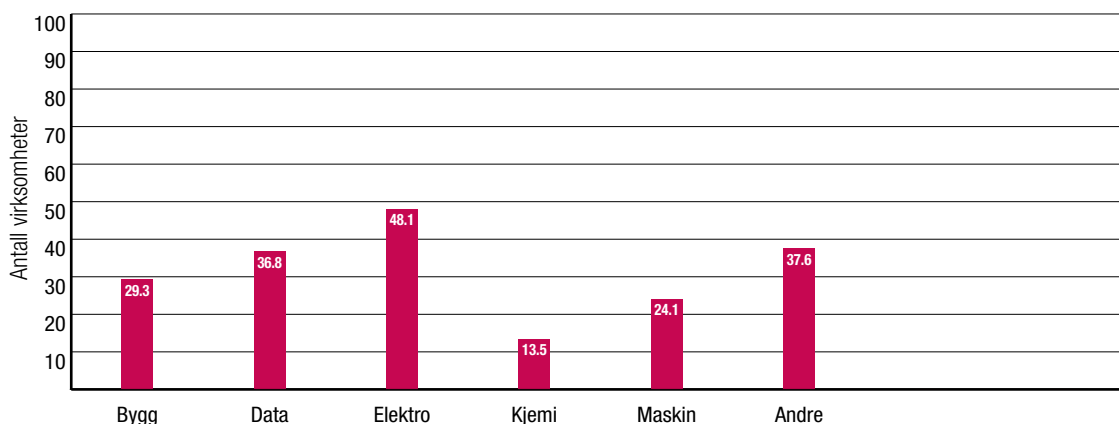
Figur 7. Spørsmål 29: Hvor mange ingeniører er ansatt i virksomheten? (n=130).



Figur 8. Spørsmål 30: Hvor mange ingeniører har lederstillinger i virksomheten?(n=130).

2.1.5. De ansatte ingeniørenes fagområder

Figur 9 viser hvordan ulike ingeniørfaglige områder var representert blant respondentene. Det går fram at elektro var det mest utbredte fagområdet (nesten halvparten av de virksomhetene som svarte hadde ingeniører ansatt innen dette fagfeltet), mens kjemi var minst utbredt. Det var også en betydelig andel som oppga at de hadde ingeniører ansatt på andre fagområder enn de fem tradisjonelle.



Figur 9. Spørsmål 31: Innen hvilke fagområder arbeider det ingeniører i virksomheten? Figuren viser prosentvis andel av virksomhetene (y-aksen) som har ansatte innen de ulike fagområdene (x-aksen). Flere svar mulige (n=133).

2.1.6. Virksomheter med nyansatte ingeniører

Som nevnt over tok undersøkelsen primært sikte på å skaffe opplysninger fra virksomheter som hadde ansatt ingeniører relativt nylig. Figur 10 viser at noe over halvparten av respondentene ikke hadde ansatt ingeniører som tok eksamen i 2003 eller senere. Figur 11 viser at det var relativt flere private enn offentlige virksomheter som hadde ansatt nyutdannede ingeniører, og at andelen var spesielt høy i de rådgivende virksomheter. Virksomheter med flest ingeniører på fagområdene data og maskin utpeker seg ved å ha ansatt i størst grad, mens virksomheter som domineres av ingeniører på fagområdene elektro og "andre", har ansatt i minst grad.



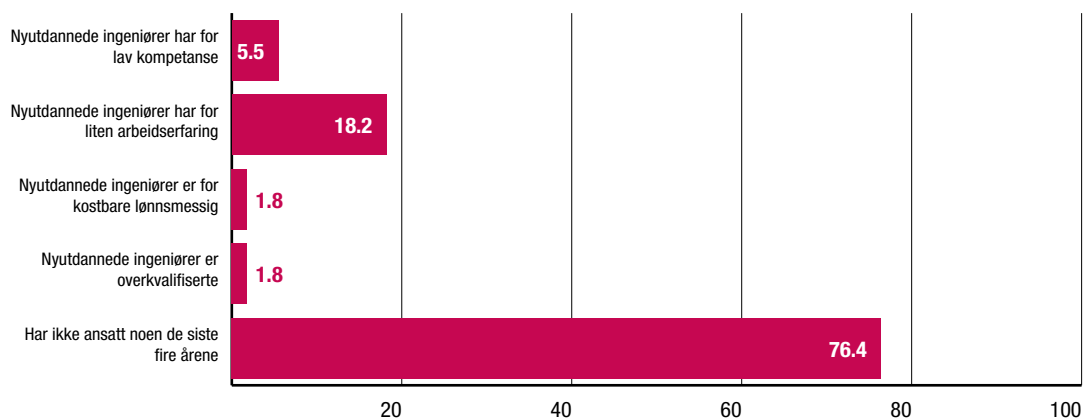
Figur 10. Spørsmål 8: Har virksomheten ansatt ingeniører som avsluttet utdanningen våren 2003 eller senere? Figuren viser prosentvis fordeling (n=150).



Figur 11. Spørsmål 8: Har virksomheten ansatt ingeniører som avsluttet utdanningen våren 2003 eller senere? Svar fordelt på alle respondenter samt status som offentlig/privat, virksomhetstype og innen hvilke fagområder virksomhetene har ingeniører. Figuren viser prosentvis fordeling. Alle respondenter (n=150), privat (n=91), offentlig (n=43), rådgivende (n=21), industri/produksjon (n=53), tjenesteytende (n=76), data (n=49), maskin (n=32), bygg (n=39), kjemi (n=18), andre (n=50), elektro (n=64).

De som svarte ja på spørsmål om de hadde ansatt ingeniører med avsluttet utdanning våren 2003 eller senere, ble ledet videre til hovedbolken av spørsmål som gjaldt relevans og sluttkompetanse. De som svarte nei, ble ledet til spørsmål om årsakene til at de ikke hadde ansatt nyutdannede ingeniører.

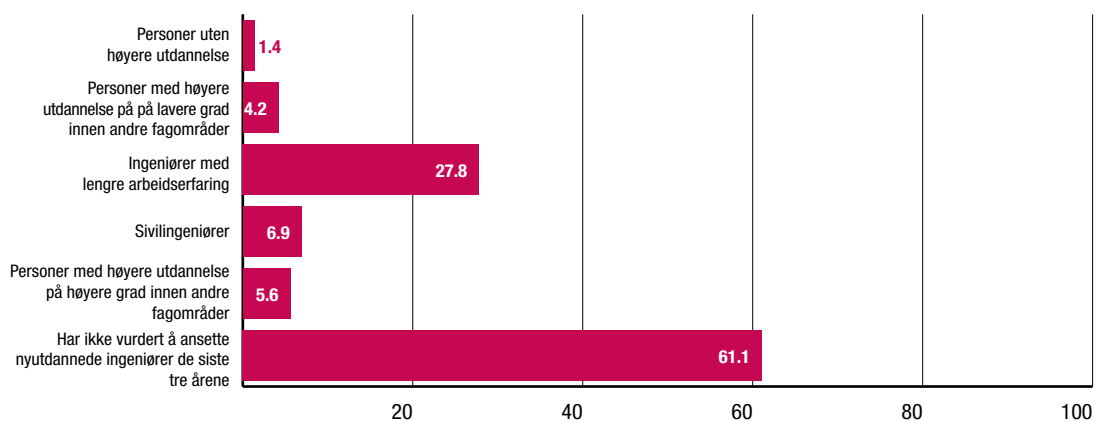
På spørsmål om årsaken til at virksomhetene ikke har ansatt nyutdannede ingeniører de siste fire år (figur 12), oppga 76 % at de ikke har ansatt *noen* i løpet av perioden. Av de som hadde ansatt ingeniører men ikke nyutdannede, oppga 18 % at den viktigste årsak er at nyutdannede ingeniører har for liten arbeidserfaring. En mindre del av virksomhetene oppga som grunn at nyutdannede ingeniører har for lav kompetanse (5,5 %).



Figur 12. Spørsmål 19: Hva er årsaken(e) til at virksomheten ikke har ansatt nyutdannede ingeniører i løpet av de siste fire årene? Figuren viser prosentvis fordeling (n=55).

Virksomhetene ble i tillegg gitt mulighet til å formulere åpne svar på hvorfor de ikke hadde ansatt nyutdannede ingeniører (tabell 5.1, vedlegg). Verdt å bemerke er at 40 % oppga at virksomhetene hadde problemer med å rekruttere, at det var mangel på ingeniører og at de ikke hadde mottatt søknader fra nyutdannede ingeniører til aktuelle stillinger.

Virksomhetene som ikke hadde ansatt nyutdannede ingeniører i løpet av de siste fire årene fikk følgende spørsmål: *"Dersom virksomheten har vurdert å ansette nyutdannede ingeniører i løpet av de siste fire årene: Hvilken bakgrunn hadde de personene dere valgte å ansette i stedet?"* Svarene, som er gjengitt i figur 13, viste at virksomhetene hovedsakelig hadde valgt å ansette ingeniører med lengre arbeidserfaring (27,8 %). Bare 14,7 % valgte personer med annen høyere utdanning, inkludert sivilingeniørutdanning, i stedet for å ansette nyutdannede ingeniører.



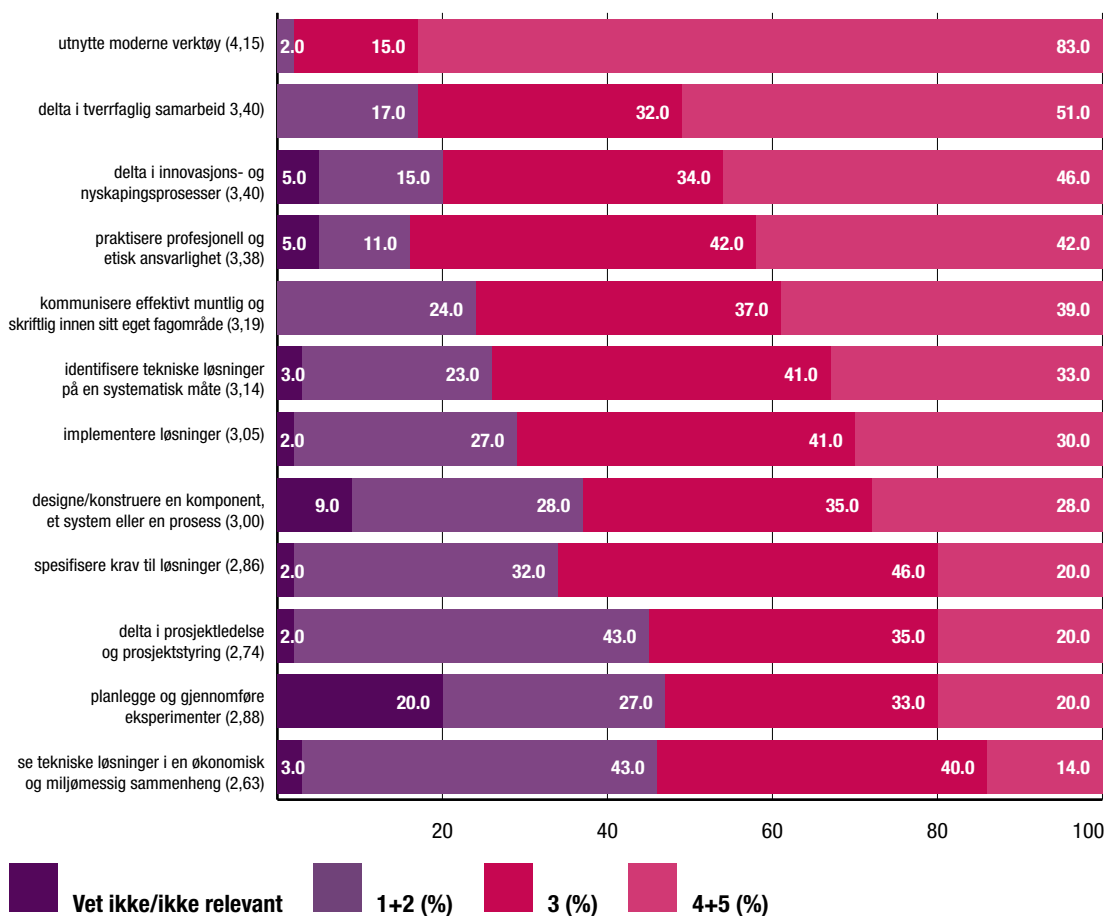
Figur 13. Spørsmål 20: Dersom virksomheten har vurdert å ansette nyutdannede ingeniører i løpet av de siste fire årene: Hvilken bakgrunn hadde de personene dere valgte å ansette i stedet? Figuren viser prosentvis fordeling (n=72).

2.2. Relevans og studentenes sluttkompetanse

2.2.1. Vurderinger av ingeniørkandidatenes kompetanse

Rammeplanens mål

Virksomhetene ble bedt om å vurdere i hvilken grad nyutdannede ingeniører kan utføre en rekke spesifiserte oppgaver. Langt på vei var underpunktene i disse spørsmålene hentet fra *Rammeplan for ingeniørutdanning* (punkt 3: Mål for ingeniørutdanning), og vurderingene her grep dermed direkte inn i kjernen av hva ingeniørene bør forventes å kunne. I spørsmålsskjemaet er en del av formuleringene fra rammeplanen beholdt, mens de i noen tilfeller er forenklet. Det ble også føyd til enkelte momenter som ikke er finnes blant rammeplanens formuleringer.



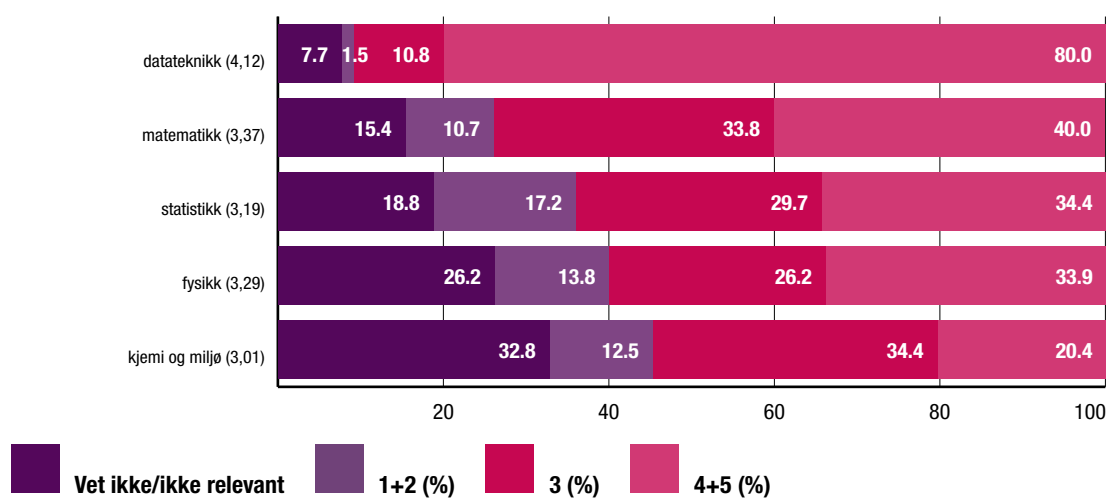
Figur 14. Spørsmål 11 og 12: Gi en vurdering av i hvilken grad nyutdannede ingeniører er i stand til å utføre følgende oppgaver. Svaralternativer fra 1 (overhodet ikke) til 5 (i stor grad) samt vet ikke/irrelevant. Svaralternativene 1-2 og 4-5 er slått sammen i figuren. Den gjennomsnittlige verdien er angitt i parentes etter hver kategori (virksomhetene som svarte vet ikke/ikke relevant er fjernet fra beregningsgrunnlaget for snittverdien). n=63.

Figur 14 viser respondentenes vurdering av nyutdannede ingeniørers kompetanse på en rekke områder. De ferdighetene de nyutdannede ingeniørene etter virksomhetenes syn behersker dårligst, er å se tekniske løsninger i en økonomisk og miljømessig sammenheng, planlegge og gjennomføre eksperimenter, delta i prosjektledelse og -styring og spesifisere krav til løsninger. Det er også verdt å merke seg at ca. 20 % svarte at de ikke kan vurdere nyutdannede ingeniørers evne til å planlegge og

gjennomføre eksperimenter, eller at de anser slik kompetanse for irrelevant. Nyutdannede ingeniørers evne til å utnytte moderne verktøy, til å delta i tverrfaglig samarbeid, innovasjon og nyskaping samt å praktisere profesjonell og etisk ansvarlighet vurderes positivt.

Rammeplanens mål – grunnleggende emner

Et forhold som synes velegnet til å si noe om de nyutdannede ingeniørenes kunnskaper etter avsluttet utdanning, er i hvilken grad de er i stand til å anvende kunnskaper i grunnlagsfag. De matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsfagene er viet spesiell oppmerksomhet i rammeplanen, der det står at disse «skal gi studentene et solid faglig fundament av matematikk og naturvitenskap og danne grunnlaget for livslang læring». Anvendelse av kunnskaper i grunnlagsfag var tema for et eget spørsmål i undersøkelsen, og resultatet er vist i figur 15.

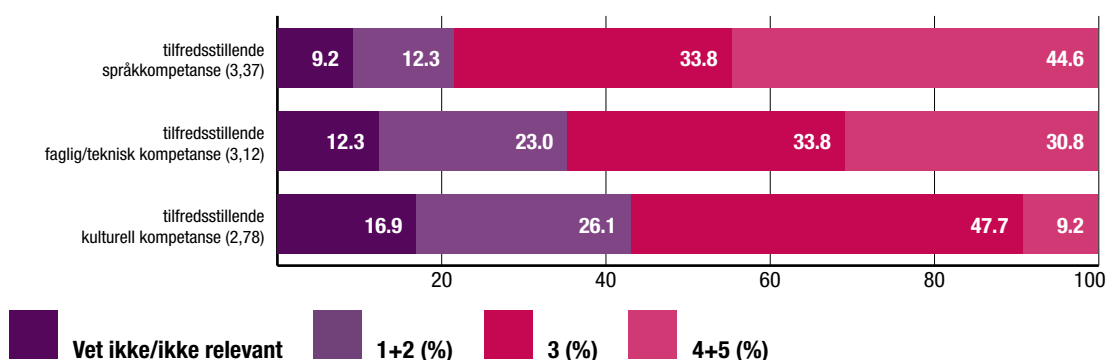


Figur 15. Spørsmål 13: Gi en vurdering av i hvilken grad nyutdannede ingeniører er i stand til å anvende kunnskaper innen matematisk-naturvitenskapelige grunnlagsfag. Svaralternativer fra 1 (overhodet ikke) til 5 (i stor grad) samt vet ikke/irrelevant. Svaralternativene 1-2 og 4-5 er slått sammen i figuren. Den gjennomsnittlige verdien er angitt i parentes etter hver kategori (virksomhetene som svarte vet ikke/ikke relevant er fjernet fra beregningsgrunnlaget for snittverdien). n =64.

Jevnt over ser en at de positive vurderingene av kandidatenes ferdigheter er forholdsvis flere enn de negative. Vurderingen av ferdigheter i datateknikk skiller seg positivt ut i forhold til ferdighetene i de øvrige fagene. Datateknikk synes å være relevant i de fleste virksomheter (7,7 % svarte *vet ikke/irrelevant* her), mens kjemi og miljø i en del virksomheter antakelig anses å være mindre relevant (32,8 % svarte *vet ikke/irrelevant*).

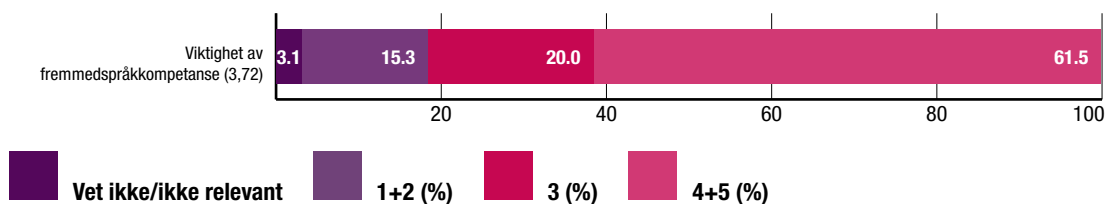
Internasjonal kompetanse

Kompetanse som grunnlag for internasjonalt samarbeid og i virksomhet utenfor landegrensene, ble i utformingen av undersøkelsen vurdert å være et viktig element i ingeniørenes totale sluttkompetanse. Som vist i figur 4 og 5 svarte 29,1 % av respondentene at virksomheten var rettet inn mot et internasjonalt marked, og 13,5 % vurderte det internasjonale markedet som viktigst for virksomheten. I undersøkelsen ble det spurt etter virksomhetenes vurderinger av de nyutdannede ingeniørenes kompetanse på områder som har relevans for internasjonal virksomhet. Virksomhetene ble i tillegg bedt om å vurdere hvor viktig de mener fremmedspråkkompetanse er for en nyutdannet ingeniør som ansettes i deres virksomhet. Svarene på disse spørsmålene er vist i figur 16 og 17.



Figur 16. Spørsmål 14: I hvilken grad har nyutdannede ingeniører tilfredsstillende kompetanse på de områdene som nevnes nedenfor når det gjelder å utføre oppgaver i forbindelse med internasjonalt samarbeid? Svaralternativer fra 1 (overhodet ikke) til 5 (i stor grad) samt vet ikke/irrelevant. Svaralternativene 1-2 og 4-5 er slått sammen i figuren. Den gjennomsnittlige verdien er angitt i parentes etter hver kategori (virksomhetene som svarte vet ikke/ikke relevant er fjernet fra beregningsgrunnlaget for snittverdien). n=65.

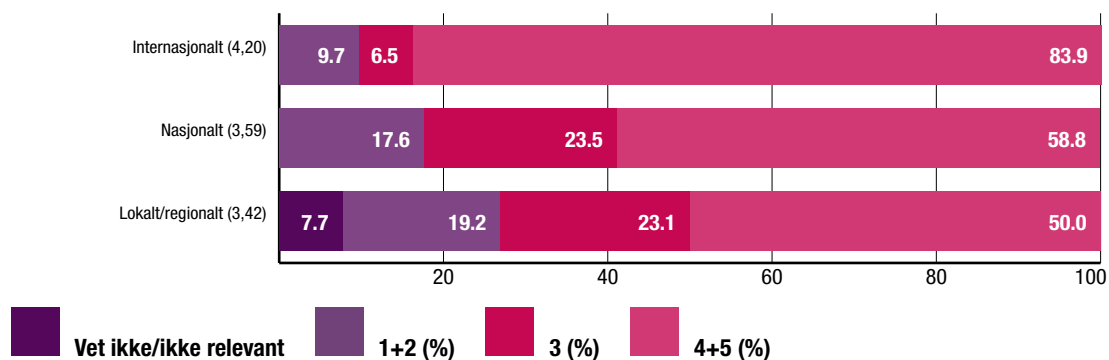
Figur 16 viser at virksomhetene vurderer nyutdannede ingeniørers kompetanse på ulike områder svært forskjellig. Mens språkkompetansen og i noen grad også den tekniske/faglige kompetansen gjennomgående vurderes som god, svarte 26,1 % av respondentene at ingeniørene i liten grad har den kulturelle kompetansen som kreves for å utføre internasjonale oppgaver.



Figur 17. Spørsmål 15: Hvor viktig er fremmedspråkkompetanse for en nyutdannet ingeniør som ansettes i deres virksomhet? Svaralternativer fra 1 (overhodet ikke) til 5 (i stor grad) samt vet ikke/irrelevant. Svaralternativene 1-2 og 4-5 er slått sammen i figuren. Den gjennomsnittlige verdien er angitt i parentes etter hver kategori (virksomhetene som svarte vet ikke/ikke relevant er fjernet fra beregningsgrunnlaget for snittverdien). n=65.

Figur 17 viser at virksomhetene vurderte fremmedspråkkompetanse som over middels viktig, med en gjennomsnittlig verdi på 3,72. Figur 18 viser sammenhengen mellom de markeder virksomhetene er innrettet mot og virksomhetenes vurdering av betydningen av fremmedspråkkompetanse. Uavhengig av markedsinnretning vurderer virksomhetene fremmedspråkkompetanse generelt som over middels

viktig. Samtidig er det er en tydelig tendens til at virksomheter som innretter seg mot internasjonale markeder, vurderer fremmedspråkkompetanse som viktigere enn virksomheter innrettet mot et nasjonalt eller lokalt/regionalt marked. I den sistnevnte gruppen svarer 7,7 % "vet ikke/ikke relevant" på spørsmål om betydningen av fremmedspråkkompetanse.



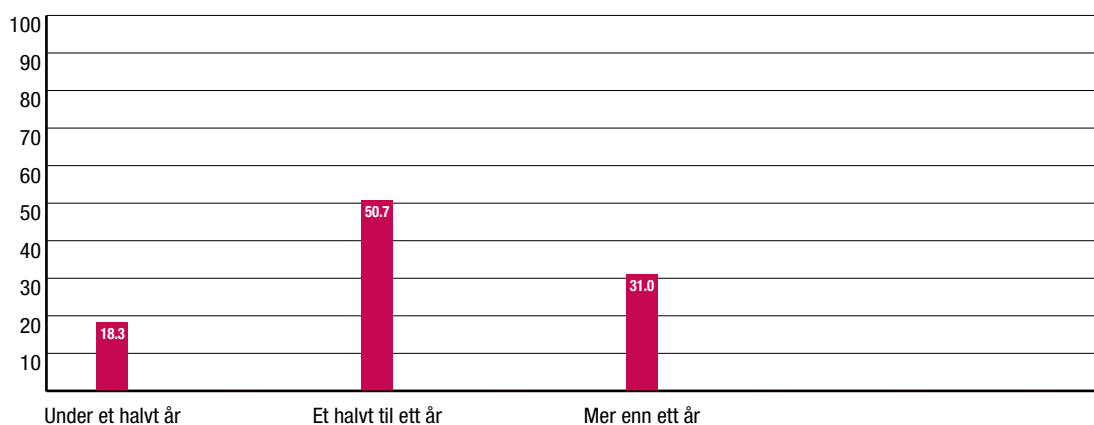
Figur 18. Sammenhengen mellom spørsmål 26 (Hvilke(t) geografiske marked(er) er virksomheten innrettet mot?) og spørsmål 15 (Hvor viktig er fremmedspråkkompetanse for en nyutdannet ingeniør som ansettes i deres virksomhet?). Svaralternativer fra 1 (overhodet ikke) til 5 (i stor grad) samt vet ikke/irrelevant. Svaralternativene 1-2 og 4-5 er slått sammen i figuren. Den gjennomsnittlige verdien er angitt i parentes etter hver kategori (virksomhetene som svarte vet ikke/ikke relevant er fjernet fra beregningsgrunnlaget for snittverdien). Virksomhetene kunne oppgi at de var innrettet mot mer enn ett marked. Alle respondenter (n=91), internasjonalt (n=31), nasjonalt (n=34), lokalt/regionalt (n=26).

Kompetanse – åpent spørsmål

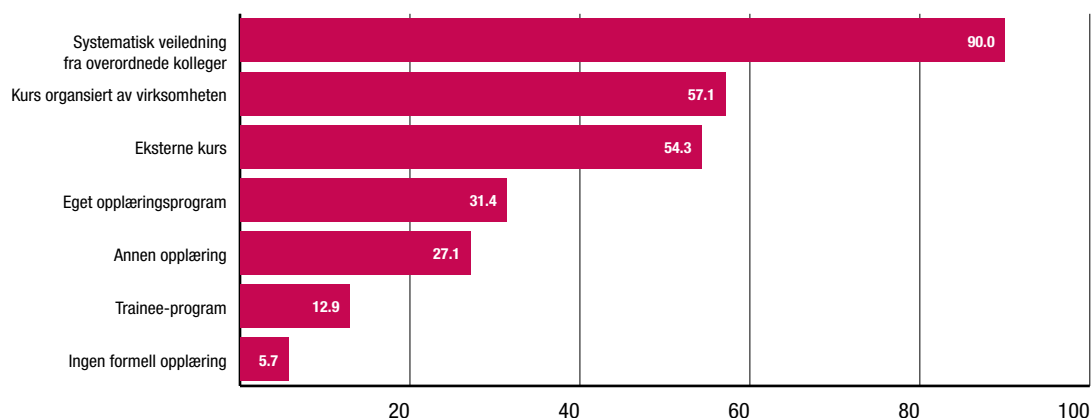
Til sist ble det stilt et åpent spørsmål om det var noen typer kompetanse som virksomheten trenger, men som nyutdannede ingeniører ikke har. Da virksomheter som sysselsetter ingeniører er svært ulike, er det ikke uventet at svarene viser stor variasjon (i vedlegg 5.2 vises alle svarene). Det er likevel mulig å trekke fram noen punkter som går igjen. Den kompetansen som i flest tilfeller savnes hos nyutdannede ingeniører, er kompetanse på spesifikke tekniske områder knyttet til den enkelte virksomhet og bransje. Av mer generelle typer kompetanse savnes mer praksis fra arbeidslivet og kompetanse innen ledelse, prosjektstyring og økonomi. Enkelte virksomheter rapporterer at de savner kompetanse i språk og skriftlig framstillingsevne.

2.2.2. Mottak og opplæring av nyutdannede ingeniører

Undersøkelsen inneholdt to spørsmål knyttet til mottak og opplæring av nyansatte ingeniører. Det ble spurt hvilken opplæring som ble tilbudt nyutdannede ingeniører og hvor lang tid det gjennomsnittlig tok fra en nyutdannet ingeniør uten yrkeserfaring ble ansatt til hun eller han fungerer tilfredsstillende i stillingen. Det ble antatt at også disse spørsmålene ville kunne gi innsikt i hvordan virksomhetene vurderer kandidatenes kompetanse: en lang opplæringstid kan indikere at det er mangler i den kompetansen de nyutdannede ingeniørene har. På den annen side er det naturlig å forvente at det tar en viss tid før en nyutdannet ansatt uten arbeidserfaring fungerer tilfredsstillende, og at innkjøringsperioden vil variere fra stilling til stilling, jf. figur 19 og 20.



Figur 19. Spørsmål 9: Når virksomheten ansetter nyutdannede ingeniører uten yrkeserfaring, hvor lang tid regner dere typisk med at det tar fra ansettelsen til ingeniøren fungerer tilfredsstillende i sin stilling?(n=71).



Figur 20. Spørsmål 10: Hva slags opplæring tilbyr virksomheten nyutdannede ingeniører? Flere svar mulige (n= 70).

Virksomhetene svarer at det tar mellom et halvt og et år fra ansettelse til en nyutdannet ingeniør fungerer tilfredsstillende i sin stilling. Ingen virksomheter i undersøkelsen regner med at nyutdannede kan fungere tilfredsstillende fra første dag.

90 % av virksomhetene ivaretar behovet for opplæring av nyansatte gjennom systematisk veiledning fra overordnede eller kolleger. De fleste virksomhetene benytter dessuten andre tilbud, som eget opplærings- eller traineeprogram og interne eller eksterne kurs. Kun 6 % svarer at de ikke praktiserer noen form for systematisk opplæring.

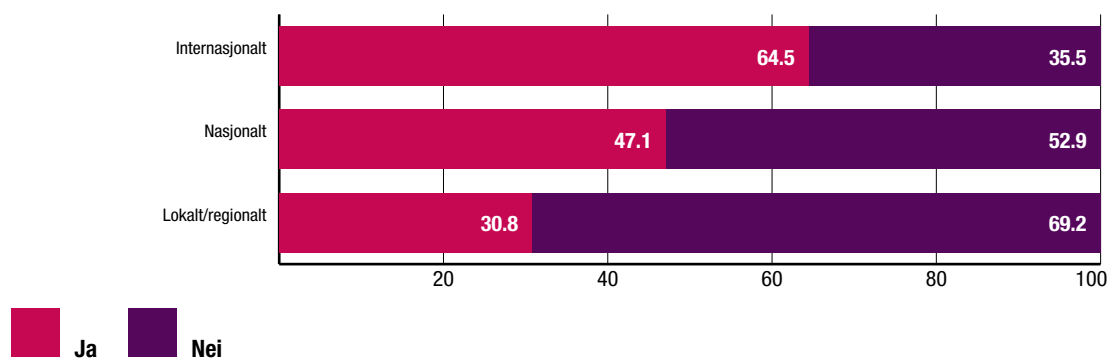
2.2.3. Ansettelse av ingeniører med utenlandsk utdanning

I hvilken grad virksomhetene ansetter ingeniører med utdanning fra utlandet antas å indikere hvordan de vurderer norsk ingeniøruddanning. Dette var tema for to spørsmål i undersøkelsen. De av respondentene som på et tidligere spørsmål svarte at de hadde ansatt ingeniører som avsluttet utdanningen våren 2003 eller senere (figur 10), ble spurt om de i løpet av de siste fire årene hadde ansatt ingeniører med hele eller mesteparten av utdanningen fra andre land.



Figur 21. Spørsmål 16: Har virksomheten i løpet av de siste fire årene ansatt ingeniører som har hele eller mesteparten av sin utdanning fra andre land enn Norge? (n=65).

Figur 21 viser at omlag halvparten av de aktuelle virksomhetene hadde ansatt ingeniører med utenlandsk utdanning i løpet av de siste fire år. Ut fra datagrunnlaget er det ikke mulig å si noe bestemt om årsakene til at de ansatte personer med utenlandsk utdanning³. Men det er tendenser til sammenheng mellom ansettelse av ingeniører med utenlandsk utdanning og markedene virksomhetene er innrettet mot. Figur 22 viser at virksomheter innrettet mot internasjonale markeder i størst grad har ansatt ingeniører med utenlandsk utdanning, mens virksomheter innrettet mot et lokalt/regionalt marked i minst grad har gjort det samme.



Figur 22. Sammenhengen mellom spørsmål 26: (Hvilke(t) geografisk(e) marked(er) er virksomheten innrettet mot?) og spørsmål 16: (Har virksomheten i løpet av de siste fire årene ansatt ingeniører som har hele eller mesteparten av sin utdanning fra andre land enn Norge?). Svaralternativer: Ja/Nei. Virksomhetene kunne oppgi at de var innrettet mot mer enn ett marked. Internasjonalt (n=31), nasjonalt (n= 34), lokalt/regionalt (n=26).

3 Dette spørsmålet ble tatt opp i Avtakerundersøkelse 2

Respondentene ble også bedt om å spesifisere fra hvilke andre land enn Norge deres ingeniører hadde sin utdanning. Som vist i tabell 3 har langt de fleste sin utdanning fra europeiske land, med en overvekt på personer med utdanning fra Storbritannia, Sverige og Tyskland. Virksomhetene rekrutterer imidlertid også ingeniører med utdanning fra Australia og USA, samt enkelte asiatiske, afrikanske og søramerikanske land.

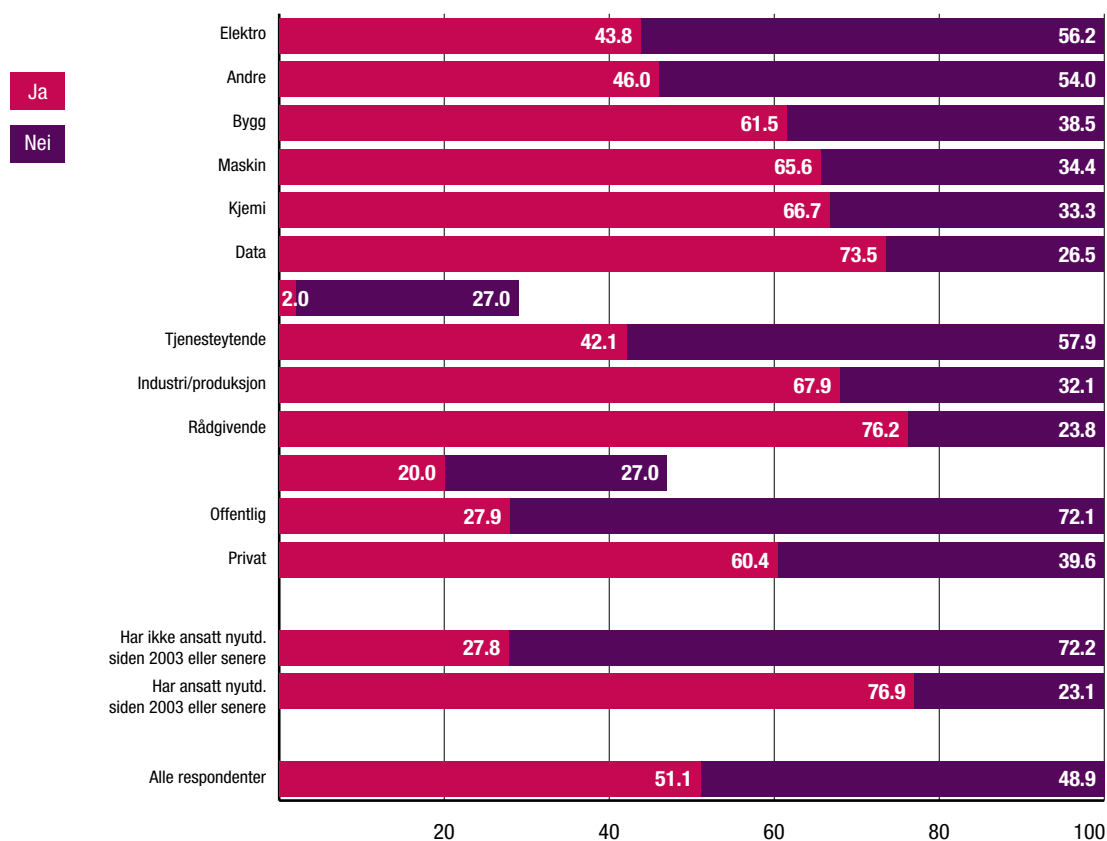
Tabell 3. Spørsmål 17: Hvilke(t) land har disse ingeniørene sin utdanning fra?

Land	Antall svar
Storbritannia ¹	16
Sverige	10
Tyskland	8
USA	6
Frankrike	5
Australia	4
Danmark, Nederland, Italia, Polen	3
India, Iran, Russland, Spania	2
«Afrikanske land», Bosnia og Hercegovina, Brasil, Bulgaria, Canada, Chile, Filippinene, Irak, Island, Kina, Malaysia, Pakistan, Serbia og Montenegro, Sudan, Syria, Venezuela, «vestlige»	1
Sum	55

2.3. Fagmiljøenes kontakt og samhandling med eksterne miljøer

Evalueringen av ingeniørutdanning skulle fokusere spesielt på «fagmiljøenes kontakt og samhandling med relevante eksterne miljøer». Tre spørsmål som tok sikte på å belyse dette, skulle besvares av alle respondentene.

2.3.1. Grad av kontakter/samarbeid

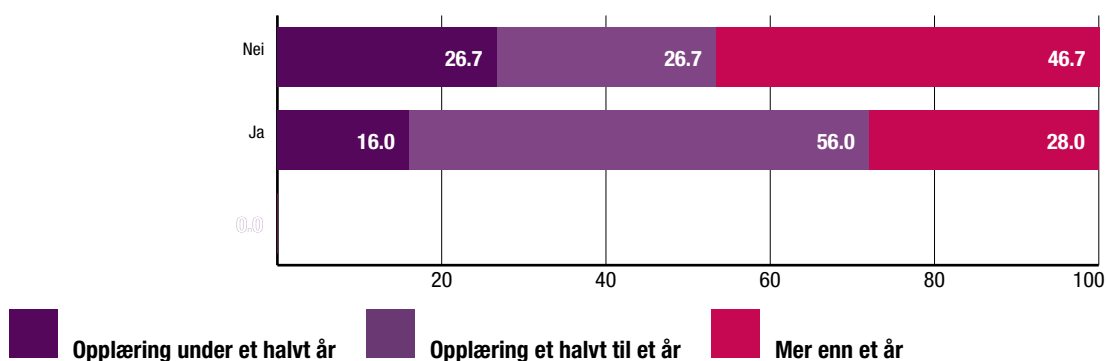


Figur 23. Spørsmål 21: Har virksomheten kontakt og/eller samarbeid med fagmiljøer som utdanner ingeniører (inkludert enkeltpersoner – ansatte eller studenter – i slike fagmiljøer?), koblet med spørsmål 8 (har virksomheten ansatt ingeniører som avsluttet utdanningen våren 2003 eller senere?), spørsmål 24 (er virksomheten offentlig eller privat?), spørsmål 25 (hvilken type virksomhet er det?) og spørsmål 31 (innen hvilke fagområder arbeider det ingeniører i virksomheten?). Alle respondenter (n=137) har ansatt nyutdannede i 2003 eller senere (n=74), har ikke ansatt nyutdannede i 2003 eller senere (n=76), private (n=91), offentlige (n=43), rådgivende (n=21), industri/produksjon (n=53), tjenesteytende (n=76), data (n=49), maskin (n=32), bygg (n=39), kjemi (n=18), andre (n=50), elektro (n=64).

Figur 23 viser at ca 50 % av respondentene oppgir at de har kontakt og/eller samarbeid med fagmiljøer som utdanner ingeniører. Det er likevel klare forskjeller avhengig av om de har eller ikke har ansatt nyutdannede ingeniører og om de er private eller offentlige. Forskjeller ser også ut til å ha sammenheng med type virksomhet og virksomhetens ingeniørfaglige innretning. Samarbeid og kontakt med fagmiljøene er mer vanlig blant de virksomhetene som har ansatt nyutdannede ingeniører de siste tre årene, enn det er blant virksomheter som ikke har ansatt nye ingeniører i perioden. Samarbeid og kontakt med fagmiljøene er mer vanlig i private virksomheter enn i offentlige. Samarbeid og kontakt er mest vanlig i virksomheter som definerer seg som rådgivende og minst vanlig i virksomheter som definerer seg som tjenesteytende. Det er vanligst å ha kontakt og samarbeid

med utdanningsmiljøene i virksomheter som har data- og kjemiingeniører, mens det er minst vanlig i virksomheter med overvekt av elektroingeniører.

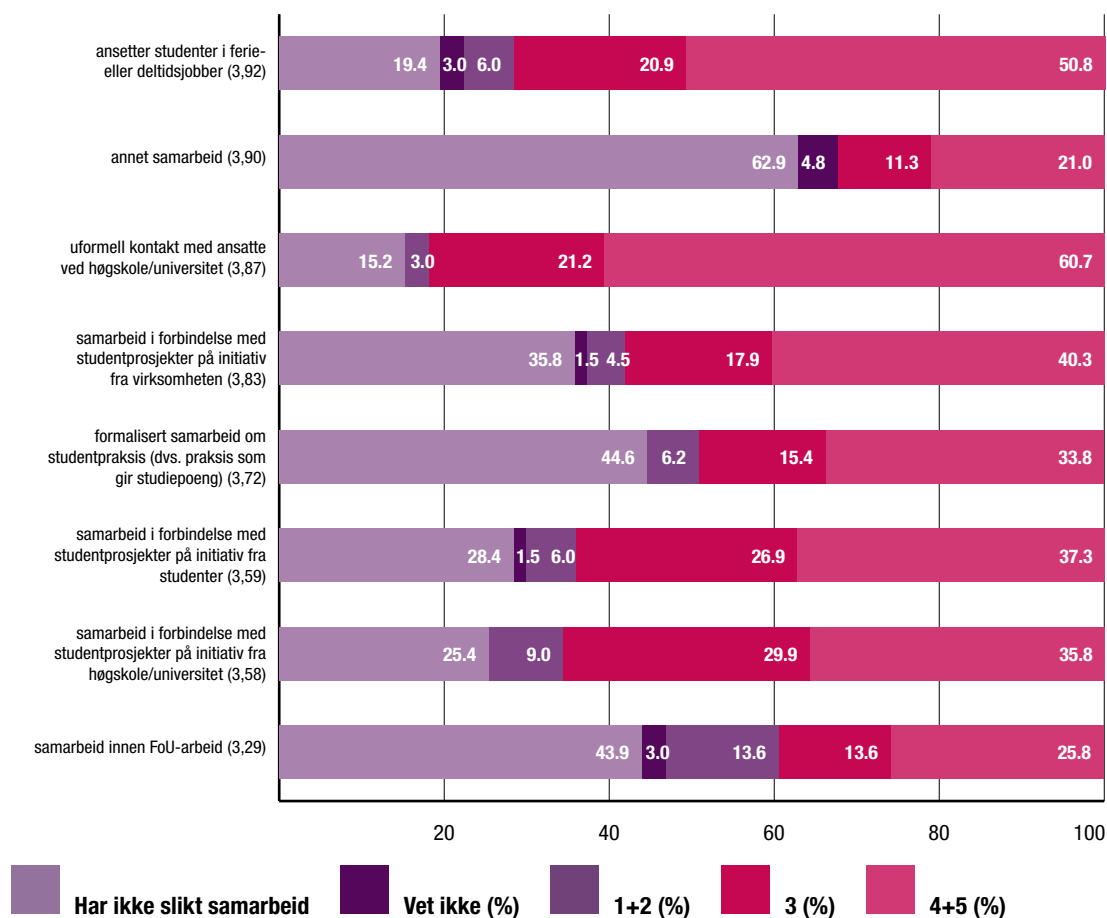
Figur 24 viser at det er en tendens til at virksomheter med kontakt/samarbeid med ingeniørutdanningsinstitusjoner i mindre grad forventer at det tar over ett år fra ansettelse til en nyutdannet ingeniør fungerer i sin stilling, enn virksomheter som ikke har slik kontakt eller samarbeid.



Figur 24. Sammenhengen mellom spørsmål 21 (Har virksomheten kontakt og/eller samarbeid med fagmiljøer som utdanner ingeniører?: (Ja/Nei) og spørsmål 9 (Når virksomheten ansetter nyutdannede ingeniører uten yrkeserfaring, hvor lang tid regner dere typisk med at det tar fra ansettelsen til ingeniøren fungerer tilfredsstillende i sin stilling?: (Opplæring under et halvt år/Opplæring et halvt til et år/Mer enn et år)). Ja (n=50), nei (n=15).

2.3.2. Virksomhetenes erfaringer med kontakter/samarbeid

Figur 25 viser hvordan respondentene svarte på spørsmål om hvilke typer kontakt og samarbeid de har med fagmiljøene, og om hvor fornøyd de er med den kontakt og det samarbeid de har. Radene i figuren er sortert slik at de typene kontakt/samarbeid som ble gitt høyest gjennomsnittlig score står øverst.



Figur 25. Spørsmål 22: Angi hvor fornøyd virksomheten er med ulike former for kontakt og/eller samarbeid med fagmiljøer som utdanner ingeniører. Svaralternativer fra 1 (overhodet ikke) til 5 (i stor grad) samt vet ikke/irrelevant. Svaralternativene 1-2 og 4-5 er slått sammen i figuren. Den gjennomsnittlige verdien er angitt i parentes etter hver kategori (virksomhetene som svarte "Har ikke slikt samarbeid" og "Vet ikke" er fjernet fra beregningsgrunnlaget for snittverdien) (n=67).

Figur 25 viser at virksomhetene jevnt over er godt fornøyde med den kontakten og det samarbeidet de har med fagmiljøene (gjennomsnittlig verdi >3 for alle kategorier). Særlig kontakt/samarbeid i forbindelse med ansettelse av studenter i deltids- og feriejobber, "annet samarbeid" og uformell kontakt skiller seg ut med mange positive svar. I den andre enden av skalaen ligger samarbeid i forbindelse med studentprosjekter på initiativ fra høyskole/universitet eller studenter og FoU-arbeid, men også for disse kategoriene er det en overvekt av positive vurderinger. Når det gjelder samarbeid om studentprosjekter, er det et interessant poeng at virksomhetene er mer fornøyde når de selv har tatt initiativ enn når institusjonene har vært initiativtakere. Det er også verd å merke seg at andelen respondenter som svarte at de ikke hadde noen bestemt type samarbeid, er relativt høy for flere av kategoriene.

2.3.3. Eventuelle problemer i samarbeidet – åpne svar

Spørreskjemaet gav også respondentene anledning til å beskrive eventuelle problemer de måtte ha i sitt samarbeid med fagmiljøene. Tabell 5.3 (vedlegg) gjengir svarene. Generelt gjelder at relativt få virksomheter rapporterer om problemer. Ulik forståelse av mål og metoder skaper tidvis vanskeligheter, men problemene vurderes først og fremst som personavhengige. Enkelte virksomheter opplever det som et problem at fagmiljøene representerer for liten praktisk kompetanse innen spesifikke fag og industriell virksomhet.

3. Resultater – Avtakerundersøkelse II

3.1. Gjennomføring

Intervjuene i de 16 virksomhetene (se avsnitt 1.2) ble gjennomført av to sakkyndige fra evalueringsledelsen med sekretær fra NOKUT. Det ble ført referat fra intervjuene. Virksomhetene var representert med én eller flere personer som i hovedsak hadde stillinger som personalsjefer, HR-ledere, ansvarlige for rekruttering og opplæring, daglige ledere eller prosjektledere.

Intervjuene ble gjennomført med utgangspunkt i følgende tema:

1. Behov for og ansettelse av ingeniører (inkludert ingeniører med utenlandsk utdanning og framtidig behov for ingeniører)
2. Kontakt og samarbeid mellom virksomhetene og ingeniørutdanningsinstitusjonene
3. Kompetanse/relevans – yrkeserfaring
4. Kompetanse/relevans – faglig
5. Kompetanse/relevans – øvrig
6. Kompetanse/relevans – tilpasning av fagkunnskaper
7. Kompetansebeskrivelse
8. Introduksjon i virksomheten

Resultatene fra Avtakerundersøkelse II presenteres nedenfor i form av en sammenstilling av alle intervjuene under hvert tema. Ansettelse av ingeniører med utenlandsk utdanning og det framtidige behovet for ingeniører er behandlet under egne overskrifter. Avslutningsvis finnes en sammenstilling av "Andre forhold", der andre synspunkter og forslag som framkom i intervjuene, er presentert.

3.2. Behov for nyutdannede ingeniører

14 av virksomhetene hadde ansatt nyutdannede ingeniører i den aktuelle perioden, og antall ansettelser reflekterte i noen grad størrelsen på den delen av virksomheten som rekrutterte ingeniørene. Enkelte virksomheter hadde bare ansatt et lite antall (1-3), mens noen av de større virksomhetene, særlig innen bransjene bygg og elektronikk/elkraft, hadde ansatt mellom 50 og 150 nyutdannede ingeniører i den aktuelle perioden.

De to virksomhetene som ikke hadde ansatt nyutdannede ingeniører i den aktuelle perioden, hadde ulike grunner for dette. Den ene virksomheten er en forvaltningsvirksomhet der kompetansebehovet omfatter ulike disipliner som ingeniørfag, økonomi, samfunnsfag og geografi. Det var derfor litt tilfeldig om det var aktuelt å tilsette en ingeniør eller en person med utdanning innen de andre disiplinene. I denne forbindelsen ble personlige egenskaper som analytisk evne og selvstendighet vektlagt i større grad enn type utdanning. Den andre virksomheten presenterte seg som en ledende tilbyder av spesifikke konsulenttjenester. I dette tilfellet var det en vedtatt politikk at bedriften ikke skulle ansette nyutdannede, men i stedet satse på erfarne konsulenter som er i stand til å arbeide selvstendig fra første dag.

3.3. Kontakt og samarbeid mellom virksomhetene og ingeniørutdannerne

Motivasjon

Undersøkelsen viste at bedriftene generelt vurderer kontakt og samarbeid med utdanningsinstitusjoner og studenter som viktig. Dette begrunnes hovedsakelig i to forhold: For det første er kontakten med institusjonene, og særlig studentene, viktig for å *sikre bedriften en rekrutteringsplattform*. Ved ansettelse legges det relativt stor vekt på den nyutdannede ingeniørens personlige egenskaper og eventuelle relevante erfaringer fra deltidsjobber eller hovedprosjektarbeid. Kontakt med studenter gjennom utdanningen gir bedriftene mulighet til å bli kjent med studentene. I tillegg opparbeider studentene seg relevant erfaring og får et grunnlag for å vurdere bedriften som fremtidig arbeidsplass.

For det andre gir kontakt med utdanningsinstitusjonene virksomhetene *mulighet til å påvirke studietilbudene når det gjelder faglig innhold og fokus*, slik at de tilpasses virksomhetenes behov for kompetanse.

Samarbeidsformer og omfang

Kontakt og samarbeid mellom arbeidslivet og utdanningsinstitusjonene varierer både når det gjelder samarbeidsformer og omfang. Hvilke samarbeidsformer og hvilket omfang samarbeidet har, er gjerne et resultat av en bevisst strategi fra virksomhetenes side, særlig i større bedrifter som har ansatt mange nyutdannede ingeniører de siste årene. Av bedriftene som deltok i undersøkelsen, var det kun én som ikke hadde noen form for kontakt med verken ingeniørstudenter eller utdanningsinstitusjoner. For et fåtall av virksomhetene var kontakten begrenset til å bruke studenter i deltidsjobb. De resterende virksomhetene hadde kontakt/samarbeid både med studenter og utdanningsinstitusjoner.

Samarbeid mellom student og virksomhet om *hovedprosjektarbeid* er vanlig. Slikt samarbeid initieres ofte av studenter som henvender seg til bedriftene. Bedriftene henvender seg i noen grad også til utdanningsinstitusjonene for å tilby prosjekter. Et eksempel på en måte å organisere dette på finnes ved UiA, hvor universitetet har en webside der bedrifter kan legge ut forslag til prosjektarbeid. Generelt vurderer virksomhetene denne formen for samarbeid svært positivt.

Det er også vanlig at bedrifter deltar på *utdanningsmesser* og inviterer studenter og faglærere på *bedriftsbesøk*. Ansatte i bedriftene, særlig de større, er også i noen grad aktive når det gjelder å gi *gjesteforelesninger* ved institusjonene.

Det er relativt vanlig at bedriftene tilbyr studenter å opparbeide seg arbeidserfaring gjennom *sommerjobber eller deltidsjobber*. Bedrifter som systematisk bruker studenter i sommerjobber, lyser ut slike midlertidige stillinger for å nå ut til studenter over hele landet. Virksomhetene har generelt god erfaring med å bruke studenter i sommer- eller deltidsjobber. Bedriftene mener at dette virker motiverende, blant annet ved at studentene gjennom praksis ser nytteverdien av den mer teoretiske og grunnleggende delen av utdanningen.

En bedrift ga uttrykk for at de på generelt grunnlag ønsket at næringslivet i større grad ble forpliktet til å tilby praksis for studentene under utdanningen. Det ble foreslått å innføre en praksisuke for studentene i næringslivet, en ordning som burde formaliseres på et høyere politisk nivå. Det ble foreslått å legge praksisuken relativt tidlig i utdanningen, som et motiverende element og et middel for å begrense frafallet blant studentene.

En av bedriftene som deltok i undersøkelsen, hadde en *mentorordning* i samarbeid med ingeniørutdanningen ved "sin" regionale høgskole. Ordningen, som blir administrert av NHO, legger til rette for at studentene får oppnevnt en mentor i bedriften. Mentorene skal fungere som samtalepartnere, kontaktbyggere, inspiratorer og veiledere, med fokus på studentenes valg av karrierevei og introduksjon til arbeidslivet. Mentorordningen ble vurdert å fungere godt, bidra positivt til studentenes studiemotivasjon og begrense frafall i utdanningen.

En annen viktig form for kontakt med utdanningsmiljøene skjer når bedriftsansatte tar *etter- eller videreutdanning* ved institusjonene. Flere bedrifter ønsket bedre samarbeid med institusjonene om etter- og videreutdanningstilbud for bedriftens ansatte. Bedriftene ønsker bedre faglig tilpasning (relevante studietilbud) og tilrettelegging av undervisningen slik at den kan følges av personer som er i arbeid. I de tilfellene der samarbeid hadde resultert i utvikling av etter- og videreutdanningstilbudene på denne måten, ble det oppfattet som svært vellykket.

I noen tilfeller hadde virksomheter erfaring med at faglærere hadde *hospitert i bedriften* for å oppdatere seg om næringslivets behov og arbeidsmåte, og slike tiltak ble vurdert som svært vellykket. Flere bedrifter ville gjerne ha mer hospitering av denne typen, fordi de så denne typen kompetanseutvikling i lærerstaben som en forutsetning for å drive en god ingeniørutdanning. Virksomhetene opplevde at den viktigste begrensende faktoren for slik kontakt lå i at relativt få faglærere ble gitt mulighet (tid) til hospitering fra institusjonenes side, eller at den enkelte lærer ikke ønsket å avsette tilstrekkelig tid for å få til dette på en god måte.

Enkelte bedrifter samarbeider også tett med institusjonene på andre måter enn det som er beskrevet over, og noen har inngått *partnerskapsavtaler* som forplikter både institusjonen og bedriften til å arbeide mot et felles mål på ulike måter. Bedriftene bidrar for eksempel ved å finansiere stillinger innen spesifikke fag eller med ressurser i form av teknisk utstyr eller teknisk kompetanse.

I tillegg finnes eksempler på at *ansatte i næringslivet gjennomfører hele eller det meste av undervisningen i bestemte kurs ved en institusjon*. I disse tilfellene har virksomhetene innflytelse på utdanningens faglige profil og kan sørge for at de nyutdannede ingeniørene for eksempel kan operere teknisk utstyr som er relevant for bedriften. Slik kontakt ser ut til å bli mest vellykket når virksomheten avsetter personalressurser til å holde kontakt med utdanningsmiljøene, og når faglærere ved utdanningsinstitusjonene er interessert i å bygge opp et slikt samarbeid.

Det framkom under intervjuene at ulike former for samarbeid ofte er personavhengig. Enkelte bedrifter ønsket å inngå mer forpliktende avtaler med institusjonene for motvirke personavhengighet. En bedrift som hadde et slikt tett samarbeid med ingeniørutdanningen ved HiST, framhevet denne høgskolen som en profesjonell samarbeidsaktør. Høgskolen ble sagt å ha en god praksis når det gjaldt å legge de formelle rammene til rette for at studentene kunne gjøre en best mulig jobb når de hadde praksis eller arbeidet med prosjekt hos bedriften. Det at studentene sammen med lærere ble trukket inn i planleggingsfasen og i oppfølgingsmøter der det ble skrevet referater, ble ansett som spesielt verdifullt, fordi studentene på denne måten lærte seg å opptre profesjonelt.

Hindringer for samarbeid

Hvilket omfang samarbeidet mellom bedriftene og utdanningsinstitusjonene har, er i stor grad betinget av hvor store *ressurser* virksomhetene opplever at de kan avsette til å pleie samarbeidet. Dette gjelder særlig tid til oppfølging og studentveiledning. Virksomhetene ga i mange tilfeller uttrykk for at de gjerne skulle investert mer ressurser i kontakten med institusjonene. Flere av virksomhetene forventet å måtte investere mer i samarbeidet med institusjonene i framtiden, for å nå opp i konkurransen om arbeidskraft.

Enkelte virksomheter pekte på at utdanningsinstitusjonenes administrasjon og ledelse kunne oppleves som en begrensende faktor for økt samarbeid. Samarbeid som er etablert direkte mellom bedriften og studenter/lærere, burde etter bedriftenes oppfatning følges bedre opp av institusjonenes administrasjon og ledelse.

Andre aspekter

Det framkom relativt tydelig at *geografi spiller en rolle* for virksomhetenes valg av samarbeidspartner(e) blant utdanningsinstitusjonene. Med unntak av virksomheter som har avdelinger over hele landet, var det klart vanligst å samarbeide tettest med institusjoner som ligger i samme geografiske område som bedriften. Et interessant poeng er at de virksomhetene som hadde sterke kontakter med utdanningsinstitusjoner, gjerne følte seg tryggest på den lokale/regionale institusjonen når det gjaldt utdanningskvalitet, og regnet med at denne utdannet ingeniører best tilpasset deres behov. Virksomhetene har derfor en tendens til å foretrekke nyutdannede ingeniører fra utdanningsinstitusjoner i regionen ved ansettelse.

Årsakene til dette gir ikke undersøkelsen direkte svar på, men det er nærliggende å peke på at utdanningsinstitusjonene ofte oppretter studietilbud som svar på det lokale/regionale næringslivets behov, og at utdanningenes innhold gjerne tilpasses kompetansebehovene hos nære samarbeidspartnere.

Noen av bedriftene som deltok i undersøkelsen, arbeidet ikke bare mot ingeniørutdanningene, men også *mot grunnskole og videregående skoler*. I disse tilfellene var det viktigste målet å bidra både til økt interesse for realfag generelt og for ingeniørutdanning spesielt. Et interessant poeng i denne sammenhengen framkom i intervjuet med en bedrift som betraktet næringslivet som mer troverdig enn de enkelte høgskoler og universiteter når det gjaldt å anbefale bestemte høgre utdanningsinstitusjoner for ulike typer ingeniørutdanning. Denne bedriften mente å ha svært god kjennskap til ingeniørutdanningen ved enkelte læresteder og evne til å vurdere forskjeller i utdanningskvalitet mellom institusjoner som tilbyr tilsvarende ingeniørutdanning. I kontakten med potensielle ingeniørstudenter ble denne erfaringen brukt til både å anbefale utdanning ved noen institusjoner og fraråde utdanning ved andre.

Oppsummering av forslag til former for kontakt og samarbeid mellom virksomhetene og ingeniør-utdanningsinstitusjonene:

- Forpliktende partnerskapsavtaler
- Forpliktende praksistilbud
- Obligatoriske praksisuker
- Flere mentorordninger
- Bedre etter- og videreutdanningsordninger
- Mer lærerhospitering

3.4. Kompetanse og relevans – yrkeserfaring

Yrkeserfaring vektlegges i ulik grad

Betydningen av yrkeserfaring for ansettelse vurderes ulikt fra virksomhet til virksomhet. Mens enkelte konsekvent ansetter nyutdannede i visse typer stillinger, har andre en ansettelsespolitikk der yrkeserfaring er en betingelse. De fleste virksomhetene vurderer arbeidserfaring som viktig men ikke avgjørende - med mindre det gjelder stillinger som krever spesialistkompetanse.

Generelt legger de mindre virksomhetene noe mer vekt på verdien av praksis og yrkesrettet teknisk kompetanse, mens de større legger noe mer vekt på verdien av den grunnleggende tekniske kompetansen og realfagskompetansen. Dette har sammenheng med at det i større bedrifter med mange ingeniører generelt gis relativt store muligheter for individuell faglig spesialisering, mens mindre bedrifter i større grad etterspør folk med kompetanse til å løse mange ulike oppgaver.

På spørsmål om mangel på yrkeserfaring har vært til hinder for ansettelse, er svaret i hovedsak at det ikke har det, men med visse unntak. I de tilfellene der bedriftene trenger spesialistkompetanse som må opparbeides gjennom arbeidserfaring, er det ikke naturlig å ansette nyutdannede ingeniører. I mindre bedrifter eller mindre avdelinger hos større bedrifter, er det viktig å oppnå balanse mellom erfarne og nyutdannede til enhver tid. Disse virksomhetene rapporterer at yrkeserfaring har vært avgjørende i perioder, ettersom virksomheten ikke kan håndtere for mange nyutdannede på samme tid.

Som nevnt over finnes det også eksempler på at bedrifter i en del sammenhenger og i visse perioder foretrekker nyutdannede uten arbeidserfaring. Imidlertid gir de fleste virksomhetene uttrykk for at de generelt foretrekker folk med arbeidserfaring dersom de får slike søkere. Bedriftene i undersøkelsen ga samtidig klart uttrykk for at man måtte se dette spørsmålet i sammenheng med dagens arbeidsmarked for ingeniører. Etterspørselen etter ingeniører i markedet er nå så stor at det i mange tilfeller er vanskelig å få folk med erfaring. Det er derfor sannsynlig at mangel på yrkeserfaring i dag blir tillagt relativt sett liten vekt.

Selv om virksomhetene verdsetter nyutdannede ingeniører som har teknisk yrkesrettet praksis, og da særlig praksis fra egen bedrift gjennom en lærlingperiode, deltidsarbeid eller prosjektarbeid, ble det vist til at for stor grad av systematisk spesialisering mot arbeidsoppgaver i enkeltbedrifter vil være uheldig for næringslivet generelt. Flere av bedriftene, og særlig de større som hadde ansatt mange nyutdannede ingeniører de siste årene, ga også tydelig uttrykk for at det ikke nødvendigvis burde være utdanningsinstitusjonenes ansvar å sørge for at studentene fikk mer teknisk yrkesrettet praksis under utdanningen. Dette ble begrunnet med at det ikke er mulig å dekke alle kompetanseområder grundig i løpet av en 3-årig utdanning, og at det derfor er viktig å prioritere hva som skal vektlegges. Grunnlagsfagene bør ha høyeste prioritet, mens næringslivet og bedriftene i større grad må ta ansvar for å gi studentene eller de nyutdannede ingeniørene relevant yrkesrettet praksis.

Nyutdannede ingeniører

Tilsetting av nyutdannede ingeniører har både fordeler og ulemper. *Fordelene* er bl.a. at de nyutdannede kan bidra med nye holdninger og ideer, at de ofte er flinkere enn andre ansatte til å bruke IKT-verktøy, at de er mer motiverte for å lære nye ting og at de er mindre negative til å utføre repetisjonspreget arbeid den første tiden i ny jobb. *Ulempene* som ble nevnt er at det for nyutdannede tar lengre tid fra ansettelse til ingeniøren genererer penger for bedriften og at de binder opp tiden til andre ansatte ettersom de trenger mer opplæring enn folk med arbeidserfaring.

Det ble poengtert at det spesielt innen elkraft- og elektronikkbransjen er en utfordring at gjennomsnittsalderen på ingeniørene er høy, og at det derfor er viktig for bedriftene i denne bransjen å rekruttere unge, og gjerne nyutdannede, ingeniører for å dekke framtidig kompetansebehov. Det ble også ansett som viktig å ha ingeniører med ulik erfaring og alder ansatt i virksomheten, både av hensyn til bedriftens faglige utviklingspotensial og til arbeidsmiljøet.

Det framkom at virksomhetene ved ansettelse i relativt stor grad vektla om de nyutdannede ingeniørene hadde *arbeidserfaring fra virksomheten* i form av sommerjobber/deltidsjobber eller samarbeid om prosjekt under utdanningen (typisk hovedprosjekt). Årsakene til dette er både at studentene på denne måten tilegner seg praktisk erfaring som er relevant for bedriften, og at bedriften får grunnlag for å vurdere studentenes potensial som framtidige arbeidstakere. Virksomhetene forventer at nyutdannede som har kjennskap til bedriften gjennom sommerjobb/deltidsjobb eller samarbeid om hovedprosjekt, trenger mindre tid til opplæring ved ansettelse.

Nyutdannede med Y-vei

Undersøkelsen viste at de nyutdannede ingeniørene som hadde gått Y-veien står i en særstilling når det gjelder å være attraktive for bedriftene. Disse kandidatene har relevant, praktisk arbeidserfaring fra lærlingtid, eventuelt også fra regulære tilsetningsforhold, i tillegg til de andre positive egenskapene som tillegges nyutdannede ingeniører. En årsak til at denne gruppen nyutdannede blir vurdert så positivt i arbeidslivet, er at de har praktisk erfaring med teknikker, maskineri og utstyr som de senere skal jobbe med fra et ingeniørfaglig ståsted. Samtlige virksomheter som hadde erfaring med å ansette Y-veiingeniører, opplevde at Y-veien hittil har fungert meget godt og at disse ingeniørene er attraktive på arbeidsmarkedet. Noen virksomheter ønsket at Y-veitilbudet ble utvidet.

Oppsummering

- Yrkeserfaring er viktig, men ikke avgjørende
- Nyutdannede med Y-vei er attraktive for virksomhetene
- Yrkeserfaring vektlegges i ulik grad: mindre virksomheter vil helst ha personer med yrkeserfaring; store virksomheter ansetter gjerne nyutdannede.

3.5. Kompetanse og relevans – faglig

Rammeplanen

Ingeniørutdanningen er satt sammen av grunnlagsfag, grunnleggende tekniske emner og tilpassede tekniske emner. Krav til omfang er fastsatt i departementets rammeplan for ingeniørutdanning. Virksomhetene som deltok i undersøkelsen, oppfatter utvalg og omfang av emner som god. Enkelte vurderte reguleringen av ingeniørutdanningene gjennom rammeplanen som en viktig kvalitetssikrende faktor også for virksomhetene.

Tre av de større bedriftene i undersøkelsen, som også hadde ansatt mange nyutdannede ingeniører de siste årene, ga uttrykk for at studentene burde gis mulighet for *mer faglig fordypning og spissing innenfor områder* de fant interessante eller yrkesrelevante (utover gjennomføring av hovedprosjekt). To forslag til hvordan dette kan organiseres framkom. Et forslag er å åpne for større grad av individuell valgfrihet mot slutten av studiet. Det andre forslaget (fra en bygg- og anleggsbedrift) er å innføre to retninger i siste halvdel av studiet, en praktisk retning for dem som ønsker å utdanne seg til serviceingeniører og entreprenører, og en retning med mer vekt på det teoretiske som kan velges av studenter med interesse for eksempelvis konstruksjon og dimensjonering.

Grunnlagsfagene, grunnleggende tekniske emner

Virksomhetene ser det som svært viktig at de nyutdannede ingeniørene behersker grunnlagsfagene i utdanningen, blant annet fordi ingeniører utfører arbeidsoppgaver der grunnlagsfagene kommer direkte til anvendelse. I arbeid med dimensjonering og konstruksjon er for eksempel god realfaglig bakgrunn en forutsetning for å kunne gjøre en god jobb.

Det er imidlertid relativt få av virksomhetene som har deltatt i denne undersøkelsen, som mener at grunnlagsfagene i særlig stor grad kommer til anvendelse på en slik direkte måte. De aller fleste virksomhetene anser gode kunnskaper i grunnlagsfagene, særlig matematikk og fysikk, som en grunnleggende kvalitet hos nyutdannede ingeniører. Gjennom innlæring av grunnlagsfagene utvikler studentene sine evner til å tenke analytisk og nærme seg problemer og utfordringer på en rasjonell og vitenskapelig måte, og etter hvert sette seg inn i nye og komplekse saksfelter. Dette er egenskaper som virksomhetene verdsetter.

Tilpassede tekniske emner

Virksomhetene i undersøkelsen opplevde at yrkesrelevant teknisk kompetanse er verdifullt, både for studentene selv og for de som ansetter nyutdannede ingeniører. De aller fleste bedriftene ga også uttrykk for at de savnet en tettere kobling mellom utdanning og næringsliv. Målet bør være å gjøre overgangen fra studier til arbeidsliv enklere både for de nyutdannede ingeniørene og for bedriftene. Imidlertid mente samtlige bedrifter at tiltak for å oppnå tettere kobling ikke må gå ut over de grunnleggende tekniske fagene og realfagene, ikke minst fordi det er svært vanskelig å ta igjen mangler på grunnleggende områder som realfag på et senere tidspunkt. Flere virksomheter hadde erfart at ingeniører med svake resultater i grunnlagsfagene sjelden eller aldri utvikler seg til å bli virkelig gode ingeniører.

Oppsummering

- Rammeplanen er en viktig rettesnor og kvalitetssikrende faktor med en fornuftig fordeling mellom grunnlagsfag, grunnleggende tekniske emner og tilpassede tekniske emner
- Mindre virksomheter verdsetter yrkesrettet kompetanse og praksis høyt, større virksomheter legger mer vekt på grunnleggende teknisk kompetanse og teori
- Mengde av / fokus på grunnlagsfag bør beholdes
- Karakterer er viktig, men ikke avgjørende
- Mer faglig spissing og fordypning vil være en fordel
- Tettere kopling mellom institusjoner og virksomheter bør etableres
- Når prioritering blir nødvendig, må teori tas i institusjonen og praksis i virksomhetene

3.6. Kompetanse og relevans – øvrig

Rammeplanen for ingeniørutdanning stiller krav om at en nyutdannet ingeniør skal ha tilegnet seg kompetanse også på områder som ikke er direkte ingeniørfaglige. Følgende kompetanse forventes ingeniører å kunne anvende i sin yrkesutøvelse:

- prosjektledelse og styring
- muntlig og skriftlig kommunikasjon på norsk og engelsk
- praktisering av profesjonell og etisk ansvarlighet

Prosjektledelse og styring

Virksomhetene som deltok i denne undersøkelsen hadde erfaringer som tilsa at nyutdannede ingeniører ikke hadde kompetanse innen prosjektledelse og styring i en slik grad at de ville vurdere å bruke en nyutdannet som prosjektleder i egen bedrift. Det ble også gitt uttrykk for at nyutdannede ingeniører i mange tilfeller overvurderer egne evner på dette området.

Bildet er likevel sammensatt. En prosjektleder har et stort ansvar, både i forhold til egen bedrift, sine prosjektmedarbeidere og prosjektets kunde. Bedriftene i undersøkelsen ga derfor uttrykk for at de benyttet erfarne prosjektledere for å sikre god gjennomføring, og at de ikke ønsket å utsette seg for risiko ved å bruke en uerfaren prosjektleder. Flere av bedriftene antok likevel at enkelte nyutdannede ingeniører kan gjøre en god jobb som prosjektleder, selv om de ikke hadde erfaringer med det.

Flere av bedriftene poengterte også at de mener kompetanse innen prosjektledelse og -styring ikke er noe som kan læres under utdanning, fordi det er så tett knyttet til både personlige egenskaper, interesser og arbeidserfaring. På tross av at rammeplanen fastslår at nyutdannede ingeniører skal ha kompetanse på disse områdene, er det ikke noe som nødvendigvis blir forventet fra avtakersiden. I realiteten ønsker virksomhetene å bruke de nyutdannede ingeniørene som prosjektmedarbeidere i noen tid før de eventuelt blir brukt som prosjektledere. Inntrykket er at virksomhetene er bevisste på gradvis å eksponere sine ingeniører for mer komplekse prosjekter og større ansvar. På denne måten skaffer ingeniørene seg erfaring, samtidig som det opparbeides et tillitsforhold mellom virksomheten og ingeniøren, noe som ser ut til å være en forutsetning for å tildeles ledelsesoppgaver.

I noen av de større virksomhetene som deltok i undersøkelsen, er lederutvikling for nyutdannede ingeniører satt i system. De som viser potensial og ønsker en slik karrierevei, får gjennomgå interne programmer for ledelsesopplæring.

Muntlig og skriftlig kommunikasjon på norsk og engelsk

Undersøkelsen avdekket at virksomhetene har svært ulike oppfatninger av nyutdannede ingeniørers kompetanse i *norsk skriftlig og muntlig kommunikasjon*. Enkelte opplevde at ferdighetene på dette området har blitt bedre de siste årene, mens andre ga klart uttrykk for det motsatte. Generelt finner virksomhetene at de muntlige kommunikasjonsevnene er bedre enn de skriftlige.

Undersøkelsen viste også at bedriftene vektla kommunikasjonsevne nokså ulikt. Enkelte bedrifter syntes ikke det var så viktig, og mente at nyutdannede ingeniørers kommunikasjonsevner var bra nok for deres behov. Andre bedrifter framhevet at skriftlig kommunikasjonsevne var viktig fordi deres ingeniører måtte skrive gode rapporter. Disse virksomhetenes syn på de nyutdannede ingeniørenes kommunikasjonsevner tenderte i negativ retning.

Flere mente nyutdannede ingeniører har svakere skriftlig framstillingsevne enn andre utdanningsgrupper. Det ble antydnet at årsaken til dette ligger i at de som har interesse og anlegg for ingeniøruddanning i mindre grad har interesse og evne for språk. De virksomhetene som ikke var fornøyde med de nyutdannede ingeniørenes skriftlige framstillingsevne, ga generelt uttrykk for at ingeniøruddanningen ikke har ansvaret for det, fordi språkopplæring er en basisferdighet som tilegnes før man tar høyere utdanning.

Derimot var intervjuobjektene oppfatning av nyutdannende ingeniørers *engelskferdigheter* entydig positiv, og de hadde sett en positiv utvikling over tid. Bedriftene tror ikke utviklingen kan tilskrives ingeniøruddanningene, men er et resultat av at det i økende grad kommuniseres på engelsk på alle samfunnsområder.

Praktisering av profesjonell og etisk ansvarlighet

Virksomhetene gir uttrykk for at nyutdannede ingeniører utviser høy grad av profesjonell og etisk ansvarlighet. Flere bedrifter opplever også at det i flere år har vært en utvikling i positiv retning på dette området. Noen har erfart at nyutdannede ingeniører er opptatt av etiske perspektiver når de søker jobb og derfor foretrekker bedrifter som holder høy bevissthet omkring etiske spørsmål. Inntrykket var at bevisstheten om etisk ansvarlige holdninger og handlinger har vært økende i bedriftene i den samme perioden, og at ansattes refleksjon rundt virksomheten og egne arbeidsoppgaver i økende grad blir sett på som en styrke.

Forslag til endringer

Undersøkelsen viser at de virksomhetene som har deltatt i Avtakerundersøkelse II generelt opplever at nyutdannede ingeniørers kompetanse innen prosjektledelse og styring, samt norsk skriftlig kommunikasjon, er svakere enn hva man kunne ønske. Noen av virksomhetene foreslo at det bør legges vekt på å styrke kompetansen i prosjektledelse og styring i utdanningen. Andre virksomheter mente at dette ikke har noen hensikt, fordi studentene ikke vil ha utbytte av slik opplæring før de er i arbeid. Norsk skriftlig kommunikasjon regnes gjennomgående som en basiskunnskap som bør læres før studentene starter på høgre utdanning. En generell konklusjon er at virksomhetene står nokså samlet i sitt syn på at man ikke bør styrke opplæringen i "øvrige" fag, dersom dette går på bekostning av de grunnleggende fagene i utdanningene.

Oppsummering

- Nyutdannede ingeniører har mangelfull kompetanse i prosjektledelse og -styring og de overvurderer egen kompetanse. Dette er likevel kompetanse som gradvis må erverves i arbeidslivet
- Norsk skriftlig og muntlig kommunikasjonsevne er mangelfull, noe som likevel ikke først og fremst er høgre utdanningsinstitusjoners ansvar
- Engelsk kommunikasjonsevne utvikler seg positivt som en konsekvens av økt vekt på engelsk i skole og samfunn
- Profesjonell og etisk ansvarlighet er i en positiv utvikling
- Styrking av "øvrig" kompetanse er bra, men må ikke gå på bekostning av grunnlagsfagene

3.7. Kompetanse og relevans – tilpasning av fagkunnskaper

Ifølge rammeplanen skal kandidatene etter endt utdanning kunne anvende sine fagkunnskaper på ulike måter. Virksomhetene ble spurt om sin erfaring med nyansatte ingeniører og sin vurdering av svakheter. De ble videre bedt om å anslå framtidige behov for ingeniører med evne til å anvende moderne verktøy, se tekniske løsninger i en økonomisk og miljømessig sammenheng, planlegge og gjennomføre eksperimenter, identifisere problemer, spesifisere krav til løsninger, designe/konstruere og implementere løsninger, delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser og delta i tverrfaglig samarbeid.

Anvendelse av moderne verktøy

De aller fleste virksomhetene som deltok i undersøkelsen opplever at nyutdannede ingeniører er gode når det gjelder å anvende moderne verktøy og tilegne seg kunnskap om bruk av slike verktøy raskt. Det gjelder særlig moderne dataverktøy. En bedrift ga uttrykk for at når unge og nyutdannede

ingeniører arbeidet i team med eldre og erfarne ingeniører, fikk man ofte en positiv synergieffekt. En viktig kompetanseoverføring fra de nyutdannede til de mer erfarne omfatter i denne sammenheng nettopp bruk av moderne verktøy.

Se tekniske løsninger i en økonomisk og miljømessig sammenheng

Virksomhetene mener de nyutdannede ingeniørene er svake *innen økonomi og forståelse for forretningsvirksomhet*. Flere bedrifter ga uttrykk for at de nyutdannede er fokusert på å finne faglig gode løsninger og vise at de klarer å løse tekniske aspekter, men at de i liten grad evner å se disse i en økonomisk sammenheng. Flere virksomheter mente forretningsforståelse og vurdering av økonomiske perspektiver er noe man burde styrke i utdanningene. En bedrift mener at dette kompetanseområdet best kunne styrkes ved å tilby studentene praksis.

Når det gjelder nyutdannede ingeniørers evne til å se *tekniske løsninger i en miljømessig sammenheng*, er bildet mer positivt. De fleste virksomhetene hadde erfart at nyutdannede ingeniører i økende grad er opptatt av å gjøre miljømessige vurderinger og bruke dette som et grunnlag for en totalvurdering. Det var likevel få av virksomhetene som trodde dette skyldtes selve ingeniøruddanningen, men heller er et resultat av økt miljøbevissthet og -fokus generelt i samfunnet. I denne sammenheng ga en bedrift uttrykk for at utdanningene innen elektro var for tradisjonelle og lite dynamiske til å fange opp samfunnsmessige trender og næringslivets behov. Som et eksempel ble det nevnt at utdanningene innen elkraft har for mye fokus på tradisjonelle storkraftverk og for lite fokus på alternativ energi og småkraftverk.

Planlegging og gjennomføring av eksperimenter

Bare to av virksomhetene i undersøkelsen kommenterte dette forholdet direkte. En uttrykte at termen "eksperimenter" er vanskelig å tolke, men at nyutdannede kanskje kunne vært bedre på dette. Den andre antok at nyutdannede kunne være gode på dette, men hadde ikke direkte erfaring å vise til. Det er sannsynlig at de fleste virksomhetene som deltok i undersøkelsen ikke opplevde termen "eksperimenter" som relevant, og at relevante svar på dette spørsmålet finnes under overskriften "delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser" (nedenfor).

Identifisere problemer og løse dem

Gjennomføring av et prosjekt omfatter flere delprosesser. Virksomhetene ble bedt om å vurdere nyutdannede ingeniørers evne til å se helheten i prosjekter og evne til å gjennomføre delprosessene: identifisere problemer, spesifisere krav til løsninger, designe/konstruere løsninger og implementere løsninger. Virksomhetenes svar på dette spørsmålet er ulike, men det generelle bildet som framkom er at nyutdannede ingeniører er sterke på å *konstruere og implementere tekniske løsninger*, men at de uten arbeidserfaring ikke har den kompetansen som kreves for å få oversikt over og gjennomføre de øvrige delprosessene i et prosjekt.

Virksomhetene ga også uttrykk for at de egentlig ikke forventer at nyutdannede ingeniører skal beherske alle disse oppgavene. Flere viste til at dette spørsmålet har sammenheng med i hvilken grad nyutdannede behersker prosjektledelse og –styring og er i stand til å se de tekniske løsningene i en økonomisk og miljømessig sammenheng. *Spesifisering av krav til løsninger* omfatter for eksempel i mange tilfeller økonomiske og eventuelt miljømessige vurderinger. Som diskutert tidligere uttrykte de fleste bedriftene at nyutdannede ikke har nok erfaring til å få ansvar for prosjektledelse og økonomisk styring. Selv om de viser evne til å *identifisere problemer*, er de for uerfarne til å identifisere løsninger på mer komplekse og uklare problemstillinger.

Selv om nyutdannede ingeniører ikke har tilstrekkelig erfaring til å kunne vurdere alle sider av et prosjekt, nevner flere at de nyutdannede ofte er ambisiøse og motiverte for å prøve seg på komplekse arbeidsoppgaver. En bedrift mente at nyutdannede ingeniører med erfaring fra en lærlingperiode (Y-veistudent), står bedre rustet til å se totaliteten i en utfordring enn de som har tradisjonell utdanningsbakgrunn.

Delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser

Virksomhetene i undersøkelsen har et relativt sammenfallende syn på i hvilken grad nyutdannede ingeniører kan delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser. De opplever at de nyutdannede ofte er svært motiverte for slike oppgaver og at de ønsker å bidra. Det vurderes som positivt at nyutdannede ofte står friere til å komme med nye ideer og innspill enn folk med lengre fartstid i bedriften. Deres bidrag inn i slike prosesser kan derfor være svært viktige, men nyutdannede har ikke nok erfaring til å lede prosessene. En bedrift nevner at den viktigste kompetansen i innovasjons- og nyskappingsprosesser er god teoretisk skoleing. Ingeniørutdanningenes viktigste bidrag på dette området er derfor å gi studentene god utdanning i grunnlagsfagene.

Delta i tverrfaglig samarbeid

Virksomhetene i undersøkelsen vurderer det som viktig at de ansatte har evne til å delta i tverrfaglig samarbeid og tverrfaglige prosjekter. Noen av bedriftene legger stor vekt på å kartlegge slike evner hos potensielle arbeidstakere i intervjuer. Generelt uttrykker virksomhetene tilfredshet med nyutdannede ingeniørers evne til å delta i tverrfaglig samarbeid. Flere av bedriftene gir også uttrykk for at de opplever at denne kompetansen har utviklet seg positivt over tid, noe som kan være et resultat av mer bruk av prosjektarbeid som arbeidsform både i skoleverket og i utdanningene. De fleste virksomhetene opplever også at nyutdannede ingeniører er gode til å orientere seg internt i bedriften og til å skaffe seg et bredt faglig kontaktnett, noe som er viktig for å kunne arbeide tverrfaglig. Noen av virksomhetene mener imidlertid at enkelte nyutdannede ingeniører kan ha et urealistisk syn på egen kompetanse og/eller ikke ønsker å vise områder de er svake på. I disse tilfellene ble det sagt at de nyutdannede bør være mer aktive når det gjelder å hente inn relevant kunnskap fra mer erfarne kolleger.

Oppsummering

- Nyutdannede ingeniører er dyktige når det gjelder anvendelse av moderne verktøy, særlig IKT-verktøy
- Nyutdannede ingeniører trenger ikke kompetanse til å planlegge/gjennomføre eksperimenter, viktigere er evnen til innovasjon og nyskaping
- Nyutdannede ingeniører har svakt utviklede evner til å se tekniske løsninger i økonomisk sammenheng, de er svake på økonomi og forretningsforståelse. Praksis i utdanningen kan bidra til å utvikle slike evner
- Nyutdannede ingeniører har sterkt miljøengasjement, men dette er i liten grad utdanningenes fortjeneste
- Nyutdannede ingeniører er ikke sterke når det gjelder å identifisere problemer og spesifisere krav. Virksomhetene forventer ikke at nyutdannede mestrer dette
- Nyutdannede ingeniører har gode ferdigheter når det gjelder å konstruere systemer og implementere løsninger, noe virksomhetene utnytter
- Nyutdannede ingeniører er veldig motiverte for å *delta* i innovasjons- og nyskappingsprosesser, men er ikke kompetente til å *lede* dem
- Nyutdannede ingeniører blir stadig dyktigere til å delta i tverrfaglig samarbeid, og slikt arbeid blir stadig viktigere for virksomhetene

3.8. Beskrivelse av sluttkompetanse - vitnemålet

Generelt uttrykte virksomhetene som deltok i undersøkelsen at *vitnemålet* slik det framstår i dag, er tilfredsstillende når det gjelder å beskrive de nyutdannede ingeniørenes faglige sluttkompetanse. Hovedprosjekt, karakterer og navn på emner studeres aktivt av bedriftene i ansettelsesprosessen. Hovedprosjekt og navn på emner brukes for å skaffe informasjon om studentenes faglige kompetanse og interesser. Karakterene blir i stor grad brukt for å identifisere potensielt dyktige medarbeidere, og gode karakterer oppfattes som et uttrykk for motivasjon og læringsevne. Studieprogresjon og fullføring på normert tid vurderes. De fleste virksomhetene benytter den informasjonen vitnemålet gir når de prioriterer mellom jobbsøkere.

Det framkom imidlertid at det er viktig for virksomhetene at *navn på emner og studieretninger* korresponderer med det faglige innholdet. Det ble derfor uttrykt misnøye med utdanningsinstitusjoner som gir studier navn mer for å vekke potensielle søkers interesse enn for å si noe om faktisk faglig innhold. Noen av virksomhetene hadde vraket søknader fra nyutdannede ingeniører fordi navn på studieretning eller emner var uforståelige. Nye navn må ha en fornuftig basis i reelle faglige endringer, og ikke innføres i markedsføringshensikt.

På spørsmål om mulige *forbedringer* i utformingen av vitnemålet, framkom en del forslag. Flere virksomheter ønsket et vitnemål med en kortfattet beskrivelse av faglig innhold og fokus i emner, studieretninger og prosjekter. Noen av virksomhetene ga uttrykk for at vitnemålet burde inneholde informasjon om arbeidsform (tradisjonell undervisning, prosjektarbeid etc.) og eksamensform. Flere mente at en svakhet ved dagens vitnemål er at de ikke sier noe om de nyutdannede ingeniørenes personlige egenskaper, for eksempel egenskaper som motivasjon, evne til kommunikasjon og samarbeid. Virksomhetene bruker mye ressurser på å avdekke slike egenskaper i intervjuene og ved å kontakte referanser. Flere virksomheter kunne derfor ønske at vitnemålet inneholdt en uttalelse om disse egenskapene fra for eksempel veileder, men det ble samtidig sagt at slike vurderinger i mange tilfeller ikke kunne regnes som objektive. Det ble også foreslått å ta resultater fra personlighetstester med på vitnemålet.

Oppsummering

- Dagens vitnemål gir en tilfredsstillende beskrivelse av studentenes sluttkompetanse
- Spesielt interessante mål på sluttkompetanse er innhold i og karakterer på emner og hovedprosjekt; studieprogresjon med mer vurderes i tillegg
- Det er viktig for virksomhetene at navn på emner og studieretninger korresponderer med det faglige innholdet
- Vitnemålet kan forbedres med kortfattet beskrivelse av faglig innhold og fokus i emner og prosjekter, informasjon om arbeids- og eksamensformer og vurderinger av egenskaper som motivasjon og evne til kommunikasjon og samarbeid

3.9. Introduksjon i virksomhetene

Former

Virksomhetene som deltok i undersøkelsen benytter i ulik grad formelle *opplæringsprogrammer*. Noen av de større virksomhetene har opplæringsprogrammer for nyansatte som går over flere måneder. Hos de mindre er det vanligere med 1-2 uker, som brukes til en introduksjon til virksomheten og til relevante prosedyrer. Samtlige virksomheter som deltok i undersøkelsen, la stor vekt på raskt å plassere de nyansatte som prosjektmedarbeidere i pågående prosjekter. For virksomheter med omfattende opplæringsprogrammer skjer den formelle opplæringen gjerne parallelt med mer praksisorientert opplæring gjennom prosjektdeltagelse. Flere av virksomhetene tar i bruk individuelle opplæringsplaner for sine nyansatte. Disse fastsettes gjerne i samarbeid mellom den nyansatte og nærmeste leder og følges systematisk opp i samtaler. En annen vanlig ordning er at den nyansatte knyttes opp mot en mer erfaren medarbeider som fungerer som veileder eller mentor.

Tid

Tiden fra en nyutdannet ingeniør blir ansatt til vedkommende fungerer tilfredsstillende i stillingen varierer mye, fra to måneder til over et år avhengig av stillingstype. Et gjennomgående trekk er at de nyutdannede som har arbeidserfaring fra virksomheten i form av sommer- eller deltidsjobb, raskere kommer i full funksjon. I denne forbindelsen omtales nyutdannede ingeniører som har gått Y-veien, som svært verdifulle. Disse har en lærlingperiode bak seg der de har opparbeidet relevant praksis, og de kommer raskt i full funksjon sammenlignet med nyutdannede ingeniører som har gått den tradisjonelle veien. Flere av virksomhetene mente praksis for de studentene som ble tatt opp i ordinært opptak, antagelig ville bidra til å lette overgangen fra studier til arbeidsliv.

Oppsummering

- Opplæring av nyansatte ingeniører skjer i form av formelle opplæringsprogrammer, individuelle opplæringsplaner og - for de fleste - umiddelbar deltaking i prosjekter
- Tiden før en nyansatt ingeniør fungerer tilfredsstillende i stillingen, varierer fra to måneder til over et år. Arbeidstakere med Y-veien eller intern erfaring har kortere innføringsperiode.

3.10. Ingeniører med utenlandsk utdanning

Omfang og årsak

Omlag halvparten av virksomhetene som deltok i undersøkelsen rapporterte at de har ansatt ingeniører med utdanning fra utlandet. Majoriteten av disse hadde kun ansatt et fåtall slike ingeniører, og det var tilfeldigheter som lå bak ansettelsene. Noen av de større virksomhetene, som også har en internasjonal profil og et internasjonalt marked, rapporterte at de har ansatt flere ingeniører med utenlandsk bakgrunn. Av disse var det kun én bedrift som sa at dette var et resultat av en bevisst strategi. I denne bedriften ble mangfold, blant annet når det gjelder nasjonalitet, betraktet som positivt for det faglige og sosiale arbeidsmiljøet. Resten av virksomhetene hadde ansatt ingeniører med utenlandsk bakgrunn på grunn av at det er vanskelig å rekruttere nok ingeniører, og at man derfor henvender seg til et større marked enn det norske.

De fleste virksomhetene som ikke har ansatt ingeniører med utenlandsk utdanning, ga også uttrykk for at dette skyldtes tilfeldigheter. Imidlertid oppga noen av disse bedriftene at de foretrakk å ansette nordmenn med lokal og regional tilknytning, fordi man antok at det ville være lettere å beholde disse som arbeidstakere.

Erfaringer

Virksomhetene som har erfaring med ingeniører med utenlandsk utdanning, ga uttrykk for at disse er faglig sterke, og gjerne sterkere enn ansatte med norsk utdanning. Én bedrift nevnte at særlig ingeniører med utdanning fra østeuropeiske land er sterke i realfag. Samtidig ga virksomhetene uttrykk for at ansettelse av ingeniører fra utlandet kan by på språklige, kulturelle og sosiale utfordringer. Dersom disse skal overvinnes, må virksomheten legge ressurser i språkopplæring, tilrettelegge arbeidsmiljøet og hjelpe til med å finne bolig og etablere et sosialt nettverk.

Framtidig utvikling

Flere av virksomhetene som deltok i undersøkelsen viste til at de som et resultat av ingeniørmangelen i Norge i dag, forventer å måtte rekruttere mer fra utlandet i framtiden. Et alternativ dersom man ikke lykkes med å rekruttere tilstrekkelig mange ingeniører til Norge, vil være å flytte deler av arbeidsoppgavene eller deler av virksomheten til utlandet. Én bedrift viste til at dette også ville kunne ha en kostnadsmessig gevinst, i og med at lønnsnivået i Norge er relativt høyt sammenlignet med mange andre land.

Oppsummering

- Halvparten av virksomhetene har ansatt ingeniører med utdanning fra utlandet – men de fleste har ansatt svært få
- Mange virksomheter har ansatt ingeniører med utdanning fra utlandet på grunn av problemer med å rekruttere nok ingeniører, mens andre har gjort det ut fra en bevisst strategi (øke mangfoldet) eller tilfeldigheter
- Virksomheter som ikke har ansatt ingeniører med utdanning fra utlandet oppgir at de foretrekker nordmenn med lokal og regional tilknytning, for at sikre at nyansatte blir i jobben; andre mener det er tilfeldig at de ikke har ansatt ingeniører fra andre land
- En erfaring med ingeniører med utdanning fra utlandet er at realfagskunnskapene ofte er mye høyere, en annen er at det er ganske ressurskrevende å integrere arbeidstakere fra andre land
- Virksomhetene antar at det vil bli flere ansettelser av ingeniører med utdanning fra andre land i framtiden, fordi mangelen i Norge forventes å vedvare.

3.11. Framtidige behov

Behov

Virksomhetene som deltok i undersøkelsen har ulikt syn på hvordan ingeniørutdanningen bør se ut i framtiden. Vurderingene varierer mellom bransjer og typer av virksomheter. De aller fleste bedriftene tror det vil være et stabilt eller økende behov for 3-årige ingeniører i framtiden. Bedriftene peker på at arbeidsoppgavene på alle nivå blir mer komplekse. Dette kan gi seg utslag i at der man tidligere ansatte folk med teknisk fagskole, vil man i fremtiden ansette ingeniører, og der man tidligere brukte ingeniører, vil man i framtiden ansette sivilingeniører. En av bedriftene sa at de forventer å bruke ingeniører med bachelorutdanning innen leverandørindustrien der man ikke trenger sivilingeniører, mens personer med teknisk fagskole vil bli brukt på servicesiden.

Ingeniør vs. sivilingeniør

Flere av bedriftene mente den treårige utdanningen ikke må bli for lik sivilingeniørutdanningen. Flere av bedriftene la vekt på at den grunnleggende realfagskompetansen og den grunnleggende tekniske kompetansen bør prioriteres. Dette bildet er imidlertid ikke entydig. Noen av bedriftene viste til den globale trenden at land med billig arbeidskraft overtar produksjon og "kopi-oppgaver". Norge burde derfor konsentrere seg om å utdanne folk som er i stand til å løse komplekse oppgaver og utvikle ny teknologi. Et mindre antall bedrifter sa at de i framtiden vil ha mindre behov for ingeniører med treårig utdanning og større behov for ingeniører med femårig utdanning/doktorgrad. Andre bedrifter vurderte behovet for treårig utdanning som stort i framtiden, men at det kanskje bør legges inn noe mer ekstern praksis, mer yrkestilpasning eller mer faglig spesialisering i den treårige ingeniørutdanningen. Enkelte bedrifter mente derimot at globaliseringen vil føre til at behovet i framtiden i større grad vil ligge på kompetanse innen ikke-tekniske emner og ønsket derfor mer fokus på kommunikasjon, språk, kulturforståelse, forretningsforståelse og prosjektledelse.

Behovet for en treårig utdanning

To spesifikke argumenter for å opprettholde den treårige utdanningen framkom. Elektro/elkraftbransjen mente behovet for ingeniører med bachelorutdanning i framtiden vil bli stort fordi det i dag er høy snittalder på ingeniørene i denne bransjen. Det andre argumentet gikk på at et treårig utdanningstilbud er viktig fordi det gjør det mulig for folk med lokal tilknytning å ta ingeniørutdanning. Muligheten for ingeniørutdanning via Y-veien for lokalt etablerte teknikere ble nevnt som særlig aktuelt.

På spørsmål om hva som gjør en nyutdannet ingeniør konkurransedyktig, var virksomhetene i undersøkelsen relativt samstemte. Bedriftene vektlegger solid grunnleggende kompetanse og gode karakterer på vitnemålet. I tillegg legges det vekt på personlige egenskaper som motivasjon, selvstendighet, evne til å kommunisere og evne til å lære nye ting. Pris, i form av lønn, har for de fleste bedriftene liten betydning, men de fleste ser verdien av å tilby nyutdannede med samme bakgrunn noenlunde lik startlønn for å unngå intern misnøye. Det er interessant at de fleste bedriftene etter fem års arbeidspraksis ser liten forskjell på ingeniører og sivilingeniører når det gjelder fungering i jobben.

Oppsummering

- behovet for ingeniører med treårig utdanning vil være stabilt eller økende. Arbeidsoppgavenes økende kompleksitet kan gi forskyvning - der man tidligere ansatte personer med teknisk fagskole, vil man ansette ingeniører
- ingeniørutdanningen må ikke bli for lik sivilingeniørutdanningen fordi begge typer utdanninger trengs (yrkesretting respektive akademisk retting). Mange kortere utdanninger er bra for lokalmiljøene. Tre år er mer enn nok for mange studenter
- innholdsmessig bør ingeniørutdanningene prioritere grunnleggende realfags- og teknisk kompetanse, i tillegg bør det være mer ekstern praksis. Muligheten for faglig spesialisering bør økes og flere ikke-tekniske emner som forretningsforståelse og kommunikasjonsevner kan inkluderes.

3.12. Andre forhold

Her listes ulike synspunkter og forslag som framkom:

Utdanningen

- innføre mer prosjektarbeid
- innføre mer praksis
- innføre mer økonomi
- innføre kommunikasjonskurs
- innføre mer fokus på miljøforståelse
- få inn juridisk metode i utdanningen
- legge om økonomiopplæringen til å fokusere mer på strategiutvikling enn regnskapsføring
- ta elementer i bedriftenes opplæringskurs inn i utdanningene
- innføre obligatorisk praksisuke tidlig i studiet for å motivere studentene, særlig de som ikke går Y-vei. Næringslivet må forpliktes til å tilby relevant praksis.
- spisse studiene ved å innføre valgfrihet mot slutten
- legge mer vekt på språklige evner og kommunikasjon
- legge mer vekt på teori
- legge mer vekt på forretningsforståelse
- gjøre studieteknikk obligatorisk tidlig i studiet
- sette større krav til disiplin og fremmøte blant studentene

Lærerne

- tilby lærerne opphold i næringslivet med jevne mellomrom
- heve lærernes lønn og status
- stille større krav til lærernes arbeidsinnsats

Rekruttering

- sette minimumskrav for å komme inn på ingeniøruddanningen
- rekruttere flere jenter til ingeniørstudiene
- øke realfagsinteressen på lavere nivå i lavere skoleslag og gi mer og bedre realfagsundervisning i grunnskole og videregående skole
- åpne opp for mer bruk av Y-vei

Kontakt med utdanningsmiljøer

- bedre samspillet mellom næringslivet og utdanningene om etter- og videreutdanning
- få næringslivet til å stille mer opp for utdanningene med tid og økonomi, praksis og gjesteforelesere
- få utdanningsinstitusjonene til å legge til rette for bidrag fra næringslivet
- legge til rette for mer samarbeid mellom høgskoler som har tilsvarende utdanning (lærerkrefter, utstyr etc.)

Internasjonalisering

- legge til rette for obligatoriske utenlandsopphold

4. Avtakernes synspunkter - Kommentarer

4.1. Virksomhetene

Avtakerundersøkelse I ble gjennomført elektronisk og nådde ut til 439 norske virksomheter som ble antatt å ha behov for ingeniørkompetanse. Undersøkelsen ble besvart av 159 virksomheter. Av disse hadde 74 ansatt nyutdannede ingeniører som var uteksaminert våren 2003 eller senere. Med bakgrunn i at den primære målsettingen var å undersøke forhold rundt den nåværende ingeniørutdanningen, ble hovedkonsentrasjonen av spørsmål i undersøkelsen rettet mot disse virksomhetene.

I Norge uteksamineres omlag 1500 ingeniører hvert år, hvorav 50 % (2005) fikk relevant og fast ansettelse etter et halvt år⁴. For de fire årene 2003-2006 kan det totale antallet nyutdannede ingeniører som fikk relevant og fast arbeid i løpet av 6 måneder derfor anslås til ca 3000. Dersom virksomhetene som besvarte undersøkelsen i gjennomsnitt har ansatt 2-3 ingeniører hver i perioden, vil undersøkelsen omfatte virksomhetenes erfaringer med ca. 15 % av det totale antallet nyutdannede ingeniører i samme periode.

Om lag 2/3 av de virksomhetene som har besvart undersøkelsen er private og om lag 1/3 offentlige. Om lag 2/3 driver tjenesteytende virksomhet, ca. 40 % driver innen industri eller produksjonsvirksomhet, og ca. 17 % driver rådgivende virksomhet. Av virksomhetene har 49 % elektroingeniører blant sine ansatte, mens bare 13,5 % har kjemiingeniører. 37 % av virksomhetene har ansatte dataingeniører og like mange har ingeniører utenfor de tradisjonelle fem teknikkområdene. Det arbeider bygg- og maskiningeniører i henholdsvis 29 % og 24 % av virksomhetene.

Virksomhetene er av svært ulik størrelse - fra 1 til 5000 ansatte. Fordelingen mellom store, mellomstore og små virksomheter er relativt jevn. Det er stor spredning i hvor mange ingeniører virksomhetene har ansatt: fra 0 til 1000. Kun to virksomheter hadde ikke ansatt ingeniører, de fleste hadde ansatt 5-10 ingeniører. Antall ingeniører som har lederstillinger i virksomhetene varierer fra 0 til 100. Hovedvekten ligger her mellom 3 og 10. Kun 12 virksomheter oppgir at de ikke har noen ingeniører i lederstillinger, mens like mange har mellom 15 og 100 ingeniører i lederstillinger.

Resultatene over viser at virksomhetene som svarte på Avtakerundersøkelse 1 representerer stor variasjon med hensyn til type virksomhet, størrelse og antall ansatte ingeniører. Det er derfor rimelig å anta at dette utvalget utgjør et bredt og representativt spekter av miljøer som ansetter ingeniører, og at resultatene fra undersøkelsen derfor bør reflektere det samlede arbeidslivets syn på ingeniører på en god måte.

4.2. Ansettelsesgrad

Mangel på arbeidskraft og arbeidserfaring

De aller fleste av virksomhetene som ikke har ansatt nyutdannede ingeniører, oppgir at de ikke har foretatt nyansettelser overhodet i løpet av den aktuelle perioden. Virksomheter som har ansatt andre enn nyutdannede ingeniører i løpet av perioden, oppgir for liten arbeidserfaring som viktigste årsak til at de ikke har ansatt nyutdannede ingeniører. Bare en liten andel av virksomhetene oppgir at årsaken er at de nyutdannede ingeniørene har for dårlig kompetanse. Disse har enten valgt å ansette sivilingeniører eller ingeniører med arbeidserfaring. Verdt å merke seg er at flere virksomheter oppgir at årsaken til at de ikke har ansatt nyutdannede ingeniører er mangel på arbeidskraft, og at de ikke har mottatt jobbsøknader fra ingeniører.

4 NIFU/STEP:Kandidatundersøkelse 2005

Internasjonal rekruttering

En stor del av virksomhetene, 46 %, har ansatt ingeniører med utdanning fra andre land enn Norge. De fleste av ingeniørene med utenlandsk utdanning har hele eller deler av utdanningen fra England, Sverige eller Tyskland. Eksempler på at norske virksomheter bedriver rekrutteringskampanjer i andre land finnes i Sverige, der den norske oljeindustrien, representert ved 11 ulike virksomheter, i 2006 søkte svenske sivil- og høyskoleingeniører ved en rekrutteringsmesse. Dette bidrar til å belyse disse resultatene.

Av de virksomhetene som ble intervjuet i Avtakerundersøkelse II hadde halvparten ansatt ingeniører med utdanning fra utlandet, de fleste bare et fåtall. De fleste oppga at ansettelsen(e) skyldtes tilfeldigheter, andre viste til at det er vanskelig å rekruttere nok ingeniører i det norske arbeidsmarkedet. For enkelte av de større virksomhetene var det et resultat av en bevisst strategi for å øke faglig og sosialt mangfold i bedriften. Virksomhetene antok at omfanget av ansettelse av ingeniører med utdanning fra andre land vil øke, i og med at mangelen på ingeniører i Norge forventes å fortsette.

Undersøkelsene viser i sum at virksomhetene i relativt stor grad ansetter ingeniører med utenlandsk utdanning. Det framkommer ikke entydig hva årsakene er til dette, men enkelte forklaringer kan likevel indikeres:

- det utdannes for få ingeniører i Norge innen enkelte fagområder
- kvaliteten på ingeniørene med utenlandsk utdanning er høy
- Norge har et høyt lønnsnivå og representerer et attraktivt arbeidsmarked, noe som igjen gir virksomhetene et større rekrutteringsgrunnlag

4.3. Den nyansatte ingeniørens anvendbarhet

Om lag 50 % av virksomhetene forventer at en nyutdannet ingeniør fungerer tilfredsstillende i jobben et halvt til ett år etter ansettelse, mens omlag 30 % forventer at det tar mer enn ett år. Avtakerundersøkelse I viser også at de virksomhetene som har kontakt eller samarbeid med fagmiljøer som utdanner ingeniører, i snitt forventer at opplæringstiden for nyutdannede ingeniører er kortere enn virksomheter som ikke har slik kontakt.

Det er naturligvis vanskelig for virksomhetene å gi en generell vurdering av dette spørsmålet. Den nyutdannede og nyansatte må få anledning til å lære virksomheten å kjenne i ulike sammenhenger, og tiden dette tar, vil avhenge av bl.a. stillingstype. Likevel synes over et års opplæring før den nyutdannede ingeniøren fungerer tilfredsstillende i stillingen, som lang tid.

Virksomhetene benytter ulike typer av opplæring den første tiden. De fleste, om lag 90 %, benytter systematisk veiledning fra kolleger. Erfaringer fra andre sammenhenger har vist at kvaliteten på denne typen opplæring ofte er varierende og personavhengig. I tillegg bruker de fleste andre tilbud, som eget opplærings- eller traineeprogram og interne eller eksterne kurs. Kun 6 % svarte at de ikke benytter formell opplæring. Resultatene viser at virksomhetene forventer å måtte avsette ressurser til opplæring av nyutdannede ingeniører, og at de fleste har systemer for dette.

4.4. Studentenes yrkeserfaring og samhandling mellom virksomheter og utdanningsmiljøer

Resultatene fra Avtakerundersøkelse I viser at virksomhetene stort sett foretrekker å ansette ingeniører med arbeidserfaring. 28 % av virksomhetene som hadde vurdert å ansette en nyutdannet ingeniør, svarte at de i stedet hadde valgt å ansette ingeniører med arbeidserfaring. Et ønske om arbeidserfaring og praksis forekommer også relativt ofte blant svarene på spørsmålet om hvilken kompetanse som savnes hos den nyutdannede ingeniøren. Under intervjuene (Avtakerundersøkelse II) framkom det at virksomhetene anså yrkeserfaring som viktig, men i de fleste tilfeller ikke avgjørende for ansettelse. De mindre virksomhetene vektlegger yrkeserfaring i større grad og anser søkere som har gått Y-veien som spesielt verdifulle.

Virksomhetene ser store fordeler ved at studentene får en viss praktisk arbeidserfaring i løpet av utdanningen. På denne måten får studentene mulighet til å omsette teoretisk kunnskap i praksis, og for arbeidsgivere blir opplæringstiden enklere og kortere. Studentene vil ofte ha muligheter til å samarbeide med potensielle framtidige arbeidsgivere i løpet av utdanningen. Studentenes hovedprosjekter utføres oftest i samarbeid med ulike eksterne virksomheter. Prosjektarbeid, studiebesøk, deltagelse innen FoU og bruk av eksterne forelesere er andre muligheter for kontakt mellom student og arbeidsliv.

God kontakt mellom virksomhetene og høyskolene er en forutsetning for at studentene skal kunne få arbeidserfaring i studietiden. På spørsmål om virksomhetene samarbeider med fagmiljøer som utdanner ingeniører, svarte omlag halvparten av virksomhetene at de har det, og like mange har ansatt nyutdannede ingeniører de siste årene. Samarbeid og kontakt med fagmiljøene er mer vanlig blant de private virksomhetene enn blant de offentlige, og mer vanlig i rådgivende virksomheter enn i tjenesteytende. Det er vanligst å ha kontakt og samarbeid med fagmiljøene i virksomheter med data- og kjemiingeniører, mens det er minst vanlig i virksomheter med elektroingeniører.

De virksomhetene som har formelle samarbeidsrelasjoner med utdanningsmiljøene gjennom studentprosjekter og FoU, oppgir at de sett under ett er middels godt fornøyd med denne kontakten. Imidlertid er det et interessant poeng at virksomhetene er mer fornøyd med denne type samarbeid når de selv har vært initiativtagere, enn i de tilfellene der det er utdanningsmiljøene som har tatt initiativet.

En del studenter velger å arbeide i en faglig relevant virksomhet på sommeren eller på deltid gjennom studieåret. Visse utdanningsinstitusjoner har også et formalisert samarbeid med virksomheter om praksis som gir studiepoeng (styrt praksis). Virksomhetene oppgir å være svært fornøyd med denne formen for kontakt med ingeniørutdanningene.

En konklusjon som kan trekkes, er at det finnes store muligheter for å videreutvikle samarbeidet mellom utdanningsmiljøene og arbeidslivet. Dette gjelder særlig for offentlige virksomheter, da bare 25 % av disse oppgir at de har samarbeid med ingeniørutdanningsinstitusjoner. Den vanligste kontaktformen er den uformelle, som imidlertid bør kunne utvikles videre til større og mer formelt samarbeid om prosjekt- og FoU-arbeid.

Som begrensende faktorer for kontakt og samarbeid framholdes bl.a. at faglærerne ved institusjonene har for lite yrkeskunnskap, at den sentrale ledelsen ved institusjonene er passive og at virksomhetene ikke avsetter tilstrekkelig med ressurser til samarbeid. Disse hindringene burde være overkommelige dersom begge parter innser viktigheten av og behovet for samarbeid.

4.5. Sluttkompetanse

Faglig kompetanse

Virksomhetene legger stor vekt på at de nyutdannede ingeniørene skal ha gode *kunnskaper i realfagene og i grunnleggende tekniske emner*. Dette kom særlig tydelig fram i Avtakerundersøkelse II. Denne kompetansen anses å utgjøre den viktigste plattformen for ingeniørarbeid, både når det gjelder utvikling av analytisk tilnærming til problemløsning og for praktisk arbeid. Virksomhetene ga også tydelig uttrykk for at grunnleggende kunnskaper er vanskelige å tilegne seg på et senere tidspunkt i karrieren. En styrking av innsatsen på andre fagområder må ikke gå på bekostning av de grunnleggende emnene.

De nyutdannede ingeniørenes evne til å anvende sine kunnskaper i realfag vurderes som god eller over middels god for alle fag (matematikk, statistikk, fysikk, kjemi og miljø, samt data). Nyutdannede vurderes som spesielt dyktige til å anvende sine datakunnskaper, mens de vurderes som svakest til å anvende kunnskaper innen kjemi og miljø. Det framstår som bekymringsfullt at om lag 1/3 av virksomhetene ikke vurderer kunnskaper innen kjemi og miljø som relevante.

Behovet for kunnskaper innen tilpassede tekniske emner framgår ikke tydelig av undersøkelsen resultater. På den ene siden anser virksomhetene at rammeplanenes krav med hensyn til disse emnene er fornuftige, og ser gjerne mer faglig fordyping og spissing. Av de frie svarene fra Avtakerundersøkelse I (vedlegg 5.2), framkommer det også ønsker om å innføre en rekke fag- og bransjespesifikke kompetanseområder i utdanningene. På den andre siden uttrykker virksomhetene at de grunnleggende emnene er de viktigste og at de nye ingeniørene ikke bør være for spesialiserte mot visse bransjer eller bedrifter.

Motsetningene i disse svarene kan ha flere forklaringer. Én kan være at innholdet i ”*tilpassede tekniske emner*” oppfattes ulikt av respondentene avhengig av hvor bred eller smal tilpasningen anses å være. Emnenes grensedragning mot anvendelse, dvs. mot praksis, kan også være uklar. En annen forklaring kan være at oppfatningene varierer mellom større nasjonale/internasjonale virksomheter og de mindre lokale. Denne tolkningen støttes i noen grad av Avtakerundersøkelse II.

Ingeniørferdigheter

I Avtakerundersøkelse I ble virksomhetene bedt om å vurdere nyutdannede ingeniørers ferdigheter i forhold til rammeplanens ferdighetsmål. Svarene fra begge undersøkelsene viser at virksomhetene opplever disse målene som oppfylt i svært ulik grad. Målet som omhandler *anvendelse av moderne verktøy* skiller seg ut i svært positiv retning. Moderne verktøy omfatter for en stor del datatekniske hjelpemidler som anvendes i de fleste emner, og svarene tyder på at studentene blir svært dyktige til å anvende disse. Dette samsvarer også med det som er beskrevet over, der data skiller seg mest positivt ut når det gjelder spørsmål om nyutdannede ingeniører kan anvende kunnskaper innen grunnlagsfagene.

Undersøkelsene viser også at nyutdannede ingeniører anses å være sterke når det gjelder å *konstruere og implementere tekniske løsninger*, og har gode evner og god vilje til å *delta i innovasjons- og nyskappingsprosesser*. Nyutdannede ingeniører er også i økende grad opptatt av å gjøre *miljømessige vurderinger* i sitt arbeid. Imidlertid viste intervjuene at avtakerne tror dette er et resultat av økt miljøbevissthet generelt i samfunnet og dermed ikke kan krediteres ingeniørutdanningen.

Virksomhetene opplever at de nyutdannede kandidatene er mindre gode når det gjelder å kunne *planlegge og gjennomføre eksperimenter*. Hele 20 % av virksomhetene anser imidlertid dette som irrelevant. Under intervjuene ble dette kompetanseområdet i liten grad fremhevet som viktig. Dette kan tolkes dit hen at behovet for denne kompetansen ikke lenger anses like stor som tidligere. Dette resultatet bør motivere en analyse av hva denne kompetansebeskrivelsen i rammeplanen innebærer for dagens arbeidsoppgaver for ingeniører.

Etter virksomhetenes vurdering har nyutdannede ingeniører begrenset evne til å *se tekniske løsninger i en økonomisk sammenheng*. Det framkom at flere mener kompetansen innen økonomi og forretningsvirksomhet bør styrkes i utdanningen. Evnen til å kunne *spesifisere krav til løsninger* på problemer tilhører også de områdene der de nyutdannede ingeniørene oppfattes å ha svak kompetanse. Det kom imidlertid tydelig fram under intervjuene at denne evnen etter virksomhetenes oppfatning må utvikles gjennom erfaring.

Oppfatningen av nyutdannede ingeniørers manglende evne til å kunne se tekniske løsninger i andre sammenhenger, er bekymringsfull ettersom samfunnsutviklingen medfører at slike krav stilles i økende grad. Dette gjelder ikke minst i forhold til miljø. Selv om studentene utvikler økt bevissthet rundt miljøaspektenes betydning på andre måter enn gjennom utdanningen, bør likevel slike tema avspeiles i utdanningen i større grad enn i dag. Sett i sammenheng med at evnen til å anvende kunnskaper innen kjemi og miljø anses som svak (se over), bør dette resultatet motivere en nærmere gjennomgang av innholdet i kjemi og miljø.

Samspill og holdninger

Andelen positive svar var relativt stor når det gjelder nyutdannede ingeniørers evne til å *praktisere profesjonell og etisk ansvarlighet*, samt å *delta i tverrfaglig samarbeid*. Andelen som var spesielt fornøyd med disse evnene var likevel ikke større enn 40-50 %, noe som innebærer at det er potensial for forbedringer i utdanningene også på disse områdene.

Bare 15-20 % av virksomhetene som besvarte Avtakerundersøkelse I anså at nyutdannede ingeniører har gode kunnskaper innen *prosjektledelse og -styring*, noe som også ble bekreftet under intervjuene i Avtakerundersøkelse II. Her kom det også fram at de nyutdannede ingeniørene har en tendens til å overvurdere sin kompetanse på dette området. Dette resultatet bør motivere en gjennomgang av hvilke kompetansemål som settes for prosjektarbeid, og hvordan prosjektarbeid undervises ved institusjonene.

Avtakerundersøkelse I viser at virksomhetene er middels fornøyd med de nyutdannede kandidatenes evne til *muntlig og skriftlig kommunikasjon*. Dette bildet ble nyansert under intervjuene, der det framkom at den muntlige kommunikasjonen oppleves som bedre enn den skriftlige. Flere virksomheter framhevet imidlertid at gode kommunikasjonsevner må erverves på et tidlig tidspunkt, og ikke primært kan være de høyere utdanningsinstitusjonenes ansvar.

4.6. Ansettelse utenfor Norge

De nyutdannede ingeniørenes kompetanse i internasjonalt samarbeid og deres muligheter for ansettelse i virksomheter utenfor Norges grenser er viktige elementer i den totale sluttkompetansen. For å kunne utføre oppgaver i forbindelse med internasjonalt arbeid kreves god kompetanse både i faglige/tekniske disipliner og i fremmedspråk og kulturell forståelse. Mulighetene for ansettelse i utlandet er en viktig kvalitetssikring av utdanningen.

Av virksomhetene som responderte i Avtakerundersøkelse I, oppga om lag 30 % at de retter seg mot et internasjonalt marked, og 14 % at de ser på det internasjonale markedet som sitt viktigste. Det er derfor relativt stor sannsynlighet for at en ingeniør vil måtte arbeide i et internasjonalt miljø, og en nyutdannet ingeniør bør derfor være forberedt på en slik oppgave.

Generelt vurderer virksomhetene nyutdannede ingeniørers kompetanse for internasjonalt samarbeid som middels god. *Den faglige og tekniske kompetansen* vurderes også som middels god. Den faglige kompetansen for internasjonal ansettelse har også blitt vurdert av faglig sakkyndige for de ulike studieprogrammene i en annen del av denne evalueringen.

Den kulturelle kompetansen vurderes som noe under middels god, mens *den fremmedspråklige kompetansen* vurderes som noe over middels god. Virksomhetene som ble intervjuet, vurderer fremmedspråklig kompetanse som over middels viktig og mente at nyansattes ferdigheter i engelsk er gode og har utviklet seg positivt de senere årene. Virksomhetene uttrykte samtidig at de ikke tror dette kan tilskrives ingeniørutdanningen, men skyldes at engelsk generelt benyttes i større grad enn før.

4.7. Framtidig utvikling

Virksomhetene som deltok i undersøkelsene har på flere områder ulikt syn på framtidens ingeniørutdanning. Det er likevel mulig å skille ut noen tendenser som flertallet står bak.

Industrien kommer også i framtiden til å ha behov for det kompetansenivået en treårig utdanning representerer, og behovet forventes å øke snarere enn å minske.

Det er viktig å gjøre ingeniørutdanningen unik og ikke for lik sivilingeniørutdanningen. Ingeniørutdanningens styrke bør være nærheten til arbeidslivet og virksomhetene.

Utdanningens nåværende forankring i grunnleggende matematisk-naturvitenskapelige emner er svært viktig og må ikke svekkes. Utviklingen gjør at ingeniørene kan få andre arbeidsoppgaver enn i dag, og det er viktig at utdanningene utvikles for å møte denne utfordringen. Kontaktflatene mellom utdanningsinstitusjonene og virksomhetene bør derfor være både mange og stabile.

En utvikling som allerede pågår, innebærer at ingeniøren i sitt arbeid må kunne se og ha forståelse for andre aspekter enn de rent tekniske. Utdanningen bør derfor styrkes, for å gjøre kandidatene bedre i stand til å foreta miljømessige og økonomiske vurderinger.

Elektronikk-/elkraftbransjen framheves som et område der det, på grunn av nåværende alderssammensetning, vil være særlig stort behov for nyansettelse av ingeniører. Over halvparten av de virksomhetene som deltok i Avtakerundersøkelse I hadde elektroingeniører ansatt. Avtakerundersøkelse II viste at det er de større virksomhetene som deltok som har ansatt flest elektroingeniører de siste årene. Elektronikk-/elkraftbransjen utmerker seg samtidig ved å representere det fagområdet der det finnes færrest kontakter og/eller minst samarbeid mellom virksomhetene og fagmiljøer ved utdanningsinstitusjonene.

5. Vedlegg

5.1. Spørsmål 18

Er det noen typer kompetanse som virksomheten trenger, og som savnes hos nyutdannede ingeniører?
Hvilke typer kompetanse er i tilfelle dette?

Kategori	Svar
Arbeidserfaring, praksis, anvending av kunnskaper	arbeidstrening (kvalitetssikring, HMS) armere betong, lage armeringstegninger industriell praksis, evne til å fremlegge resultater mer trening i teamjobbing praksis, praksis fra byggeplasser og fra rådgiverbransjen praktisk arbeid+innsikt praktisk kunnskap (utstyr + systemteknisk anvendelse) verkstedpraksis
Fag-/bransjespesifikk kompetanse	.net byggeprosesskompetanse elektroteknikk, el-styringssystem håndskisser kontraktskompetanse kunstig intelligens kybernetikk mer erfaring med 3D-konstruksjonsverktøy miljøenergi NET-utvikling Photovoltaic praktisk feilsøking på elektronikk Sharepoint spisskompetanse på olje og gass stål og struktur teknisk kunnskap innen utstyr og system veiplanleggere vekselstrømsteknikk
Organisasjons- og økonomikompetanse	HMS-kompetanse ledelse personalansvar planlegging av større arbeidsoperasjoner og vedlikeholdsoppgaver Process prosjektledelse prosjektstyringskompetanse
Matematisk-naturvitenskapelige grunnferdigheter	basisutdanning i teknikk og matematikk bedre statistikkunnskaper
Språkerferdigheter	bedre engelskkunnskaper god skriftlig fremstillingsevne, rapportskrivning skriftlig og muntlig framstilling på norsk og engelsk tekstanalyse
Allmenne ferdigheter	disiplin og sosial adferd kulturell kompetanse kvalitetsforståelse
Annet	salg

5.2. Spørsmål 19

Hva er årsaken(e) til at virksomheten ikke har ansatt nyutdannede ingeniører i løpet av de siste fire årene?

- Få nyutdannede søkere, og de hadde ikke riktig kompetanse
- Hadde kandidater som var utdannet tidligere
- Har ansatt 2 teknikere/ingeniører siste året, men begge er av noe eldre årgang.
- Har ansatt ingeniører som ikke er nyutdannede
- Har ikke fått søkere
- Har ikke hatt behov for nyansettelser.
- Har ikke hatt søkere med utdannelsesår 2003 eller senere med de nødvendige kvalifikasjoner.
- Har ikke vært nyutdannede ingeniører som har søkt på stillingene
- Ikke behov pr. dags dato
- Ingen ingeniørstillinger
- Kun tre personer ansatt de siste fire årene. Alle disse har ingeniør og/eller sivilingeniørutdanning som er eldre enn 4 år.
- Mangel på nyutdannede el. ingeniører
- Mer kvalifiserte ingeniører har søkt på ledige stillinger, og er blitt foretrukket
- Nyutdannede ingeniører har ikke søkt på ledige stillinger
- Problemer med å rekruttere
- Selskap i oppbygging som nå vil starte rekruttering
- Til de to stillingene vi lyste ut fikk vi godt kvalifiserte ingeniører med erfaring som søkere, og valgte da disse fremfor nyutdannede. Vil kanskje ansette en nyutdannet i sommer
- Trenger ikke
- Vi har hatt søkere med jobberfaring

5.3. Spørsmål 23

Beskriv eventuelle problemer som dere støter på i samarbeidet med fagmiljøene?⁵

- De fleste har det godt nok i sitt daglige arbeid og er ikke effektive/sultne i nyskappingsprosesser.
- Fagmiljøene kan oppleves som lukket og benytter de etablerte relasjonene disse har fra før.
- Historie og fart i omstillingsarbeid
- I hovedsak praktisk kompetanse innenfor fagene
- Kan være vanskelig å nå de riktige personer for fagmiljøene i utdanningsinstitusjonene.
- Krever tid for å forstå de ulike kulturene i næringsliv og skole. Veldig personavhengig i startfasen av samarbeidet
- Manglende innsikt i industriens behov og arbeidsmåter.
- Noe mangel på kompetanse om industriell virksomhet
- Praktiske problemer, liten fleksibilitet
- Studentene er ikke i takt mht selvstendighet i forhold til våre forventninger samt mangel på initiativ fra studentene. Stiller spørsmål ved hvordan skolen følger opp studentene!
- Studentene har for mange valg ift fagkombinasjoner, og risikerer å komme ut med for generell kompetanse. Problematisk at studentene kun har en teoretisk bakgrunn og liten praktisk erfaring/ forståelse.
- Største utfordringene ligger internt, ikke ved skolene.
- Så gjerne litt mer realisme og litt mindre idealisme i løsning av praktiske problemstillinger innen avløpshåndtering.
- Tid til oppfølging, forståelse for anvendelse og kundebehov (kunde forventning)

5 Svar av typen «ingen problemer» eller «veldig få problemer» er utelatt i tabellen. Ortografiske feil i svarene er rettet opp



Kronprinsens gate 9
Postboks 1708 Vika
0121 Oslo

Telefon: 21 02 18 00
Telefaks: 21 02 18 01
postmottak@nokut.no
www.nokut.no