

	lav	høy
kv.	7,6	5,3
menn	2,4	6,2

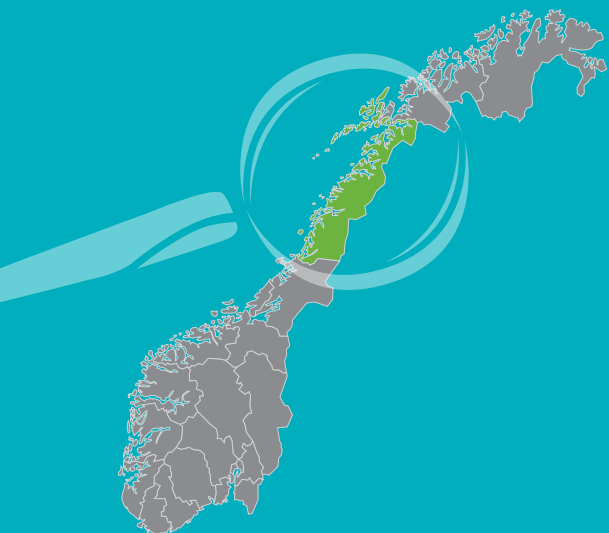


Hvordan blir brukerstyrte innovasjonsprosjekter vellykket?

På sporet av sammenhengen mellom forskning og bedriftsøkonomisk lønnsomhet



Tommy Høyvarde Clausen
Einar Rasmussen
Marianne Steinmo
Siri Jakobsen



HVORDAN BLIR BRUKERSTYRTE INNOVASJONSPROSJEKTER VELLYKKET?

**PÅ SPORET AV SAMMENHENGEN MELLOM FORSKNING
OG BEDRIFTSØKONOMISK LØNNSOMHET**

av

**Tommy Høyvarde Clausen
Einar Rasmussen
Marianne Steinmo
Siri Jakobsen**

NF-rapport nr. 8/2011

ISBN-nr.: 978-82-7321-615-1

ISSN-nr.: 0805-4460

REFERANSESIDE

- Rapporten kan bestilles via nf@nforsk.no

Tittel HVORDAN BLIR BRUKERSTYRTE INNOVASJONSPROSJEKTER VELLYKKET? På sporet av sammenhengen mellom forskning og bedriftsøkonomisk lønnsomhet	Offentlig tilgjengelig: Ja	NF-rapport nr.: 8/2011
	ISBN nr. 978-82-7321-615-1	ISSN 0805-4460
	Ant. sider og bilag: 128	Dato: Mars 2010
Forfattere Tommy Høyvarde Clausen, Einar Rasmussen, Marianne Steinmo, Siri Jakobsen	Prosjektansvarlig (sign): Tommy Høyvarde Clausen	
	Forskningsleder: Tommy Høyvarde Clausen	
Prosjekt Undersøkelse av brukerstyrte innovasjonsprosjekter med spesielt høy bedriftsøkonomisk avkastning	Oppdragsgiver Norges Forskningsråd	
	Oppdragsgivers referanse	
Sammenheng Denne rapporten bygges på casestudier av 16 brukerstyrte innovasjonsprosjekt (BIP) som alle er kjennetegnet av spesielt høy (forventet) bedriftsøkonomisk avkastning. Formålet har vært å undersøke følgende spørsmål: 1. I hvilken grad bidrar bakgrunn og utforming til resultater i BIP-prosjektene? 2. I hvilken grad bidrar gjennomføringen til resultater i BIP-prosjektene? 3. I hvilken grad har BIP-prosjektene generert bedriftsøkonomiske resultater og annen merverdi 4. I hvilken grad har finansieringen fra Forskningsrådet bidratt til resultatene?	Emneord Forskning, Innovasjon, Offentlige virkemidler	
	Keywords	
Andre rapporter innenfor samme forsknings- prosjekt/program ved Nordlandsforskning	Salgspris NOK 150,-	

Nordlandsforskning utgir tre skriftserier; rapporter, arbeidsnotat og artikler/foredrag. Rapporter er hovedrapport for et avsluttet prosjekt eller et avgrenset tema. Arbeidsnotat er foreløpige resultater fra prosjekter, statusrapporter og mindre utredninger og notat. Artikkel/foredragsserien kan inneholde foredrag, seminarpaper, artikler og innlegg som ikke er underlagt copyrightrettigheter.

FORORD

Norges forskningsråd ga i juni 2010 Nordlandsforskning, i samarbeid med Handelshøgskolen i Bodø, oppdraget med å gjøre casestudier av 16 brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP) med spesielt høy forventet bedriftsøkonomisk avkastning. BIP er en viktig del av Forskningsrådet sin portefølje av virkemidler som er rettet mot å medfinansiere FoU og innovasjon i næringslivet. Kvantitative analyser av BIP-prosjekter har vist at det er et fåtall prosjekter som står for brorparten av de forventede bedriftsøkonomiske resultater (Bræin et al., 2009). I denne rapporten forsøker vi å gå bak dette funnet ved å se nærmere på utviklingshistorikken til 16 av de BIP-prosjektene som har rapportert høyest forventet bedriftsøkonomisk avkastning. Rapporten er skrevet av Tommy Høyvarde Clausen og Einar Rasmussen der førstnevnte har vært prosjektleder. Siri Jakobsen og Marianne Steinmo har deltatt i datainnsamling og analyse.

Arbeidet med rapporten har vært gjennomført i perioden august 2010 til januar 2011. I løpet av noen høstmånader har vi samlet inn et relativt omfattende intervjuemateriale. Det har vært svært spennende og lærerikt å få kunnskap om bedriftene og forskningspartnerne som har gjennomført de 16 BIP-prosjektene. En stor takk rettes derfor til alle som har tatt seg tid til å møte oss og dele sine erfaringer. En spesiell takk til kontaktpersonene i hver bedrift som har gitt tilbakemeldinger på våre casebeskrivelser som finnes i vedlegg. Eventuelle feil og misforståelser i fremstillingen av casene står for forfatterens regning.

Vi ønsker også å takke Forskningsrådet ved Svein Olav Nås og Paul Istvan Bencze for gode innspill og kommentarer underveis i prosjektet. Samtidig har hatt god nytte av kommentarer, på spesielt det metodiske opplegget, fra Arild Hervik og Møreforskning samt Einar Lier Madsen fra Nordlandsforskning.

Bodø, mars 2010

INNHOLD

FORORD	1
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	6
1.1 FORSKNING OG UTVIKLING I BEDRIFTER	6
1.2 BRUKERSTYRTE INNOVASJONSPROSJEKT (BIP)	7
1.3 MANDAT	8
1.4 HOVEDPROBLEMSTILLINGER	9
2. METODE	12
2.1 VALG AV CASE	12
2.2 INTERVJUDATA	14
2.3 DOKUMENTANALYSE	15
2.4 ERFARINGER OG OPPSUMMERING	16
3. BAKGRUNN OG UTFORMING AV BIP-PROSJEKTENE	18
3.1 FOU-ERFARING I BEDRIFTENE	18
3.2 UTFORMING AV BIP-PROSJEKTENE	21
3.3 VALG AV SAMARBEIDSPARTNERE	23
3.4 BEDRIFTENS MOTIVASJON FOR BIP	25
4. GJENNOMFØRING AV BIP-PROSJEKTENE	29
4.1 FORANKRING I BEDRIFTEN	29
4.2 MÅLSETTINGER OG ENDRINGER I PROSJEKTET	31
4.3 MARKEDSORIENTERING OG KUNDEKONTAKT	32
5. RESULTATER FRA BIP-PROSJEKTENE	34
5.1 BIP-PROSJEKTENES RESULTATER	34
5.1.1 <i>Kompetanse, spin-off og nettverkseffekter</i>	37
5.1.2 <i>Betydningen av BIP-prosjektene bakgrunn og utforming</i>	38
5.1.3 <i>Betydningen av BIP-prosjektene gjennomføring</i>	40
5.1.4 <i>Resultater hos FoU-partnere</i>	42
5.1.5 <i>Andre effekter</i>	43
5.2 ESTIMERING AV BEDRIFTSØKONOMISK AVKASTNING FRA BIP-PROSJEKTENE	44
5.2.1 <i>Om rapportering til Møreforskning</i>	45
5.2.2 <i>Forutsetninger for estimering av bedriftsøkonomisk avkastning</i>	46
5.2.3 <i>Kan betydningen av BIP-prosjektet isoleres?</i>	47
5.2.4 <i>Oppsummering av bedriftsøkonomisk avkastning</i>	50

6.	ADDISJONALITET OG BETYDNINGEN AV BIP-FINANSIERING.....	52
6.1	ULIKE TYPER ADDISJONALITET	52
6.1.1	<i>Innsatsaddisjonalitet</i>	53
6.1.2	<i>Resultataddisjonalitet</i>	53
6.1.3	<i>Adferdsaddisjonalitet</i>	54
6.2	ADDISJONALITET I SURVEYUNDERSØKELSER AV BIP.....	55
6.3	ADDISJONALITET AVDEKKET I BIP CASENE	56
6.3.1	<i>BIP-prosjektenes innsatsaddisjonalitet</i>	56
6.3.2	<i>BIP-prosjektenes adferdsaddisjonalitet</i>	60
6.3.3	<i>BIP-prosjektenes resultataddisjonalitet</i>	63
6.3.4	<i>Adferdsaddisjonalitet på bedriftsnivået</i>	64
6.3.5	<i>Oppsummering av addisjonalitet</i>	65
7.	KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....	67
7.1	HOVEDKONKLUSJONER.....	67
7.1.1	<i>Kjennetegn og motivasjon for BIP-prosjektene</i>	67
7.1.2	<i>Samarbeid med FoU-miljø og eksterne partnere</i>	68
7.1.3	<i>Resultater fra prosjektene</i>	69
7.1.4	<i>Måling av resultater</i>	69
7.1.5	<i>Addisjonalitet</i>	70
7.2	KONSEKVENSER FOR UTFORMING AV VIRKEMIDLER	71
7.3	KONSEKVENSER FOR UTFORMING AV OPPLÉGG FOR RESULTATMÅLING	72
7.3.1	<i>Hva skal måles?</i>	72
7.3.2	<i>Presisjon i måling</i>	73
7.3.3	<i>Alternative målestrategier</i>	75
	CASEBESKRIVELSER.....	75
	Axis-Shield.....	76
	CognIT.....	79
	Elkem Carbon.....	83
	Hamworthy Oil & Gas Systems	88
	Hydro Aluminium.....	91
	Hydro Magnesium	95
	Innogas	101
	Isosilicon	104
	Kjeller Vindteknikk.....	108
	Nera Networks AS.....	110
	Orthogenics	113
	Roxar.....	115
	Teeness.....	119
	TITECH.....	123
	REFERANSER	126

SAMMENDRAG

Denne rapporten bygger på casestudier av 16 brukerstyrte innovasjonsprosjekt (BIP) som alle er kjennetegnet av spesielt høy (forventet) bedriftsøkonomisk avkastning. Formålet har vært å undersøke følgende spørsmål:

1. I hvilken grad bidrar bakgrunn og utforming til resultater i BIP-prosjektene?
2. I hvilken grad bidrar gjennomføringen til resultater i BIP-prosjektene?
3. I hvilken grad har BIP-prosjektene generert bedriftsøkonomiske resultater og annen merverdi
4. I hvilken grad har finansieringen fra Forskningsrådet bidratt til resultatene?

De 16 BIP-prosjektene ble gjennomført av alt fra oppstartsbedrifter til store konsern, representerte mange bransjer og ble avsluttet mellom 1997 og 2005. Vi samlet data gjennom totalt 34 personlige intervjuer med sentrale personer i prosjektene og oppfølgende telefonintervjuer. I tillegg ble prosjektsøknad og sluttrapport benyttet for å gi utfyllende informasjonen.

Et kjennetegn med BIP-prosjektene i denne studien er at alle bygger på tidligere forskningsaktivitet eller har sitt utspring i bedrifter som har lang erfaring med forskning og utvikling (FoU). Problemstillingene var som regel basert på tidligere FoU-prosjekter og ble gjerne videreført i påfølgende FoU-prosjekter. Selv om de konkrete problemstillingene i BIP-prosjektet var viktige, var motivasjonen også i stor grad knyttet til et strategisk ønske om å drive med FoU, kompetansebygging og sterkere samarbeid med forskningsmiljøer. Valg av samarbeidende forskningsmiljøer og andre partnere i prosjektet ble i stor grad gjort ut fra tidligere relasjoner. I de BIP-prosjektene hvor bedriften samarbeidet nært med forskningsmiljøer var dette samarbeidet preget av stor grad av interaksjon og åpenhet.

Alle BIP-prosjektene i denne studien har vært vellykket teknologisk ved at det ble utviklet ny teknologi eller forbedringer i eksisterende teknologi. Mange av

bedriftene vektlegger at BIP-prosjektet har bidratt til å bygge kompetanse som senere har vært viktig for bedriften på en rekke områder, samt til nettverk og relasjoner mot forskningsmiljøer. I tillegg til resultatene hos bedriften som ledet BIP-prosjektet ble det for mange av prosjektene rapportert om eksterne effekter. Forskningsmiljøene anså BIP-prosjektene som lærerike og kunnskapen hadde ofte kommet til nytte i andre sammenhenger. Noen av prosjektene har også miljømessige og helsemessige gevinster.

Det er svært vanskelig å gi et tallfestet estimat på hvilken bedriftsøkonomisk avkastning BIP-prosjektene har hatt for bedriftene. Noen av bedriftene har ikke realisert den forventede avkastningen, mens de fleste kan fortelle om tilleggseffekter som er vanskelig å tallfeste. Det tar ofte svært lang tid før resultatene er ferdig utviklet og tatt i bruk, noe som gir store metodiske utfordringer og gjør at en lang rekke andre faktorer spiller inn på sluttresultatet.

BIP-prosjektene i denne studien inngår ofte i en kjede av forutgående og påfølgende prosjekter og aktiviteter, hvor resultatet fra ett enkelt prosjekt er vanskelig å isolere. BIP-prosjektene i denne studien utgjør ofte en liten andel av forhistorien til de resultatene som rapporteres. Imidlertid ser det ut til at BIP-prosjektene bidrar til resultater på en rekke andre områder som ikke blir tatt med i rapporteringen til Møreforskning.

For en del av de mindre bedriftene var BIP-finansieringen viktig for at prosjektet skulle igangsettes, mens for en del av de større bedriftene er det sannsynlig at deler av prosjektet ville blitt igangsatt også uten BIP-finansiering. BIP-finansiering fra Forskningsrådet ser imidlertid ut til å endre innholdet i spesielt de etablerte bedriftenes FoU-prosjekter fra kortere utviklingsprosjekter i retning av mer langsiktige prosjekter der formålet er å få en mer grunnleggende teknologi-forståelse.

1. INNLEDNING

Denne rapporten presenterer funnene fra casestudier av 16 brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP) gjennomført av norske bedrifter med støtte fra Norges Forskningsråd. En beskrivelse av hvert case finnes som vedlegg bak i rapporten. I dette kapitlet ser vi kort på bakgrunnen for offentlig støtte til forskning og utvikling i næringslivet og gir en kort presentasjon av BIP-ordningen, samt mandatet og hovedproblemstillingene for denne studien.

1.1 FORSKNING OG UTVIKLING I BEDRIFTER

Forskning og utvikling (FoU) er gjerne sett på som en av de viktigste kildene til innovasjon samtidig som flere studier har vist at FoU en sentral drivkraft bak økonomisk vekst og konkurranseevne, blant både bedrifter og land (Fagerberg et al., 2005). Alle industrialiserte land og mange raskt voksende utviklingsland investerer derfor mye ressurser i FoU. Et eksempel er Norges viktigste eksportmarked, EU, hvor bedrifter investerte 213 milliarder EURO i FoU i 2006 (gjelder EU_27) (Eurostat, 2008). Norsk næringsliv brukte i 2008 i underkant av 19 milliarder kroner på egenutført FoU (Norges forskningsråd, 2010).

Selv om størrelsen på FoU-investeringene nevnt ovenfor kan virke massive, har FoU noen karakteristika som gjør at næringslivet kan underinvestere i FoU i forhold til det som er optimalt for både bedriften og samfunnet. Et viktig særtrekk ved FoU-investeringer er at de resultatene og den kunnskapen som genereres i ett FoU-prosjekt forholdsvis enkelt kan komme konkurrenter (som ikke medfinansierer FoU-investeringen) til gode. Et annet kjennetegn er at FoU-prosjekter ofte har høy risiko der sjansen for å lykkes – både teknologisk og markedsmessig - ofte er liten (Arrow, 1962); Nelson, 1959). I en slik kontekst har bedrifter i utgangspunktet få incentiver til å investere i FoU.

Fordi FoU blir sett på som viktig for økonomisk vekst og konkurranseevne så finansierer offentlige aktører i mange land FoU i næringslivet. I Norge stod offentlig finansiering for ca 8 % av næringslivets FoU-investeringer i 2008.

SkatteFUNN utgjorde 585 millioner, mens andre aktører, i første rekke Norges Forskningsråd, bidro med omtrent en milliard (Norges forskningsråd, 2010).

Sett fra bedriftenes ståsted vil offentlig finansiering av privat FoU dempe noe av den risikoen som kjennetegner innovasjonsprosjekter. Risikoen ligger i at sjansen for å lykkes er liten, men kunnskapen som genereres kan komme andre til gode. Offentlig finansiering av FoU i næringslivet kan slik være med på å utløse mer FoU enn det som ville vært tilfellet uten offentlig medfinansiering. Empirisk forskning har videre bekreftet dette (David et al, 2000). Et eksempel er evalueringen av SkatteFUNN som viste at for hver krone i skattelette så ble FoU-innsatsen økt med det dobbelte (Cappelen, et al, 2008)

Slike gjennomsnitt er interessante, men skjuler stor variasjon. Empirisk innovasjonsforskning har vist at det kun er et fåtall FoU-prosjekter som har stor kommersiell suksess (Perrin, 2002). Mange FoU-prosjekter blir gjerne stanset i teknologiutviklingsfasen fordi de ikke lykkes teknologisk. Selv når prosjekter lykkes teknologisk, er det ofte slik at prosjektets resultater har liten suksess i markedet. Bare et fåtall FoU-prosjekter har både teknologisk og kommersiell suksess.

Forståelsen av hvorfor et fåtall innovasjonsprosjekter har teknologisk og kommersiell suksess – mens brorparten ikke har det – er mangelfull (David et al, 2000). Studier av dette har vanligvis vært det man kaller for "black box" tilnærminger som analyserer i gjennomsnitt hvor mye output eller resultater en viss sum offentlige kroner gir (David and Hall, 2000). Slike studier fokuserer ikke på de årsakene eller prosessene som ligger bak prosjektenes resultater. Dette er noe av det som vi ønsker å belyse i denne studien av 16 innovasjonsprosjekter i norske bedrifter.

1.2 BRUKERSTYRTE INNOVASJONSPROSJEKT (BIP)

BIP er et av Forskningsrådets viktigste virkemiddel for å stimulere til forskning og innovasjon i næringslivet. BIP-prosjektene kjennetegnes med at det er bedriftene som står som søker og blir kontraktspart ovenfor Forskningsrådet.

Forskningsrådet har i de senere år satset på brukerstyrt forskning, noe som har ført til at bevilgningene til brukerstyrte innovasjonsprogrammer passerte en milliard i 2009, hvorav 619 millioner gikk til næringslivet (Forskningsrådet 2010). Brukerstyrte programmer er dermed en av de største aktivitetene i Forskningsrådet og utgjorde 16 % av Forskningsrådets totale bevilgninger i 2009. Av Forskningsrådets bevilgninger til næringslivet i 2009 gikk nærmere halvparten til prosjekter hvor prosjektansvarlig hadde adresse i Oslo eller Akershus. Denne geografiske fordelingen finner vi igjen i de casene som er presentert i denne studien.

Tall for årene 2000 til 2007 viser at Forskningsrådet mottok 2924 søknader om støtte til BIP-prosjekter og innvilget 45,8 % av disse (Bræin et al., 2009). BIP er en ordning som enten er tilknyttet Forskningsrådets åpne innovasjonsarena BIA eller ulike programmer som retter seg inn mot spesifikke næringer eller teknologiområder. Utformingen og innretningen på disse programmene har endret seg over tid slik at mange av de programmene som har gitt støtte til prosjektene i denne studien ikke finnes i dag. Ingen av prosjektene i studien er tilknyttet BIA, som i dag er et av de største programmene, siden BIA ble etablert i 2005. De største brukerstyrte programmene i perioden 2000-2007 var HAVBRUK, MAROFF, MAT-programmet, PETROMAKS OG RENERGI.

1.3 MANDAT

Forskningsrådet utlyste i april 2010 en åpen anbudskonkurranse med tilhørende konkurransegrunnlag for å få gjennomført casestudier av et utvalg BIP-prosjekter som er kjennetegnet ved at de har realisert eller forventer å realisere spesielt stor bedriftsøkonomisk avkastning.

Forskningsrådet ønsket å undersøke nærmere hva som kjennetegner disse BIP-prosjektene og bedriftene som har igangsatt dem for bedre å forstå hvorfor nettopp disse BIP-prosjektene og bedriftene har lyktes så godt. Spesielt ønsket oppdragsgiver at betydningen av støtten fra Forskningsrådet skulle belyses, samt hvordan denne støtten relaterer seg til andre prosjekter og prosesser i bedriftene som har bidratt til suksessen.

I en slik analyse ønsket Forskningsrådet en nærmere redegjørelse for ulike former for merverdi som er skapt gjennom BIP-prosjektene i form av profilen på de bedriftsøkonomiske resultatene, eventuelle samfunnsøkonomiske og sosiale effekter som kommer i tillegg, samt prosjektets betydning for og konsekvenser av samspill og samarbeid med andre aktører. Analysen skal bygge på casestudier som skal belyse prosjekts utvikling og liv – fra ide til implementering av resultater.

Problemstillingene i denne rapporten tar utgangspunkt i Forskningsrådets ønske og behov for ny kunnskap omkring de bedriftsøkonomiske effektene av BIP-prosjekter. Samtidig vurderer vi det slik at Forskningsrådets behov for ny kunnskap illustrerer et generelt behov for mer forskning på de prosessene og mekanismene som ligger bak og som muligens kan forklare hvorfor noen FoU-prosjekt lykkes godt både kommersielt og markedsmessig.

Parallelt med dette ble det også utlyst to tilsvarende prosjekter med casestudier av BIP-prosjekter med stor samfunnsøkonomisk avkastning og BIP-prosjekter hos bedrifter som har gjennomført svært mange BIP-prosjekter. Disse prosjektene har blitt gjennomført av henholdsvis Menon Business Economics og SINTEF Teknologi og Samfunn.

1.4 HOVEDPROBLEMSTILLINGER

Denne studien har som formål å bidra til økt forståelse av hvordan BIP-prosjekter leder til bedriftsøkonomisk avkastning gjennom å studere spesielt vellykkede prosjekter. Dette gjøres gjennom å studere prosjektenes utvikling fra ide til implementering av resultater og videre hvordan prosjektene bidrar til bedriftsøkonomisk avkastning. Rapporten tar utgangspunkt i fire hovedproblemstillinger som vil være relevante både for Forskningsrådet og bedriftene som benytter BIP-ordningen.

1. I hvilken grad bidrar bakgrunn og utforming til resultater i BIP-prosjektene?

Å kartlegge bakgrunnen til BIP-prosjektene, hvordan disse passer inn i bedriften, forankringen til prosjektet og sammensetningen av prosjektgruppen (både internt og eksternt), vil være viktig for å bedre forstå hvorfor prosjektene lykkes. Slik kunnskap kan hjelpe bedriftene med å utforme prosjekter som har større sannsynlighet for å lykkes. Denne informasjonen kan også brukes av Forskningsrådet til å påvirke utformingen av prosjektene i søknadsfasen og til å prioritere prosjekter som har best mulig forutsetninger for å lykkes. Denne problemstillingen er belyst i kapittel 3.

2. I hvilken grad bidrar gjennomføringen til resultater i BIP-prosjektene?

Samspillet mellom ulike aktører er spesielt viktig for å forstå utfallet av prosjektene. En sentral del av casestudiene blir å kartlegge samspillet mellom ulike aktører i BIP-prosjektene og hvordan dette samspillet leder til bedriftsøkonomisk avkastning. Spesielt viktig i denne sammenhengen er samspillet mellom bedriftene og forskningsmiljøene som er en viktig målsetning i mange av programmene som tildeler BIP-midler. Dette samspillet er vanskelig å fange opp ved hjelp av spørreskjemaundersøkelser, men mer kunnskap om dette vil være av interesse for prosjektledere i BIP-prosjekter i arbeidet med å velge ut og nyttiggjøre seg ulike samarbeidspartnere. Denne informasjonen kan også brukes av Forskningsrådet i forbindelse med oppfølging av prosjektene og opplæring av prosjektledere. Denne problemstillingen er belyst i kapittel 4.

3. I hvilken grad har BIP-prosjektene generert bedriftsøkonomiske resultater og annen merverdi?

Dette prosjektet vil se på hvilke resultater bedriftene oppgir at BIP-prosjektene har gitt og sammenhengen mellom ulike typer resultater. Gjennom casestudier kan vi gå bak de egenrapporterte tallene fra bedriftene og se på hvilke forutsetninger som ligger til grunn for deres vurdering av bedriftsøkonomisk avkastning fra BIP-prosjektene. Dette vil være viktig for utvelgelse og oppfølging av BIP-prosjektene slik at de gir størst mulig nytteverdi for bedriftene og for å kunne gjøre mer presise rapporteringer av bedriftsøkonomisk avkastning. Denne problemstillingen er belyst i kapittel 5.

4. I hvilken grad har finansieringen fra Forskningsrådet bidratt til resultater i BIP-prosjektene?

Av spesiell interesse for dette prosjektet er å studere hvilken betydning støtten fra Forskningsrådet har for BIP-prosjektene og utfallet av disse. Vi vil spesielt se på ulike former for addisjonalitet i BIP-prosjektene. Dette vil gi et bedre grunnlag for å velge ut prosjekter som har høy addisjonalitet og gi innspill for hvordan Forskningsrådet kan følge opp prosjektene på en måte som gir merverdi. Denne problemstillingen er belyst i kapittel 6.

2. METODE

Denne studien omfatter 16 uavhengige BIP-prosjekter hvor hvert prosjekt utgjør et case. For å belyse utviklingen i hvert case, fra tankestadiet fram til i dag, har vi benyttet flere ulike datakilder som blir presentert nedenfor. Intervjuer med sentrale personer i BIP-prosjektene og dokumentanalyse av søknaden og sluttrapporten som hvert BIP-prosjekt har levert til Forskningsrådet utgjør imidlertid de viktigste kildene. Valget av metode er avledet av problemstillingene som studien ønsker å belyse og som i hovedsak forutsetter inngående kjenneskap til hvert enkelt case. Samtidig var det definert i tilbudsutlysningen fra oppdragsgiver at studien av BIP-prosjektenes bedriftsøkonomiske lønnsomhet skulle basere seg på intervjuer med nøkkelpersoner i BIP-prosjektene.

2.1 VALG AV CASE

Besvarelsen av problemstillingene i avsnitt 1.4 krever fortrinnsvis både analytisk bredde (flere case) og dybde (flere intervjuer per case). Gitt prosjektets økonomiske ramme har vi valgt å gjennomføre casestudier av 16 BIP-prosjekter med spesielt høy forventet bedriftsøkonomisk avkastning. En liste over BIP-prosjekter ble generert av Møreforskning på bakgrunn av opplysninger som BIP-prosjektledere hadde gitt i en spørreundersøkelse tilsendt 4 år etter at prosjektet ble avsluttet (Hervik et al., 2010). Møreforskning har fulgt 709 prosjekter med avslutning i perioden 1996-2005 og tok kontakt med prosjektleder hos de 29 casene som hadde rapportert høyest realisert og forventet bedriftsøkonomisk avkastning. Samlet hadde disse 29 prosjektene rapportert om en netto nåverdi på 9,2 milliarder kroner, for det meste i form av forventet omsetningsøking eller kostnadsreduksjoner. De 29 prosjektene utgjorde dermed 72 % av totalt 12,7 milliarder som var innrapportert av til sammen 165 prosjekter (Hervik et al., 2010).

Noen av bedriftene som ble kontaktet ønsket eller kunne ikke delta i studien, slik at totalt 16 av de 29 beste casene på denne listen er med som case i vår analyse. Tabell 2.1 viser en oversikt over de 16 casene. Deretter kontaktet vi BIP-

prosjektlederne for å få navn på sentrale personer som deltok i gjennomføringen av prosjektene og gjøre avtaler om intervjuer.

Tabell 2.1: Bedrifter, BIP-prosjekter og prosjektperiode

Bedrift	BIP-prosjekt	Årstall
Axis-Shield Prosjekt 1	Enzym-immunologisk homocystein målemetode	1995-1997
Axis-Shield Prosjekt 2	Protein variant analyseprodukter med ny funksjonalitet for nye markeder	1996-1999
CognIT	TEKMO: Tekstforståelse basert på kontekstmodeller	1998-2000
Elkem	Elektroder for silisiumsproduksjon	1996-1999
Hamworthy Oil & Gas Systems	Utvikling av småskala anlegg for produksjon av LNG fra naturgass	2001-2002
Hydro Aluminium	Nye modelleringsteknikker for framtidens ekstruderings teknologi	1996-2000
Hydro Magnesium	Energieffektiv magnesiumprosess	1996-2000
Isosilicon	Isotopic separation of silicon by chromatographic methods	2001-2002
Kjeller Vindteknikk	Korttidsprognoser for energiproduksjon fra vindkraftverk	2000-2001
Nera	Lavkost høykapasitets bakkeradio	2003-2005
Orthogenics	Development of Diagnostic Kit for the Diagnosis of Bacteria related to Osteoarthritis	2005-2005
Roxar	'Enabling instrumentation for well optimisation and cost effective field development	2001-2003
Statoil	Konkurransedyktig maritim småskala distribusjon av naturgass – INNOGAS	2003-2005
Teeness	'Vibrasjonsfrie verktøy i år 2005 –case for utvikling av integrert produktutvikling i Teeness AS	1998-2001
Titech	Sorteringsmaskin for plastavfall	1996-1999
Anonym	-	2002-2003

2.2 INTERVJUDATA

Denne rapporten bygger på relativt grundige studier av alle casene der en svært viktig informasjonskilde er intervjuer. I 15 av de 16 casene gjennomførte vi minst ett og opptil fire besøksintervjuer. Totalt ble det gjennomført besøksintervjuer med 34 personer, med en varighet på omkring en time for de fleste intervjuene. Av kostnadshensyn har vi også gjennomført et titalls intervjuer per telefon. Dette har først og fremst vært utfyllende intervjuer og intervjuer med personer hvor det har vært praktisk vanskelig å finne passende tid og sted for besøksintervju.

I valg av informanter til intervju har vi forsøkt å dekke ulike funksjoner innad i bedriften (FoU, produksjon, marked, ledelse) samt minimum ett intervju hos en av samarbeidspartnerne i BIP-prosjektet, som for eksempel en forskingsinstitusjon eller bedrift. Siden prosjektene var avsluttet mellom 5 og 13 år tidligere var det i flere av casene vanskelig å få gjort intervjuer med mange av de sentrale personene som hadde vært involvert i prosjektet. Flere personer var pensjonert, hadde byttet jobb, flyttet til utlandet eller gått bort. Det totale antallet intervjuer ble derfor noe mindre enn forventet.

Gjennomføringen av intervjuene bygger på narrativ intervjumetodikk. Dette er en intervjuteknikk der informantene blir oppfordret til å fortelle mest mulig fritt om historikken, gjennomføringen og slutføringen av BIP-prosjektene, inklusiv hvilke resultater BIP-prosjektet har ført til. Dette for i størst mulig grad å fange opp deres egne erfaringer og for å unngå å legge sterke føringer for hvilke tema som blir vektlagt i intervjuene. I tillegg ble en intervjuguide utformet for å sikre at sentrale tema fanges opp i alle casene.

Spesielt i case hvor vi har intervjudata fra personer fra flere bedrifter/institusjoner vil narrativ intervjumetodikk gi pålitelige data. Siden informasjonen kan verifiseres gjennom at flere personer forteller historien til samme prosjekt så vil disse intervjuene til sammen gi et pålitelig bilde av historikken og resultatene i prosjektet. Påliteligheten styrkes ytterligere ved at vi i stor grad har gjennomført besøksintervju.

Alle BIP-casene er forholdsvis gamle; de hadde oppstart i tidsrommet 1995 til 2005 og ble slutført i tidsrommet 1997 til 2005. At casene var gamle er nødvendig da prosjektet har som siktemål å analysere de prosessene som leder til bedriftsøkonomisk avkastning av BIP-prosjekter. Det tar ofte lang tid før "det blir butikk av forskningsresultater". Samtidig er alderen på casene en metodisk utfordring. Metodelitteraturen viser gjerne til at casestudier av prosjekter og prosesser som har funnet sted langt tilbake i tid er ofte preget av unøyaktighet, spesielt dersom det finnes lite skriftlig dokumentasjon om prosessen og mye av datainnsamlingen må baseres på intervjuer. For å bøte på dette har vi benyttet narrativ intervjuetikk og gjort intervjuer med flere personer om det samme BIP-prosjektet. Videre bygger rapporten på dokumentanalyse av sekundærinformasjon om BIP-casene, som diskutert i kapittel 2.3.

2.3 DOKUMENTANALYSE

I arbeidet med rapporten har vi benyttet en rekke typer sekundærdata som har bygget opp under de innsamlede intervjudataene.

En viktig datakilde har vært søknaden om BIP-finansiering som bedriften sendte til Forskningsrådet og sluttrapporten fra BIP-prosjektet. I prosjektsøknaden har bedriften beskrevet målene med BIP-prosjektet, hvilke typer samarbeidspartnere som vil involveres i prosjektet, og viktig prosjektinformasjon slik som størrelse på budsjettet, milepeler med mer. Sluttrapportene inneholder i tillegg informasjon om i hvilken grad målene for BIP-prosjektet ble nådd, hvordan det ble arbeidet underveis, hvilke aktører som bidro til gjennomføringen og resultatene av prosjektet, inklusive bedriftsøkonomiske resultater. Prosjektsøknad og sluttrapport inneholder mye informasjon som vi har brukt for å verifisere og utdype våre intervjudata.

Alle søknader om BIP-finansiering fra Forskningsrådet blir vurdert administrativt og får en verdi som oppsummerer prosjektets kvalitet på totalt 11 kriterier. Fra 2002 ble en ordning med eksterne paneler innført for å vurdere noen av disse kriteriene. Alle vurderingene blir registrert i PROVIS, som er Forskningsrådets system for prosjektseleksjon. Data fra PROVIS systemet har vi i første rekke brukt

for å danne oss et inntrykk av hvorvidt de 16 BIP-prosjektene i vår analyse skiller seg ut fra den resterende BIP-porteføljen. De analyser vi har foretatt viste at våre BIP prosjekter hadde gjennomgående høy skåre i PROVIS. Informasjon om BIP-porteføljen i sin helhet har vi fra Møreforskning sine undersøkelser av BIP-prosjekter som finnes dokumentert i flere rapporter (Bræin et al., 2006, 2007, 2009; Hervik et al., 2010).

Møreforskning gjennomfører på oppdrag fra Forskningsrådet en surveyundersøkelse rettet mot prosjektleder for BIP-prosjektet ved oppstart av prosjektet, ved slutføring av prosjektet, og 3 år etter prosjektavslutning. Surveyundersøkelsene gjennomføres som en representativ utvalgsundersøkelse. I arbeidet med rapporten har vi hatt tilgang til hvordan de 16 BIP-prosjektlederne har svart på alle Møreforskning sine surveyundersøkelser.

2.4 ERFARINGER OG OPPSUMMERING

I løpet av prosjektet har vi gjort oss noen erfaringer med utfordringen som ligger i å undersøke case som har en lang historikk. Disse erfaringene kan gi en pekepinn på hva som er styrker og svakheter i det metodiske opplegget. Prosjektene har ofte en historikk som er integrert med andre prosjekter og som gjør det vanskelig for personene vi intervjuer å avgrense hvert enkelt prosjekt, som forklart av en prosjektleder vi intervjuet:

“Det er vanskelig å stake ut hvert av disse prosjektene, for de er egentlig en del av en helhet. Samtidig er det også sånn at bakgrunnen for mange av disse stammer helt tilbake til 80-tallet.”

Siden flertallet av prosjektene hadde blitt utformet 10 til 15 år før vi gjennomførte intervjuene, var det mange av personene vi snakket med som innledningsvis i intervjuet hadde problemer med å gjøre rede for innholdet i prosjektet og med å skille det aktuelle BIP-prosjektet fra andre prosjekter og aktiviteter de hadde vært involvert i. Dette bedret seg betydelig utover i intervjuet ved at personene husket stadig mer og kunne gi relativt rike beskrivelser av det som hadde foregått i prosjektet. Mange av opplysningene kunne vi dobbeltsjekke med prosjektsøknad

og sluttrapport, slik at vårt inntrykk er at informasjonen fra intervjuene stemmer godt overens med disse, men at enkelte detaljer kan være utelatt. Vår klare oppfatning er derfor at bruk av narrativ intervjumetode kombinert med skriftlig dokumentasjon har gitt en god oversikt over prosjektenes utvikling, sett i forhold til ressursinnsatsen.

Det synes klart at dersom mange av personene vi har intervjuet hadde blitt bedt om å svare på enkeltspørsmål om BIP-prosjektet, ville svarene ofte blitt relativt upresise eller direkte feil på grunn av misforståelser (for eksempel om hvilket prosjekt det angikk). Dette tyder på at mer strukturerte måter å samle inn data, slik som survey eller strukturerte intervjuer, er mindre egnet når hendelsene ligger langt tilbake i tid eller for personer som har hatt mindre sentrale roller i prosjektene.

Innovasjonsforskningen, og da spesielt kvantitative studier, har vist at det er en rekke variabler, karakteristika og kjennetegn som ser ut til å kunne påvirke den bedriftsøkonomiske lønnsomheten til forskningsprosjekter. I denne studien ønsket vi å studere prosessene som fører til at enkelte BIP-prosjekt har spesielt høy forventet bedriftsøkonomisk lønnsomhet ved å se på hvordan prosjektene gjennomføres internt i bedriftene og over tid i et samspill mellom flere aktører. Dette er prosesser som man ikke kan belyse godt kvantitativt, men som trolig er avgjørende for prosjektenes slutføring og resultater. Ved hjelp av prosjektsøknad og sluttrapport er vi i stand til å verifisere og utdype resultatene fra intervjuer om prosjekter som går forholdsvis langt tilbake i tid.

Oppsummert vil vi argumentere for at rapportens metodiske design er sterkt. Prosjektet ivaretar styrken ved casestudier som er at de gir muligheten til å kartlegge hvordan BIP-prosjektene blir til og utvikles over tid og derigjennom hvordan de bidrar til bedriftsøkonomiske resultater.

3. BAKGRUNN OG UTFORMING AV BIP-PROSJEKTENE

Bakgrunnen for de BIP-prosjektene vi har undersøkt varierer og denne variasjonen synes å ha en innvirkning på hva slags typer BIP-prosjekt som igangsettes, hvordan prosjektene gjennomføres og hva slags resultater som oppnås. I dette kapitlet vil vi se nærmere på bakgrunnen for BIP-prosjektene og hvordan de ble utformet.

3.1 FOU-ERFARING I BEDRIFTENE

For innovasjonsprosjekter vil de rutiner, teknologier og kapabiliteter som dominerer i miljøet prosjektet springer ut av, eller er en del av, prege prosjektet og sannsynligheten for å lykkes. I forskningslitteraturen omtales dette som "imprintingeffekter" og empiriske studier viser at vellykkede innovasjoner ofte utvikles i miljøer som har relevant erfaring fra tidligere innovasjonsarbeid. For nye bedrifter vil opphavet til teknologien og bakgrunnen til gründerne være viktige bakgrunnsvariabler som påvirker prosjektenes utforming. Alderen, størrelsen og tidligere FoU-erfaring i bedriftene vil dermed kunne påvirke BIP-prosjektenes organisering, gjennomføring og resultater.

I tabell 3.1 har vi gitt en oversikt over hvilken erfaring bedriftene som gjennomførte BIP-prosjektene hadde med FoU-aktivitet ved oppstart av prosjektet. Tabellen viser at samtlige bedrifter har relativt omfattende erfaring med eller kjennskap til forskningsaktivitet. De litt større bedriftene har i hovedsak en intern forsknings- eller utviklingsavdeling, mens de mindre bedriftene er svært FoU-orienterte og har ofte sitt utspring fra forskningsmiljøer eller er etablert av personer med forskningskompetanse.

Tabell 3.1: FoU-erfaring i bedriftene som gjennomførte BIP-prosjektene

Bedrift/prosjekt	FoU-erfaring ved prosjektstart	Koblinger mot forskningsmiljø	Organisering av FoU-virksomhet
Axis-Shield (2 BIP-case)	Lang erfaring med intern FoU	Flere koblinger	Sentral del av virksomheten
CognIT	Nær kobling til akademisk forskning	Etablert av forsker, flere forskere i ledelsen	FoU er en hovedaktivitet
Elkem	Lang erfaring med FoU	Mange koblinger, nasjonale og internasjonale	Egen FoU avdeling
Hamworthy Oil & Gas Systems	God kjennskap til tidligere forsknings-prosjekter	Liten bruk av forskningsmiljøer i dette prosjektet	Internt
Hydro Aluminium	Lang erfaring med FoU	Sterk kobling mot forskningsinstitutt	Egen FoU-avdeling
Hydro Magnesium	Lang FoU erfaring	Sterk kobling mot forskningsinstitutt, Universitet/høgskole	FoU avdeling
Innogas	Prosjekt initiert av forskningsinstitutt	Forskningsinstitutt er sentral i planlegging og gjennomføring	Mange del-pro, utføres av ulike partnere
Isosilicon	Etablert av forsker	Sterk kobling til forskningsinstitutt	FoU er bedriftens hovedaktivitet
Kjeller Vindteknikk	Bedriften har utspring fra forskningsinstitutt	Etablerer ny relasjon ifm. BIP-prosjektet	Sentral del av virksomheten
Nera	Erfaring fra lignende prosjekter	Flere koblinger	Egen FoU-avdeling
Orthogenics	Nær kobling til akademisk forskning	Sterk, bedriften er etablert av forskere	FoU er bedriftens hovedvirksomhet
Roxar	Pågående FoU-aktivitet	Bedriften har utspring fra forskningsinstitutt. God relasjon med univ.	Intern gruppe
Teeness	Sterkt ønske om å øke FoU-aktiviteten	Eksisterende relasjon med forskningsmiljø	Intern gruppe
Titech	FoU viktig i oppbyggingen av bedriften	Sterk kobling mot forskningsinstitutt	FoU er sentral del av virksomheten
Anonym	FoU viktig i oppbyggingen av bedriften	Flere koblinger	Team med interne og eksterne

Det er verdt å merke seg at flertallet av BIP-prosjektene i større eller mindre grad er basert på tidligere forskning, i mange tilfeller ved universiteter og institutter eller støttet av Forskningsrådet. For eksempel ble teknologien som ble videreutviklet i BIP-prosjektet til Hamworthy Oil & Gas Systems fra 2001 påbegynt nesten 10 år tidligere, den gang med støtte fra Forskningsrådsprogrammene GAVOT og SPUNG. Roxar-avdelingen som gjennomførte BIP-prosjektet hadde sitt utspring fra et forskningsinstitutt og både Orthogenics og Kjeller Vindteknikk er relativt typiske spin-off bedrifter fra henholdsvis et universitet og et institutt. Tilsvarende koblinger finnes hos flere av de andre bedriftene og historisk sett er jo etableringen av Norsk Hydro i 1905 et eksempel på en vellykket kommersialisering av forskning. Denne koblingen mot tidligere prosjekter kan illustreres med sitater fra to prosjektledere:

”Før dette prosjektet var det et prosjekt som ble kalt [X] som fokuserte på andre type ting og da kom det fram en del type behov og problemstillinger som ble fokusert inn i dette prosjektet her som vi snakker om nå.”

”Hvis du ser historisk på dette, så det at [Bedriften] fikk penger [fra Forskningsrådet] i begynnelsen til å holde på med [Teknologi X] [...] Det startet vi med på 80-tallet og er en del av det som [...] vi fortsatt jobber med.”

Samtidig avdekket vi i våre intervjuer at BIP-prosjektene ofte har blitt etterfulgt av senere innovasjonsprosjekter i bedriftene som har tatt utgangspunkt i resultatene og kompetansen som ble opparbeidet. Disse etterfølgende innovasjonsprosjektene har ofte blitt finansiert av nye BIP-prosjekter i Forskningsrådet, SkatteFUNN eller Innovasjon Norge. Det synes å være en kontinuerlig innovasjonsprosess der BIP-prosjektene har sitt opphav i tidligere, ofte offentlig delfinansiert, forskning og har blitt etterfulgt av senere, ofte offentlig delfinansiert, forskning. Det kan derfor være vanskelig å definere når et BIP-prosjekt egentlig begynner og når det egentlig er avsluttet, selv om de i søknader og sluttrapporter framstår som relativt avgrensede prosjekter. En prosjektleder forklarer det slik:

”Vi hadde et oppfølgingsprosjekt av det der ja, så vi har hatt to forskningsrådsprosjekter [...] begge mot det samme produktet. [...] så det er jo en del av det samme. For oss så flyter disse i hverandre.

3.2 UTFORMING AV BIP-PROSJEKTENE

En annen sentral faktor som kan forklare en del av variasjonen i våre BIP-case er i hvilken grad prosjektene har en orientering mot utvikling av radikale nye teknologier, produkter og prosesser. Dette henger sammen med den teknologiske og markedsmessige usikkerheten til prosjektene. BIP-prosjekter som er inkrementelle i sin natur og som tar sikte på å forbedre eksisterende produkter og prosesser har lavere teknologisk og markedsmessig usikkerhet enn BIP-prosjekter som er orientert mot å utvikle nye produkter for ikke-eksisterende markeder.

De større BIP-prosjektene som vi har undersøkt har som regel vært delt opp i flere delprosjekter som i mange tilfeller var relativt uavhengige av hverandre. Prosjektene kunne da være utformet slik at de tok for seg et utvalg spesifikke FoU-utfordringer i bedriften, for eksempel relatert til videreutvikling av ulike produkter eller forbedringer i ulike steg av produksjonsprosessen. I disse bedriftene ble utvalget av delprosjekter i søknadsfasen gjerne styrt av en strategisk vurdering av hvilke FoU-utfordringer det ville være mest relevant å ta tak i, som forklart av en prosjektleder:

”Det var en god del intern kommunikasjon omkring hva slags utfordringer innenfor teknologi det ville være interessant å ta tak i [gjennom idédugnad]. Hvor har vi kompetanse, hvor har vi problemer som gjør at vi burde definere noen oppgaver?”

Samtidig viser våre intervjuer at finansiering fra Forskningsrådet kunne bli brukt til å finansiere et eller noen delprosjekt i et større innovasjonsprosjekt som bedriften hadde igangsatt (eksempelvis Hydro Magnesium og Elkem Carbon) og der de resterende delprosjektene ble fullfinansiert av bedriften på egenhånd. Kompetansen utviklet i BIP-prosjektet kunne dermed utnyttes videre gjennom at

bedriften leide inn forskningsmiljøene til nye prosjekter, slik som forklart av en instituttforsker:

”Den aktiviteten [i dette prosjektet] ble gjort i samarbeid med andre internprosjekter som ble utført for [bedriften]”

At de største BIP-prosjektene var organisert som delprosjekt gjør at de er mer robuste og ikke er kritisk avhengig av at alle delprosjekt lykkes. For enkelte BIP-prosjekt var det også et poeng å sammenligne teknologiutviklingen i de enkelte delprosjektene for senere å velge ut de som viste seg å være best. For eksempel gjennomførte Elkem tre delprosjekter innenfor samme overgripende innovasjonsprosjekt hvor alle var relatert til det samme problemet, der formålet var å 'benchmarke' den teknologiske ytelsen til hvert enkelt prosjekt. Elkem søkte BIP-finansiering til det mest nyskapende delprosjektet som hadde størst teknologisk usikkerhet men også høyest potensiell bedriftsøkonomisk avkastning.

Det å organisere et større innovasjonsprosjekt i flere delprosjekt for å prøve ut forskjellige teknologier som alle potensielt sett kan løse samme problem er imidlertid ikke ukjent i litteraturen. Dette er beskrevet som en "parallel-path" tilnærming til innovasjon (Nelson, 1961) der poenget er at når bedrifter vet hvilket problem de ønsker å løse – men ikke vet hvordan problemet skal løses – kan det være en fordel å eksperimentere med ulike løsninger (eksempelvis flere delprosjekt) for deretter å velge det delprosjektet som viste seg å gi best resultater. Flere av de BIP-prosjektene hadde en slik innebygget logikk, men i ulik grad. Ett, flere eller alle delprosjektene kunne være offentlig delfinansiert. En prosjektleder for et BIP-prosjekt med flere delprosjekt uttrykte det slik:

”Jeg vil si at vi tok inn deler av det som ble utviklet på alle områder men vi tok ikke inn alt, bortsett fra på [delprosjekt X] der tok vi inn alt. Men på noen av de andre så tok vi inn deler av det som ble utviklet inn i det endelige konseptet”.

3.3 VALG AV SAMARBEIDSPARTNERE

Innenfor innovasjonsforskningen er konseptet åpen innovasjon (Open Innovation) blitt sentralt (Chesbrough, 2003; Chesbrough et al., 2006). Laursen & Salters (2006) studie fant at bedrifter som bruker mange eksterne kunnskapskilder i sine innovasjonsprosjekt hadde signifikant høyere omsetning på sine kommersialiserte innovasjoner enn bedrifter som brukte få eksterne kunnskapskilder. Dette kan tyde på at BIP-prosjekter med spesielt stor bedriftsøkonomisk avkastning kjennetegnes blant annet ved at de bruker mange eksterne kunnskapskilder i gjennomføringen av prosjektet.

Forskning har også vist at bedrifters evne til å ta i bruk ekstern kunnskap på ingen måte er tilfeldig fordelt blant bedrifter. Bedriftens absorpsjonsevne eller 'absorptive capacity' er i følge litteraturen (Cohen and Levinthal, 1990; Rosenberg, 1990) viktig for å kunne identifisere relevant ekstern kunnskap og teknologi som kan brukes i bedriftens innovasjonsprosjekt. Forskning har også vist at bedrifter må investere økonomiske resurser og tid i å utvikle sin absorptive capacity (Cohen and Levinthal, 1990). Dette kan indikere at BIP-prosjekter med spesielt stor bedriftsøkonomisk avkastning finnes i bedrifter med et velutviklet nivå på sin absorptive capacity. Forskningen har også vist at det heller ikke er tilfeldig hvilke aktører bedriftene samarbeider med om sin innovasjonsaktivitet. Aktører som har mye til felles med bedriften (teknologisk, markedsmessig, kulturelt, etc.) vil ha begrenset verdi for innovasjonsaktiviteten til bedrifter fordi de vil ha lite nytt å tilføre. På den annen side vil aktører som er svært ulike også ha begrenset verdi på grunn av problemer med å kommunisere og forstå hverandre (Nootboom et al., 2007). De bedriftene som lykkes best vil være de som samarbeider med aktører som ikke er for like, men samtidig ikke så forskjellige at samarbeidet blir vanskelig.

Våre case viser at samarbeid med forskningsmiljøer og andre eksterne parter er viktig, men at valg av samarbeidspartnere i overraskende stor grad er basert på relativt nære relasjoner utviklet over lang tid. Følgende kommentar fra en prosjektleder illustrerer dette:

”Når det gjelder samarbeidspartnere var det naturlig å velge de samarbeidspartnerne vi hadde jobbet med tidligere.”

Bedriftene har i mange tilfeller et fast forskningsmiljø som partner. Flere av forskningsmiljøene vektla at tidligere relasjoner var viktige for utformingen av prosjektet, som uttrykt av en forsker:

”Det var jo bekjentskaper som gjorde at vi begynte å snakke sammen om [at denne teknologien] kunne være en mulighet.”

En annen forsker forklarte det slik:

”Jeg har vært gift med industrien i 25 år, [...] så jeg kjente jo mange av disse folkene fra før og jeg kjente [bedriften], så jeg følte at vi startet ut på god fot. [...] Veldig lett altså, når du bor en kilometer fra hverandre, så er den nærheten der også grei.”

På spørsmålet om hvor viktig de eksterne samarbeidspartnerne var for at man lyktes teknologisk i BIP-prosjektet, svarte en prosjektleder slik:

”Vi hadde ikke kommet i mål uten dem. Vi hadde ikke nok kunnskaper her i huset [FoU-avdelingen] eller i [bedriften] for å komme i mål med det her”.

Selv om det tilsynelatende ikke hadde vært noe tidligere samarbeid mellom bedriften og forskningsmiljøet, kom det ofte fram i løpet av intervjuene at det fantes sterke koblinger, slik som nevnt i forbifarten av denne prosjektlederen:

”Jeg hadde jo jobbet i [Forskningsmiljøet] lenge på forhånd. Jeg kjente jo systemet veldig godt.”

En annen prosjektleder forklarte at de nasjonale FoU-partnere ble vurdert som både enkle å arbeide med og deres bidrag ble opplevd som verdifulle for BIP-prosjektets teknologiutvikling. Årsaken til dette ble utdypet slik:

”Jeg er jo utdannet på [Universitet X] så mange av de folkene vi hadde kontakt med kjente jeg fra før. Fra undervisningstiden ikke sant. Det var jo noen av de samme professorene også. [Person X], min sjef da, han hadde også kontakter der oppe [i forskningsmiljøet] som vi benyttet oss av”

3.4 BEDRIFTENS MOTIVASJON FOR BIP

Våre case peker i retning av at BIP-prosjekter med opphav i en etablert bedrift ofte tar utgangspunkt i en eksisterende teknologi som selskapet tidligere har utviklet og bygger ofte på tidligere FoU-erfaring og resultater, som oftest tidligere finansiert av Forskningsrådet eller andre virkemiddelaktører. BIP-prosjektene i de mindre bedriftene tar også utgangspunkt i forskning, men da ofte gründernes egen forskning (CognIT, Orthogenics) og/eller forskning levert av forskningsinstitutter/universiteter/høyskoler (Teenees, TiTech). Nesten alle BIP prosjektene vi har undersøkt har tatt utgangspunkt i forskning på en eller annen måte.

Bedriftenes motivasjon for å igangsette BIP-prosjektene tar nesten uten unntak utgangspunkt i et konkret problem eller utfordring som bedriften ønsker å løse. En BIP-prosjektleder uttrykte det slik:

”For å være konkurransedyktig i verden måtte vi forbedre konseptet”

For de etablerte bedriftene er prosjektet som regel knyttet til en intern FoU-avdeling, som har utvikling av teknologi og innovative løsninger for bedriftens produkter og tjenester som sin oppgave. Denne typen BIP-prosjekter kan betegnes som markedsnære, selv om kunder og leverandører ofte ikke er involvert i utformingen av BIP-prosjektet.

Forbedring av prosesser og utvikling av teknologi som støtter opp under både radikale og inkrementelle prosessforbedringer synes å være et kjennetegn ved BIP-prosjektene blant de etablerte bedriftene. For de mindre bedriftene, spesielt gründer- og spin-off-bedriftene, hvor prosjekt og bedriftsnivået i noen tilfeller er sammenfallende, var BIP-prosjektene orientert mot å utvikle radikale nye produkter og tjenester ut fra grunnleggende forskning og/eller forskning fra

samarbeidspartnere. Flere av de mindre bedriftene hadde liten omsetning på det tidspunktet de mottok BIP-finansiering. En slik bakgrunn gjør at BIP-prosjektene i de mindre selskapene fikk en orientering mot utvikling av teknologi som støtter opp under (radikal) produktinnovasjon.

Samtidig synes alle bedriftene å ha en underliggende strategisk motivasjon for å søke BIP-finansiering. For de etablerte selskapene representerte BIP-prosjektene en strategisk satsning på å være del av et bredere FoU- og kompetansenettverk som består av forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler og eventuelt andre bedriftspartnere. Intervjuene viste at de etablerte bedriftene først og fremst bestemte seg for å søke BIP-finansiering for å kunne ta del i en mer langsiktig kompetansebygging rundt FoU og innovasjon. Et sitat fra en prosjektleder illustrerer dette:

”Det føyer seg på en måte inn i en slags form for tradisjon der vi [i avdelingen] har pleid å ha i alle fall ett sånn relativt langsiktig, grunnleggende prosjekt som går med Forskningsrådet og ulike forskningsinstitusjoner i Norge og/eller internasjonalt på utvalgte temaer.”

Av avgjørende betydning for å søke om BIP-finansiering, spesielt for de etablerte bedriftene, synes å være at de ønsker å ha en strategisk satsning mot kompetanseoppbygging rundt grunnleggende teknologiutvikling, FoU og innovasjon. Et slikt opphav gir føringer for hva slags resultater BIP-prosjektene har og hvilken betydning forskningsrådet har som vi vil diskutere nærmere i kapittel 5. For noen av de større prosjektene ble BIP-prosjektene sett på som viktige for å bygge kompetanse hos samarbeidende forskningsmiljøer, som forklart av en instituttforsker:

”Når [bedriften] har valgt å bruke oss over så lang tid er det også for at de ser på det som kompetanseoppbygging for oss. Når vi da etter hvert sitter med den kompetansen som vi sitter med så er vi veldig nyttig for [bedriften].”

Også de middels store bedriftene i vårt utvalg, som ikke hadde like omfattende erfaring med FoU, synes å ha en underliggende orientering mot den generelle betydningen av FoU. For eksempel knyttet til et ønske om nærmere FoU-samarbeid, som følgende sitat fra en prosjektleder illustrerer:

”Fra bedriften sin side var det et ganske klart uttalt mål at vi skulle ha et samarbeid med [Forskningsmiljø X]. Være aktiv i miljøet.”

Selv om middels store bedrifter med en slik orientering mot FoU vanskelig kan sies å være representative for den store populasjonen av små og mellomstore bedrifter i Norge, så illustrerer dette at hvis slike bedrifter ønsker en sterkere generell vektlegging av FoU er BIP et aktuelt virkemiddel. De konkrete problemene som ble skissert i disse bedriftenes BIP-søknad er viktige, men det er også den generelle strategiske vektleggingen av FoU og innovasjon.

Også de mindre selskapene, deriblant gründer og spin-off bedrifter, synes å ha en underliggende motivasjon for å søke om BIP-finansiering til mulige innovasjonsprosjekt. Et viktig aspekt er at gründerne bak disse selskapene har jobbalternativer til det å være gründer, da disse er høykompetente personer med relevant industri- eller forskererfaring. BIP-finansiering brukes av de små oppstartsbedriftene til å utvikle nye innovasjoner ut i fra enten egen eller andres forskning. Ideen om innovasjon ofte kommer forut for en bedriftsetablering. En bedriftsetablering er en måte å utnytte ideen på. Dette har konsekvenser for hva slags bedriftsøkonomiske effekter og resultater slike BIP-prosjekt har. Ofte er slike BIP-prosjekt forbundet med stor økonomisk- og markedsusikkerhet da de tar sikte på å utvikle helt nye produkter og tjenester som ikke finnes i markedet fra før. At ideen kommer forut for en bedriftsetablering blant slike gründerbedrifter har også konsekvenser for hvordan BIP-prosjektene er organisert.

Den underliggende motivasjonen som ligger til grunn for våre 16 BIP-prosjekter har videre konsekvenser for hvordan BIP-programmene i Forskningsrådet bør være organisert. Hvis BIP-programmene i større grad krever at bedriftene skal fokusere på konkrete og anvendte problemer vil dette kunne medføre at de mulige høykompetente gründerne (som har klare alternativer til en

gründertilværelse) med en "spenstig ide" ikke søker BIP for å forsøke å utnytte denne kommersielt. For de etablerte bedriftene vil det kunne føre til at innovasjonsprosjektene endrer karakter i retning av mer utvikling og mindre vektlegging av eksterne FoU-partnere. Dette diskuteres nærmere i kapittel 5.1.2.

4. GJENNOMFØRING AV BIP-PROSJEKTENE

Selv om ulike prosjekter har ulike forutsetninger for å gi høy bedriftsøkonomisk avkastning, antar vi at selve gjennomføringen av prosjektet har avgjørende betydning for utfallet. I dette kapitlet vil vi se på noen elementer som ble fremhevet som viktige for gjennomføringen av BIP-prosjektene.

4.1 FORANKRING I BEDRIFTEN

For de prosjektene som hadde tett kobling mellom bedrift og forskningsmiljø ser det ut til at en god forankring av prosjektet i bedriften er viktig for å lykkes. En av forskerne beskriver bedriften slik:

“Veldig mange bedrifter har en oppfatning at du kan gå ut å kjøpe deg en løsning på problemene dine. [...] Det har aldri [Bedrift X] trodd. [Bedrift X] har vært helt klar over at det vi må gjøre er å jobbe sammen med folk for å tilegne oss kunnskap og så må vi bruke den kunnskapen videre framover. Så en helt annen innfallsvinkel enn det mange bedrifter har.”

Bedrifter som er engasjerte i problemstillingene blir omtalt som givende samarbeidspartnere av forskerne, slik som i dette tilfellet:

“Jeg startet med å bygge opp forskningsgruppa for [x-]teknologi og da hadde vi veldig god støtte både i pengene som kom via [BIP-]prosjektet, men også i entusiasmen hos [bedriften]. Det er ikke alltid du har industripartnere som er såpass engasjerte. [...] Det var liksom oppmuntring og det var diskusjoner, reelle diskusjoner på det faglige. Det var bra, ja.”

I mange av prosjektene jobbet forskerne tett sammen med bedriftens egne folk og ble i stor grad integrert i FoU-arbeidet i bedriften, som eksempelvis hos Hydro Aluminium. Denne arbeidsmåten med tett interaksjon mellom bedrift og forsker

og relativt stor grad av frihet for forskerne ble i flere tilfeller sett på som sentralt for at prosjektet ble vellykket. To forskere illustrerer dette:

”Det var en sånn backing fra bedriften at vi kunne involvere hvem som helst. Det var ikke snakk om en lav profil for ikke å forstyrre folk i bedriften. Det var veldig positiv innstilling fra ledelsen.”

”Det var fritt samarbeid: dersom det var ting vi mente burde testes ut, så gjorde vi det. Det fungerte veldig bra. Det var vel noen som ville ha detaljpesifisert hele prosjektet, men det er ikke så lett på slike utviklingsprosjekt. Sånn sett var dette slik at spesifikasjonene ble til etter hvert.”

Noen av prosjektene brukte også forskningsmiljøer til konkrete utredningsoppgaver, men i disse tilfellene er det mindre grad av interaksjon mellom bedrift og forskere.

En av grunnene til at bedriftene foretrekker kjente samarbeidspartnere kan være relatert til konfidensialitet og tillit mellom bedrift og forskningsmiljø, som beskrevet av en forsker:

”Vi kjenner hverandre veldig godt. [Bedriften] [...] har vært veldig åpne for oss inn i ting som for dem er veldig konfidensielt. En årsak til at vi har fått den åpenheten og tilliten er i grunn at vi er villig til å operere med samme grad av konfidensialitet som [Bedriften] selv har, slik at de kan ha full tillit til oss.”

Dersom den grunnleggende tilliten er på plass, ser det ut til at både bedriftene og forskningsmiljøene kan hente ut resultater uten at det medførte noen form for konflikter, som beskrevet av en forsker:

”Den type resultater som gir [bedriften] et markedsfortrinn og det vil [bedriften] ikke slippe fra seg. Det mer generiske, altså mer fundamentale

som vi kunne jobbe med i doktorgrader, det var det åpenhet for å publisere og gå ut med”

4.2 MÅLSETTINGER OG ENDRINGER I PROSJEKTET

Som diskutert ovenfor har BIP-prosjektene vi har undersøkt som regel konkrete målsettinger som er nært relatert til bedriftens eksisterende virksomhet. Dette ble av flere sett på som viktig for å lykkes med prosjektene, som forklart av en prosjektleder:

”Det som kan sies om slike typer prosjekter er at det er utrolig viktig at vi fra industrien og våre kunderepresentanter er tydelige på hva som er våre målsettinger; hvor man vil hen og samtidig gi nok spillerom til de forskningsmiljøene som er involvert; slik at det blir plass til å skape noe nytt. Den vekselvirkningen der; hvor man spiller mellom det å være tydelig på målsettingen og gi rom for å gjøre ting er utrolig viktig for å få til noe i dette prosjektet.”

De fleste prosjektene ble i hovedsak gjennomført som planlagt. Mange av prosjektene var delt inn i flere delprosjekt som var delvis uavhengige av hverandre. Dette gav rom for omprioriteringer underveis, som forklart av to prosjektledere:

”Jeg vil si sånn i ettertid tror jeg det er naturlig at det var noen delprosjekter som det ble gjort veldig lite på og andre som ble gjort ganske mye på. Sånn sett ble det tilpasset underveis.”

”Hvis du ser på konseptet vi hadde til å begynne med så ser du jo at det er det samme prosjektet vi endte opp med. Du ser jo det. For det er noen av de [delprosjektene] som det bare ble modifikasjoner på, mens andre ble noe helt annet. Det gikk ikke, det ble for kostbart eller så kom man ikke helt frem og man måtte finne andre alternativer”

I mange av prosjektene var det en stor grad av overlapp mellom BIP-prosjektet og annet utviklingsorientert arbeid i bedriften. For eksempel kunne BIP-prosjektet utgjøre et element i et større prosjekt, slik som en av prosjektlederne forklarer:

”Det er vanskelig å si at dette er forskningsprosjektet og dette er det andre prosjektet. Alt blir veldig integrert. Jeg husker fra rapporteringen at jeg ofte hadde litt problemer med å isolere hva som var hva.”

4.3 MARKEDSORIENTERING OG KUNDEKONTAKT

Et sentralt kjennetegn med flertallet av prosjektene var en sterk markedsorientering i utforming og gjennomføring av prosjektet. Dette var med på å sikre at dersom prosjektet lyktes teknologisk, ville resultatene bli tatt i bruk kommersielt. Måten koblingen mot markedet ble ivaretatt på kunne imidlertid variere. Relativt sjelden var bedriftens slutt kunder involvert i gjennomføringen av BIP-prosjektet. Grovt sett kan prosjektene deles inn i to hovedgrupper, hvor en type prosjekter hadde som formål å forbedre bedriftens eksisterende prosesser eller produkter (eksempelvis Hydro Aluminium, Hydro Magnesium, Roxar, Nera, Teeness). I disse tilfellene fantes BIP-prosjektens kunder internt i bedriften ved at resultatene ble kommersialisert gjennom å bli akseptert og implementert i produksjonen.

Den andre hovedtypen BIP-prosjekt bestod i å utvikle nye produkter og tjenester som ikke hadde vært på markedet tidligere. De bedriftene som hadde lyktes med å gjennomføre BIP-prosjekter som hadde ført til lansering av nye produkter og tjenester, hadde alle ulike koblinger mot kunder. En av prosjektlederne forklarer bakgrunnen for BIP-prosjektet slik:

”Det var rett og slett en bestilling. Det var ikke vi som fant ut at det var veldig smart å gjøre det; det var kunden.”

Selv om kunder sjelden var part i BIP-prosjektet, var interaksjonen med brukere viktig i gjennomføringen av prosjektene, som beskrevet av en forsker:

”Det var veldig mye kontakt med sluttbruker, og vi fikk ta del i denne kontakten. [...] Det at man får kommunisere med sluttbruker, så får de vurdere om ting er et problem eller ikke, og vi får tilpasse. Nå er jo [Bedrift X] så store at vi egentlig har mistet den kontakten, noe jeg savner litt.[...] Når man snakket med [sluttbruker] ble ting klarere.”

5. RESULTATER FRA BIP-PROSJEKTENE

I dette kapitlet vil vi belyse hvilke resultater BIP-prosjektene har gitt. Vi starter med å se nærmere på ulike former for resultater, og avslutter med å drøfte BIP-prosjektene bedriftsøkonomiske avkastning og hvordan denne kan beregnes.

5.1 BIP-PROSJEKTENES RESULTATER

Tidligere surveyundersøkelser blant BIP-prosjekter viser at mange av prosjektene har ledet til nye innovasjoner og anses som viktige for bedriften. Evalueringer av de langsiktige resultatene av BIP-prosjekter viser at flertallet av prosjektene leder til spin-offs i form av nye FoU-prosjekter og/eller innovasjoner og at bedriftene rangerer spin-off resultatene som enda viktigere enn hovedprosjektet (Bræin et al., 2009). Dette samsvarer med en ikke-lineær forståelse av innovasjonsaktivitet og betydningen av å søke kontinuerlig etter nye ideer og anvendelser.

Bedriftene oppgir videre at BIP-prosjektene har stor betydning for bedriftens utvikling gjennom samarbeid og nettverksbygging, kompetanseutvikling og teknologisk resultat (Bræin et al., 2009). Bedriftene anser de økonomiske resultatene fra BIP-prosjektene til å være av betraktelig mindre betydning sammenlignet med andre resultater. For eksempel var det 4 år etter prosjektavslutning 67 % av bedriftene som vurderte BIP-prosjektet til å ha svært stor betydning for bedriftens kompetanseutvikling, 47 % for ny teknologi, 45 % for samarbeid med FoU-institusjoner, 36 % for bedriftens konkurransevne, 32 % for samarbeid med andre bedrifter, 22 % for bedriftens vekst, 20 % for bedriftens overlevelse og 18 % svarte svært stor betydning for bedriftens produktivitet (Hervik et al., 2010).

De 16 BIP-casene i vår studie skiller seg fra de andre BIP-prosjekter fordi de representerer case med spesielt høy forventet bedriftsøkonomisk avkastning. Et sentralt spørsmål blir da om disse høye forventningene har slått til og i hvilken grad de 16 BIP-prosjektene kan rapportere om reelle bedriftsøkonomiske effekter og avkastning.

I tabell 5.1 har vi oppsummert de viktigste resultatene fra de 16 BIP-prosjektene. Hvert case er utførlig beskrevet i vedlegg 1. Tabell 5.1 viser at flere av BIP-prosjektene har lyktes svært godt teknologisk og/eller på markedssiden. Samtidig er det kun noen BIP-prosjekt hvor det har vært mulig å tallfeste den realiserede bedriftsøkonomiske lønnsomheten for bedriftene i form av enten ny omsetning og/eller kostnadsreduksjoner. Av de 16 BIP-casene med høyest forventet bedriftsøkonomisk avkastning er det BIP-prosjekter igangsatt av Cognit, Hamworthy, Hydro Aluminium, Roxar og Titech som har gitt et anslag i kroner på om i hvilken grad BIP-prosjektet har hatt en bedriftsøkonomisk effekt. Samtidig viser tabellen at flere av de andre BIP-prosjektene kan regnes som suksessfulle, men at å tallfeste den bedriftsøkonomiske avkastningen av å ha gjennomført et BIP-prosjekt er vanskelig.

Tabell 5.1. Resultater av BIP-prosjektene

Bedrift	Resultater av BIP-prosjektet
Axis-Shield 1	Prosjektet lyktes med å ta fram en velfungerende analyse og det ble utviklet og satt i produksjon analyseprodukter som passet til de mest vanlige analysemaskinene på markedet. I dag dekker Axis-Shield gjennom lisensavtaler med de store diagnostikkselskapene omtrent 90% av verdensmarkedet for homocysteinanalyse, som tilsvarer en omsetning på ca 500 millioner årlig.
Axis-Shield 2	Prosjektet har resultert i flere nye varianter av analyseprodukter og kunnskapen fra dette prosjektet har bidratt til å stryke Axis sin posisjon på proteinvariantanalyse. Det er i dag 4 produkter på markedet som har sin bakgrunn fra teknologi det ble arbeidet med i dette prosjektet og kompetansen som ble utviklet er fortsatt relevant for selskapet.
CognIT	BIP-prosjektet (1) utviklet verdens første teknologi for automatiserte semantiske analyse for informasjonssøk, (2) har generert 100 millioner kroner i akkumulert omsetning for CognIT i perioden 2000-2006, (3) resultatene fra BIP prosjektet har vært meget viktige for senere produktlanseringer.
Elkem Carbon	BIP-prosjektet utviklet et miljøvennlig elektrodesystem for produksjon av silisium (men per i dag ikke konkurransedyktig på pris). Opparbeidet grunnleggende kompetanse i prosjektet har medvirket til 3 nye patentsøknader som støtter opp under ELKEMs BRUFF teknologi og 2-3 nye produkter og 2 nye patenter. Men vanskelig å anslå hvor viktig i kroner BIP prosjektet har vært.

Hamworthy	Teknologien som ble videreutviklet i BIP-prosjektet har ført til ny akkumulert omsetning som estimeres til å ligge mellom 2-3 milliarder kroner. Bedriften har vokst fra 35 til 110 ansatte. BIP-prosjektet har bygget kompetanse i selskapet og har vært en forløper til nye prosjekter og forespørsler fra kunder om andre leveranser.
Hydro Aluminium	BIP-prosjektet har hatt resultater på tre områder: (1) Halverte verktøykostnadene med besparelser på tiltalls millioner per år, (2) utviklet av en grunnleggende forståelse for overflatefeil som i dag utgjør en grunnpilar i Hydros arbeid med ekstrudering av aluminium men der nytteverdien er vanskelig å tallfeste økonomisk, og (3) utviklet to programvarepakker som er i bruk i enkelte av Hydros verk men der nytteverdien er vanskelig å tallfeste siden resultatene inngår i produksjonen.
Hydro Magnesium	I BIP-prosjektet lyktes man med å utvikle en ny energieffektiv prosess for produksjon av magnesium med betydelige positive miljøgevinster sammenlignet med eksisterende teknologi. Teknologien har ikke blitt implementert og kommersialisert i større industriell skala. Arbeidet rundt dette pågår.
Innogas	Kunnskapsbygging og spredning av interessen for bruk av LNG i Norge, både når det gjelder teknisk og kommersiell forståelse.
Isosilicon	I BIP-prosjektet ble det utviklet en ny metode for separasjon av silisium som var billigere og enklere enn konkurrerende teknologi.
Kjeller Vindteknikk	I BIP-prosjektet ble det utviklet en tjeneste med vindprognoser for vindparker som er på markedet i dag. Markedet er fortsatt relativt begrenset, men Kjeller Vindteknikk er godt posisjonert for å ta del i et voksende marked.
Nera	BIP-prosjektet har (1) Utviklet en ny teknologi som har firedoblet ytelsen i forhold til strømbruk i NERAs produkter, (2) utviklet kompetanse innen signalbehandling som er inkorporert i produkter som NERA har lansert i forbindelse overgang fra analoge til heldigitale modem, (3) utvikling av et analyseverktøy innen signalbehandling som brukes til å spesifisere hva slags filter som skal i hver radio, (4) hatt øvrige mindre spesifiserbare læringseffekter.
Orthogenics	BIP-prosjektet førte til at tidligere forskningsfunn ble verifisert og selskapet fikk et grunnlag for videre forsknings- og utviklingsinnsats, blant annet ytterligere finansiering fra Norges Forskningsråd og øvrig egenkapital.
Roxar	BIP-prosjektet har (1) forbedret en flerfase måler som har gitt 50 millioner kroner i ny årlig avkastning, (2) forbedret en sandmåler men der det gjenstår noe utviklingsarbeid før kommersialisering, og (3) forbedret en fakkelmåler som er i industriell bruk og i salg i dag men der denne virksomheten har blitt solgt ut av Roxar. Flere Ideer i BIP-prosjektet har blitt byggesteiner for nye løsninger,

men der utviklingen har gått i en annen retning enn det som ble tenkt da prosjektet ble planlagt 10 år tidligere.

Teeness	Bedriften har vokst betydelig og omsetningen er tredoblet fra prosjektstart til i dag men vanskelig å vurdere i kroner hvor viktig BIP-prosjektet har vært i dette.
Titech	BIP-prosjektet utviklet en sorteringsmaskin for plast som økte omsetningen fra 4 millioner i 1996 til 65 millioner i 2001.
Anonym	Når prosjektet var ferdig var andelen vraket vare i produksjonen gått ned fra mellom 5 og 10 prosent til under 1 prosent, og det var oppnådd to forbedringer på kvalitet med dokumentert effekt hos kunde.

5.1.1 Kompetanse, spin-off og nettverkseffekter

Tabell 5.1 viser at blant de 16 BIP-prosjektene er det kun noen hvor prosjektleder har gitt et tallfestet estimat på bedriftsøkonomisk verdi. Dette er i tråd med Møreforsknings surveyundersøkelser der det fremgår at få bedrifter vil tallfeste reelle bedriftsøkonomiske effekter av å ha gjennomført et BIP-prosjekt. Denne studien omfatter mer dyptgående analyser av hvert enkelt BIP-case, noe som gjør det mulig å se på den potensielle bedriftsøkonomiske verdien av opparbeidet kompetanse og verdien av spin-off effekter fra å ha gjennomført et BIP-prosjekt.

Tabell 5.1 viser at flere av BIP-prosjektene har utviklet ny kompetanse som enten har kommet til anvendelse i nye (spin-off) prosjekter og/eller representerer en bedriftsøkonomisk verdi for bedriften som har vært vanskelig å tallfeste. Følgende sitat fra en prosjektleder illustrerer betydningen av slike kompetanseeffekter for senere innovasjonsprosjekt:

“Vi har fått et veldig bra verktøy for å studere [produksjons-]prosessen mer generelt og det modelleringsverktøyet har da blitt brukt i veldig mange prosjekter senere og har gitt veldig mange nyttige resultater for mange prosjekt, vil jeg si.”

Et illustrerende eksempel var BIP-prosjektet hos Elkem Carbon som ble mislykket i bedriftsøkonomisk forstand da teknologien som ble utviklet ikke har vært tatt i bruk innenfor det området som ble skissert i BIP-søknaden. Samtidig har den

kompetansen som ble opparbeidet i prosjektet senere kommet til anvendelse og bidratt til å støtte opp under et en annen teknologi hos Elkem Carbon og medvirket til flere patentsøknader og nye produkter. Dette er et eksempel på et BIP-prosjekt som i snever forstand ikke har bedriftsøkonomisk verdi, men der kompetansen har vært viktig innenfor andre områder. Som det fremgår av casebeskrivelsen så ville ikke Elkem ha opparbeidet seg denne kompetansen uten å ha gjennomført BIP-prosjektet. Lignende case er BIP-prosjektene hos Nera, Roxar, Hydro Aluminium, CognIT, Hamworthy, Orthogenics som alle har hatt kompetanseeffekter og spin-off prosjekter som representerer en bedriftsøkonomisk verdi som har vært vanskelig å tallfeste, og som for noen kommer i tillegg til tallfestede bedriftsøkonomiske effekter. Vi viser til casebeskrivelsene bak i rapporten for en presentasjon av disse eksemplene.

5.1.2 Betydningen av BIP-prosjektenes bakgrunn og utforming

I kapittel 3 redegjorde vi nærmere for de 16 BIP-prosjektenes bakgrunn og utforming. Selv om BIP-prosjektene har visse fellestrekk i form av at alle har en sterk forankring i forskning, så eksisterer det også ulikheter mellom dem som kan forklares med at BIP-prosjektene har sitt opphav i forskjellige typer bedrifter som igjen har ulik FoU-erfaring, alder, størrelse etc.

Spesielt BIP-prosjekter med opphav i etablerte bedrifter med omfattende erfaring med BIP- og FoU-prosjekter har en bakgrunn og utforming som spiller inn på de resultatene som oppnås. Som diskutert i kapittel 3 så finner vi at disse bedriftene har en underliggende motivasjon for å gjennomføre BIP-prosjekter som i like stor grad er orientert mot å bygge forskningskompetanse og relasjoner mot relevante forskningsmiljøer, som å løse de konkrete problemene som er formulert i BIP-søknaden. Som en BIP-prosjektleder har uttrykt det i et intervju:

”Sånn sett skapte [BIP-prosjektet] et grunnlag for at bedriften har investert såpass tungt som vi har gjort i forsknings og utviklingsaktivitet.”

De etablerte bedriftenes underliggende motivasjon spiller derfor inn på hvilke resultater som oppnås i BIP-prosjektene og hvordan bedriftene vurderer deres

betydning. Generelle kompetanseeffekter verdsettes høyt og nærmest på lik linje med det å nå målsetningen i BIP-prosjektene.

Gitt orienteringen mot grunnleggende teknologiutvikling og prosessinnovasjon, rapporterer slike BIP-prosjekter som regel om ny grunnleggende teknologi-forståelse, prosessinnovasjon og kostnadsbesparelser, og heller sjelden om produktinnovasjon og nye produktlanseringer som har gitt bedriften ny omsetning. Våre casestudier tyder også på at BIP-prosjektene i første rekke brukes til å utvikle ny grunnleggende teknologi som i senere innovasjonsprosjekt i bedriften får en mer anvendt karakter i forbindelse med mer konkrete innovasjonsprosjekter (både mot produkter og prosesser). Selv om dette er spesielt tydelig i BIP-prosjekter som har sitt opphav i større etablerte bedrifter (eksempelvis Elkem Carbon og Hydro Aluminium) er dette også tilfellet for flere av de mindre gründerbedriftene som omfattes av vår analyse. CognIT, Orthogenics, Isosilicon og Axis-Shield er alle eksempler på slike bedrifter der formålet til BIP-prosjektet er å utvikle ny grunnleggende teknologi som (hvis vellykket) har blitt implementert i mer konkrete produkter, tjenester og prosesser. De fleste av bedriftene som har igangsatt slike BIP-prosjekter har videre vurdert det som svært vanskelig å tallfeste hvilke bedriftsøkonomisk effekter som slike BIP-prosjekt har gitt. Casebeskrivelsene av Elkem, Hydro, Nera og Roxar illustrerer dette.

For de mindre bedriftene som inngår i vår analyse er det slik at bedrifts- og prosjektnivået nærmest er sammenfallende. Overlevelse og videre vekst i disse bedriftene er derfor sterkt avhengig av et vellykket BIP-prosjekt. Eksempler er Isosilicon, CognIT og Orthogenics. Dette gjør at eventuelle kompetanse- og spin-off-effekter først får en økonomisk verdi for bedriften hvis BIP-prosjektet lykkes og teknologien videreutvikles fram til kommersialisert produkt eller tjeneste. CognIT har lyktes å få produkter ut i markedet basert på BIP-prosjektet, Isosilicon har ikke lyktes, og Orthogenics er fortsatt i et utviklingsløp.

Som diskutert ovenfor bruker også disse bedriftene BIP-finansiering i første rekke til å drive mer grunnleggende teknologiutvikling. Samtidig har gründerne bak disse bedriftene alternativer til det å være gründer. Alle har omfattende industri-erfaring, forskningserfaring eller konsulenterfaring og er på ingen måte tvunget

inn i en gründertilværelse. BIP-finansiering brukes slik til å forfølge en spennende ide eller en mulighet til å kommersialisere forskning. Dette er innovasjonsaktivitet som har høy teknologisk- og markedsrisiko, spesielt hvis prosjekt- og bedriftsnivået er sammenfallende. Mens de større etablerte bedriftene kan leve med at et BIP-prosjekt ikke lykkes bedriftsøkonomisk men heller opparbeider ny kompetanse innenfor et nytt teknologiområde så kan ikke de mindre bedriftene overleve lenge på opparbeidede kompetanseeffekter alene. Selv om bedriften ikke skulle overleve, kan imidlertid kompetansen som er utviklet komme til nytte gjennom for eksempel oppkjøp eller etablering av ny bedrift. Vårt utvalg av case består imidlertid kun av overlevende bedrifter.

Flere av BIP-prosjektene har stor teknologisk og markedsmessig usikkerhet, noe som har direkte betydning for i hvilken grad BIP-prosjektene vil bidra til bedriftsøkonomisk avkastning. Dette er spesielt tilfellet i vår studie da casene er valgt ut fordi de har rapportert stor forventet bedriftsøkonomisk avkastning. Dette har gjort at noen av BIP-prosjektene ikke har lyktes i å realisere den forventede bedriftsøkonomiske avkastningen (Isosilicon, Hydro Magnesium og Elkem Carbon) mens de andre hovedsaklig kan vise til bedriftsøkonomiske resultater, eller forventninger om resultater. Samtidig er det illustrerende at de BIP-prosjektene som har hatt en sterkere orientering mot å forbedre eksisterende teknologi og produkter har lyktes med å generere bedriftsøkonomisk avkastning, som illustrert i casebeskrivelsene av Nera, Roxar og Hydro Aluminium.

5.1.3 Betydningen av BIP-prosjektenes gjennomføring

Våre casestudier viser at BIP-prosjektene i liten grad endrer problemstillinger, målsettinger og hvilke partnere som inngår underveis i prosjektene. Selv om prosjektene har en viss fleksibilitet i forhold til hvilke løsninger som ble valgt og til å endre prioriteringen av ulike delprosjekter, så var det som regel små avvik mellom aktivitetene som stod beskrevet i søknaden og det som ble gjennomført i prosjektet. Våre funn kan tyde på at det er gunstig at BIP-prosjektenes målsettinger ikke endres i betydelig grad underveis i prosjektet.

Våre casestudier viser at BIP-prosjektene i første rekke involverer eksterne FoU-partnere som er godt kjent for bedriften. Ofte bygger slike relasjoner på nettverk

som går langt tilbake i tid, og som har blitt forsterket over tid gjennom tidligere FoU-prosjekter og innovasjonsaktivitet. Dette gjør det relativt enkelt for bedriftene å ta høyde for hvilke bidrag som kan forventes av de kjente FoU-partnerne. Dette illustreres av at i de BIP-prosjekter hvor nye eksterne FoU-partnere ble invitert inn i prosjektet, er vårt funn nesten uten unntak at deres bidrag til BIP-prosjektenees suksess var langt mindre enn de kjente FoU-aktørens bidrag. I et tilfelle tok den nye eksterne FoU-partneren patent på en av ideene som lå til grunn for selve BIP-prosjektet og ønsket å utnytte dette på egenhånd. Fordelen med kjente eksterne FoU-partnere er at det er relativt enkelt å forutsi deres bidrag til BIP-prosjektet og at dette nok oppleves som en fordel når bedriftene planlegger hvordan BIP-prosjektene skal gjennomføres.

Enkelte BIP-prosjekt har klare trekk av å være interne innovasjonsprosjekt fra ide til slutføring med et relativt lite bidrag fra eksterne FoU-institusjoner. Noen eksempler i denne studien er Nera, Axis-Shield, Hamworthy, Roxar og CognIT. I disse prosjektene var eksterne FoU-partnere i liten grad involvert i gjennomføringen av BIP-prosjektet, men alle hadde gode kontakter mot forskningsmiljø fra tidligere. Det er imidlertid vanskelig å se noen klar sammenheng mellom stor bruk av eksterne FoU-partnere og bedriftsøkonomiske resultater fra BIP-prosjektene. Både BIP-prosjekter med liten og stor grad av bidrag fra eksterne FoU-partnere har vært vellykkede.

Mange av BIP-prosjektene har en klar markedsorientering og orientering mot industriell bruk tidlig i prosjektet og under gjennomføringen. Det konkrete uttrykket for dette varierte imidlertid. Hos Elkem og Hydro Aluminium kom dette til uttrykk ved at teknologiene var markedsnære, gjennom at produksjonsenhetene var kundene til prosjektene. Disse kundene var meget viktig for å utvikle teknologien og kompetansen som kom frem i løpet av prosjektene, og som i hovedsak var rettet mot effektivitetsforbedringer i produksjonen. Hos Nera og Roxar tok man utgangspunkt i produkter som allerede var på markedet og der kjennskap til markedet var et viktig premiss for å sette i gang med BIP-prosjektet.

5.1.4 Resultater hos FoU-partnere

Et klart funn fra våre casestudier er at BIP-prosjektenes eksterne FoU-partnere har opparbeidet seg betydelig kompetanse som de ikke ville ha opparbeidet seg uten BIP-prosjektet. Samtlige forskere vi har intervjuet har eksempler på at kunnskapen fra BIP-prosjektet har vært til nytte i andre sammenhenger. Ofte er dette kompetanse som forskningspartneren har anvendt i nye prosjekter med næringslivet, som beskrevet av to forskere:

”Hadde vi ikke hatt [BIP-prosjektet], så hadde vi heller ikke kommet så fort til resultater på [senere prosjekt] som det ble gjort [...] og bygget opp et sånt pilotanlegg. [...] Metodikken blir jo den samme.”

”Jeg tror ikke [Forskningsgruppen] ville vært like stor uten [Bedriften]; det er et veldig bra referanseprosjekt for oss at det faktisk kan bli produkter av ting vi gjør. Det er ikke bare en rapport de får.”

En av forskerne vi intervjuet kunne vise til en bedriftsetablering som hadde sine røtter tilbake til BIP-prosjektet:

”I dag har vi et selskap, vi startet et grunderselskap [...]. Så dette har på en måte utviklet seg, og veldig mye kan du spore tilbake til dette [BIP-prosjektet]. Så det er jo egentlig en solskinnshistorie.”

Det nyetablerte teknologiselskapet har i dag flere ansatte, investorer på eiersiden og driver på ingen måte i konkurranse med selskapet som gjennomførte det opprinnelige BIP-prosjektet. Mange av prosjektene kan også vise til akademiske resultater i form av doktorgrader og publiseringer, som forklart av en forsker:

”Vi har ganske mange journalpublikasjoner på det. Sikkert 10 artikler vil jeg tippe. Vi har kontinuerlig arbeidet videre på det. Det stoppet ikke opp med [aktiviteten i prosjektet].”

En universitetsforsker viser også til effekter for studentene:

“Vi har også jevnlig hatt mange masterstudenter som har masterprosjekt på 60 studiepoeng som tilsvarer ett års arbeid, vi har hatt flere som har gjort prosjektet sitt hos [bedriften], sittet fysisk hos dem. Det er en viktig bit. Den type samarbeid er jo kjempespennende. [...] Kandidaten får en kjempespennende oppgave, vi får styrket vår veilederkapasitet.”

Det er også eksempler på at bedrifter har investert mye finansielle ressurser i å utvikle de eksterne FoU-aktørens kompetanse og evne til å gjennomføre kompliserte vitenskapelige tester etc. Som en BIP-prosjektleder sa det:

“Vi investerte vel for 30 millioner i utstyr og diverse der oppe [hos forskningsmiljøet] over noen år”

Fokuset i denne rapporten har imidlertid vært på de bedriftsøkonomiske resultatene. Det er likevel vårt klare inntrykk at resultatene av prosjektene for FoU-partnerne er betydelig og at disse ikke er inkludert når BIP-prosjektene opphavsbedrifter gjør anslag over BIP-prosjektene kompetanse, spin-off eller økonomiske effekter.

5.1.5 Andre effekter

Flere av BIP-prosjektene i denne studien kan også sies å ha positive miljømessige effekter. To av prosjektene, Innogas og Hamworthy, har bidratt til økt bruk av LNG (naturgass) som har betydelig lavere utslipp i forhold til andre typer fossile brensel. Kjeller Vindteknikk leverer tjenester relatert til vindkraft. Titech er en betydelig teknologileverandør innen avfallsgjenvinning. Flere av prosjektene har utviklet produksjonsmetoder med lavere utslipp og energiforbruk, som Hydro Aluminium, Nera, Hydro Magnesium og Elkem Carbon.

For enkelte av BIP-prosjektene med potensielt miljøvennlige effekter har disse ikke blitt tatt i bruk industrielt da den miljøvennlige teknologien som ble utviklet til slutt ikke var konkurransedyktig på pris (Elkem Carbon og Hydro Magnesium).

Miljøeffekt alene som konkurransefortrinn har dermed vært av begrenset bedriftsøkonomisk betydning for de BIP-prosjektene vi har undersøkt.

To av BIP-prosjektene kan videre sies å ha positive helseeffekter. Axis Shield har lansert produkter med betydning for pasienter med blant annet diabetes og hjerte-kar sykdommer, og Orthogenics kan potensielt ha stor betydning for pasienter med slitasjegikt. Ovennevnte effekter kan først og fremst regnes som samfunnsøkonomiske og har derfor ikke vært sentral i denne studien.

5.2 ESTIMERING AV BEDRIFTSØKONOMISK AVKASTNING FRA BIP-PROSJEKTENE

Det er knyttet stor usikkerhet til anslag av avkastning fra konkrete FoU-prosjekter. For det første er prosjektene ofte tett integrert med bedriftens øvrige virksomhet, slik at det er vanskelig å skille effektene som skyldes BIP-prosjektene fra øvrige forhold i bedriften. For eksempel tar BIP-prosjektene ofte utgangspunkt i tidligere forskning i bedriften som også i mange tilfeller har fått offentlig støtte. For det andre vil en eventuell avkastning fra FoU-prosjekter ofte innebære stor usikkerhet og finne sted på relativt lang sikt. Analyser av avkastningen fra slike prosjekter må derfor inkludere og ofte i stor grad basere seg på forventet inntjening. I tillegg kan avkastningen finne sted mer indirekte, for eksempel gjennom lønnsomme spin-off prosjekter som springer ut fra hovedprosjektet eller gjennom økt inntjening i partnerbedriftene.

Et poeng i denne studien har derfor vært å gå bak de egenrapporterte tallene fra bedriftene og se på hvilke forutsetninger som ligger til grunn for deres vurdering av bedriftsøkonomisk avkastning fra BIP-prosjektene. Gjennom inngående casestudier vil dette prosjektet bidra med en mer detaljert forståelse av hvilken merverdi for de involverte bedriftene som er skapt gjennom BIP-prosjektene og hvordan en estimering av bedriftsøkonomisk resultat kan gjøres og eventuelt hvorfor det ikke gjøres selv om bedriftsøkonomiske resultater foreligger.

5.2.1 Om rapportering til Møreforskning

Prosjektlederne for alle BIP-prosjektene i denne studien har tidligere blitt bedt om å anslå realisert og forventet bedriftsøkonomisk avkastning i spørreundersøkelsene fra Møreforskning. De fleste synes dette er svært vanskelig, som uttrykt av to prosjektledere:

”Det er veldig vanskelig. De spørreskjemaene passer kanskje for et prosjekt, men kanskje ikke for et annet prosjekt. Spørsmålene blir rett og slett feil.”

”Resultatmåling ønsker vi jo å drive med, men en del sånne prosjekter er rett og slett vanskelig å gjøre resultatmåling på.”

I tabell 5.1 har vi redegjort for at mange av de 16 BIP-prosjektene har hatt bedriftsøkonomiske effekter og resultater, men at disse har vært vanskelig å tallfeste, som uttrykt av en bedriftsleder:

”Det er umulig egentlig. [Prosjektet har] selvfølgelig hatt en verdi, men hvor mye og hvilke tall, det har ingen mening i sammenhengen. Det blir et skudd i blinde.”

En sentral årsak til at det er vanskelig å tallfeste avkastningen fra BIP-prosjektene er at usikkerheten som er forbundet med å tallfeste prosjektets verdi for bedriften er stor.

De 29 BIP-prosjektene som dannet grunnlaget for de 16 casene i denne studien hadde totalt rapportert om en forventet nåverdi på 9,2 milliarder kroner som et resultat av BIP-prosjektene. For noen av prosjektene virker anslagene som er gitt uforholdsmessig høye, noe som kan tyde på at bedriftene oppgir hele sin omsetning. I andre tilfeller er anslagene relativt konservative og bedriftene tallfester kun noen deler av verdien fra prosjektet. Det er grunn til å tro at bedriftene tolker spørreskjemaene noe ulikt, men vanskelig å si hvorvidt dette fører til at de summerte resultatene blir over- eller underestimert.

5.2.2 Forutsetninger for estimering av bedriftsøkonomisk avkastning

De forutsetningene som legges til grunn når bedrifter gjør et tallfestet anslag på hvilke bedriftsøkonomiske resultater BIP-prosjektene har ført til er viktige. Intervjuene vi har gjort gir et klart inntrykk av at de fleste BIP-prosjektledere legger relativt forsiktige forutsetninger til grunn når slike anslag gjøres. Flere informanter har imidlertid foreslått at det enkleste og kanskje mest presise anslaget på den bedriftsøkonomiske verdien av BIP-prosjektet er om resultatene som BIP-prosjektet har generert er i industriell bruk. Som en prosjektleder forklarer:

”Man kan bare skru litt på noen parametere i de beregningene så hopper dette med sånn fire potenser i resultat. Du kan på en måte få det tallet du vil. Man kan se det på en annen måte; er det noen [kunder] som har implementert og bruker det aktivt [...]? Det er for meg ofte et veldig godt bevis på at dette har gitt noe.”

Mange av prosjektene har flere delprosjekter og her var det ofte slik at de tallene som ble rapportert inkluderte effektene fra noen, men ikke alle, delprosjektene. En av bedriftene hadde solgt teknologien som ble utviklet i et av delprosjektene og visste at den var i kommersiell bruk, men hadde naturlig nok ikke oversikt over økonomiske størrelser, og holdt dette delprosjektet utenfor rapporteringen. Som regel var det beregninger knyttet til en eller noen få konkrete resultater som dannet grunnlaget for tallene som ble rapportert til Møreforskning, mens det i løpet av intervjuet ble referert til en rekke resultater som ikke hadde blitt inkludert i denne beregningen.

I lys av slike vurderinger fremstår de bedriftsøkonomiske resultatene vi har skissert fra de 16 BIP-casene i tabell 5.1 som enda mer vellykkede. Hvis slike vurderinger ikke er spesifikke for de 16 BIP-casene vi har undersøkt, men også representerer BIP-prosjekter generelt, kan dette tyde på at den bedriftsøkonomiske avkastningen som Møreforskning finner i sine surveyundersøkelser kan være betydelig underestimerte.

5.2.3 Kan betydningen av BIP-prosjektet isoleres?

I våre intervjuer er det også en klar tendens til at bedriftene synes det er vanskelig å isolere verdien av BIP-prosjektet fra bedriftens øvrige aktiviteter. Dette gjelder både i forhold til at BIP-prosjektene ofte tar utgangspunkt i tidligere forskningsprosjekter, at bedriftene kan gjennomføre andre FoU-prosjekt på samme tid og at BIP-prosjektene kan ta utgangspunkt i etablert teknologi. Hvis BIP-prosjektet fører til bedriftsøkonomiske resultater blir spørsmålet om i hvilken grad det er mulig å isolere disse resultatene fra tidligere og parallelt utviklet teknologi og kompetansebygging. Hvis bedriftene neglisjerer betydningen av tidligere etablert teknologi vil den bedriftsøkonomiske betydningen av BIP-prosjektet overvurderes. Samtidig er utfordringen at de fleste BIP-prosjektene har hatt bedriftsøkonomiske resultater langs en eller annen dimensjon og at disse på ingen måte er en funksjon av kun tidligere forskning og kompetanse. Betrakninger som disse har flere av prosjektlederne strevet med når de har blitt bedt om å vurdere den bedriftsøkonomiske avkastningen fra BIP-prosjektet. Som en BIP-prosjektleder uttrykte det i et intervju:

”Å kvantifisere økonomisk inntekt fra det er en vanskelig øvelse. Det er lett å gjøre det på begrensede case [...], men så kommer alltid spørsmålet inn; hvor bredt anvendelig og hvor godt klarer man å implementere dette. For det er jo det som på en måte styrer hvor mange nuller det blir nede på bunnlinja og det er jeg litt i tvil om vi egentlig er i stand til å gjøre på dette delprosjektet. Det er så tett knyttet opp mot så mange andre aktiviteter i forskningsporteføljen og forbedringsporteføljen at det blir veldig vanskelig. Det jeg kan si på et generelt grunnlag er at det som ble gjort på dette delprosjektet er utrolig viktig for mye av det vi har gjort både innenfor [teknologi X] og på andre kvalitetsaspekter som har kommet i årene etterpå. Hvis jeg skulle trekke frem en ting som en slags grunnpilar i utvikling av [vår teknologi] så er dette utrolig viktig.”

De fleste BIP-prosjekter som vi undersøkte var basert på et eller flere tidligere FoU-prosjekter og/eller etterfulgt av flere prosjekter, slik at det kan være

vanskelig å isolere bidraget fra et enkelt prosjekt til bedriftsøkonomisk avkastning. I følge en av prosjektlederne:

”I ettertid kan vi si at [BIP-prosjektet] var [...] et forprosjekt for andre påfølgende prosjekter.”

Sitatet over illustrerer at om og i hvilken grad påfølgende prosjekter og de effekter disse genererer blir inkludert i anslag på den bedriftsøkonomiske avkastningen fra et BIP-prosjekt vil ha stor betydning. Hvis slike etterfølgende prosjekt ikke inkluderes vil kanskje den bedriftsøkonomiske avkastningen fra BIP-prosjektet undervurderes. Hvis etterfølgende effekter inkluderes fullt og helt vil nok betydningen av det opprinnelige BIP-prosjektet overvurderes. De inntrykk vi har fått gjennom våre casestudier er at flere informanter kan ha vanskelig for å skille BIP-prosjektet fra både tidligere og etterfølgende prosjekt. Dette gjelder ikke mist i forhold til spin-off prosjekter og generelle kompetanseeffekter fra BIP-prosjektet.

I de fleste BIP-prosjektene vi har undersøkt har det blitt opparbeidet kompetanse som ofte viser seg å være relevant for bedriften på andre områder enn BIP-prosjektet var orientert mot, og som ”lever videre” etter at BIP-prosjektet er ferdig. I tillegg har flere av BIP-prosjektene generert ulike former for spin-off prosjekter og effekter. Tabell 5.1 illustrerer at de fleste BIP-prosjektene har generert kompetanse og spin-off effekter som bedriftene vektlegger høyt. Et sentralt spørsmål er om bedriftene har innarbeidet og tallfestet betydningen av denne kompetansen, spin-off effektene etc. i sine anslag på bedriftsøkonomisk avkastning fra BIP-prosjektene. Våre casestudier viser at den bedriftsøkonomiske verdien av de kompetanseeffektene, teknologiske resultatene, nettverkseffektene og spin-off-effektene som regel ikke er regnet med i de bedriftsøkonomiske resultatene som rapporteres. For eksempel svarer en av prosjektlederne følgende på spørsmålet om hva som er inkludert i tallene som er oppgitt i surveyen:

”Det [tilleggsproduktet] som på nåværende tidspunkt er cirka 10 ganger så stort i omsetning som det produktet [som ble utviklet i BIP-prosjektet], har jeg sett bort fra. Det er bare det direkte som jeg har rapportert, [...]”

ikke den sideeffekten, som jeg for så vidt ikke har tenkt så mye over før vi snakket om det nå. Jeg har ikke tenkt over at det er så koblet.”

Årsaken til at slike effekter ikke omregnes til bedriftsøkonomisk avkastning fra BIP-prosjektet er nok sammensatt, men synes å ha mye å gjøre med at slike anslag og vurderinger oppleves av informantene å være for usikre. Samtidig uttrykker flere informanter at det er vanskelig å vurdere og tallfeste hva som egentlig ville skjedd om bedriften ikke gjennomførte BIP-prosjektet.

Flere bedrifter uttrykker også at det er vanskelig å rapportere noen typer bedriftsøkonomiske effekter som i sin natur er vanskelig å tallfeste. Mye av dette går på betydningen av BIP-prosjektet for mer subtile bedriftsøkonomiske effekter som for eksempel konkurransevne, i hvilken grad bedriften ville vært senere ute på markedet uten BIP-prosjektet (hvordan tallfeste betydningen av å komme kjappere ut på markedet med et produkt) og betydningen av BIP-prosjektet for bedriftens markedsandeler. Følgende sitat fra en prosjektleder illustrerer dette:

”Her jobber du med [teknologiutvikling] på produkter som du allerede har. Hvor mye er effekten av at du utførte prosjektet i forhold til at du ikke utførte det. Litt som går på tidsforsinkelse, andre kan være direkte resultater, noe kan være at hvis du ikke hadde gjort noe så hadde du tapt markedsandeler og andre går på at du vinner markedsandeler. Hvor du skal sette tallene er så...”

Samtidig kan det være slik at spørsmål om bedriftsøkonomiske effekter som ny omsetning, kostnadsbesparelser, bedret konkurransevne, markedsandeler etc. blir vanskelig å besvare og estimere for enkelte bedrifter, kanskje spesielt innen nye grunnleggende teknologiområder der etablerte markeder ikke eksisterer. En bedriftsleder svarer slik når vi spør om prosjektet har ført til økt omsetning eller kostnadsbesparelse:

”Begge de to målene er, unnskyld uttrykket, meningsløse i denne sammenhengen.”

5.2.4 Oppsummering av bedriftsøkonomisk avkastning

De inntrykk vi sitter med etter å ha studert 16 BIP-case med spesielt stor forventet bedriftsøkonomisk avkastning er at det er vanskelig å tallfeste den bedriftsøkonomiske avkastningen fra BIP-prosjektene. Selv om tallfestede effekter er ønskelige for å måle den bedrifts- og samfunnsøkonomiske avkastningen fra BIP-prosjektene og fra Forskningsrådets finansiering synes det å kreve et presisjonsnivå som er vanskelig få til. Informantene kunne i langt større grad vurdere betydningen av BIP-prosjektene når mer subjektive mål brukes, slik som om BIP-prosjektet har ført til resultater og kunnskap som er i industriell bruk og som har ført til nye produkter, prosesser og teknologi. Dette kan være et alvorlig måleproblem som gjelder utover de prosjektene vi har analysert i denne rapporten. Av de 709 BIP-prosjektene Møreforskning har spurt i perioden 1996-2005 oppgir kun 226 bedrifter et tallfestet anslag på bedriftsøkonomisk avkastning. Nær sagt de fleste bedriftene oppgir imidlertid svar på spørsmål om BIP-prosjektens vellykkethet på ulike dimensjoner (Hervik et al., 2010). Dette tyder på at mange bedrifter lar være å estimere bedriftsøkonomiske resultater selv om de anser BIP-prosjektet som vellykket.

Selv der informanter har forsøkt å tallfeste prosjektets bedriftsøkonomiske betydning er det sannsynlig at BIP-prosjektet har generert resultater som ikke er inkludert i anslaget. Tallfestede anslag er imidlertid interessante, men slike anslag formidler bare en mindre del av hvilken bedriftsøkonomisk betydning BIP-prosjektene har hatt for bedriftene. Sterk vektlegging av tallfestede anslag vil kunne innebære at den bedriftsøkonomiske betydningen av BIP-prosjektene underestimeres.

Samtidig er det behov for å kunne dokumentere at de mer myke effektene som bedriftene oppgir i surveyundersøkelser faktisk er reelle og kan tilbakeføres. Casestudier blant et tilfeldig utvalg av BIP-prosjekter (og ikke kun de med spesielt stor forventet bedriftsøkonomisk avkastning) synes å være egnet for å anslå om de myke effektene som bedriftene oppgir i sine vurderinger av BIP-prosjektens betydning er reelle. For Forskningsrådet vil slike analyser være viktige da de vil

kunne dokumentere hvorvidt effekten av BIP er høyere enn det som fremkommer i de eksisterende anslagene på BIP-prosjektenes bedriftsøkonomiske betydning.

6. ADDISJONALITET OG BETYDNINGEN AV BIP-FINANSIERING

Det var av spesiell interesse for denne studien å se på hvilken betydning støtten fra Forskningsrådet har for BIP-prosjektene og utfallet av disse. Addisjonalitet er et sentralt begrep når man skal vurdere effekten av offentlige virkemidler og innebærer at prosjektene ikke ville blitt realisert i samme omfang og skala uten offentlig finansiering (Falk, 2007). I dette kapitlet vil vi se nærmere på ulike former for addisjonalitet og diskutere hvilken betydning BIP-finansieringen fra Forskningsrådet har hatt for prosjektene og bedriftene.

6.1 ULIKE TYPER ADDISJONALITET

Ifølge teorien om markedssvikt som brukes for å legitimere offentlig finansiering av private innovasjonsprosjekt (Arrow, 1962; Bræin et al., 2009; Nelson, 1959), er det en forutsetning at offentlig støtte skal finansiere prosjekter som det private næringslivet selv ikke ville finansiert uten offentlig finansiering. Hvis Forskningsrådet har støttet et BIP-prosjekt med svært høy bedriftsøkonomisk avkastning, men der støtten fra Forskningsrådet ikke har vært addisjonal, kan ikke den bedriftsøkonomiske avkastningen tilskrives finansiering fra Forskningsrådet. Addisjonalitet defineres som: *“En økning i ønsket type produksjon eller ønskede typer aktiviteter som ikke ville blitt realisert uten tilskuddet”* (SSØ, 2007, s: 23).

Innenfor den kvantitative forskningen på effekter av offentlig innovasjonsstøtte har man sjelden informasjon om prosjektnivået, til tross for at det er på prosjektnivået offentlig og privat finansiering oftest møtes (Davenport et al., 1998). Prosjektnivået er viktig siden det ofte er kun gjennom konkrete prosjekter virkemiddelapparatet har effekter på bedriften og kan påvirke bedriften i ønsket retning. Vår analyse har derfor lagt stor vekt på selve BIP-prosjektet og hvordan kunnskapen og resultatene fra prosjektet har påvirket bedriftsnivået.

Det er vanlig å skille mellom tre typer addisjonalitet som i første rekke omhandler bedriftsnivået men som også kan gjøre seg gjeldende på prosjektnivået: innsats-, resultat- og adferdsaddisjonalitet.

6.1.1 Innsatsaddisjonalitet

For BIP-prosjekter vil et første mål være innsatsaddisjonalitet, det vil si hvorvidt den offentlige støtten har bidratt til å utløse den ressursinnsatsen som bedriften legger ned i prosjektet. Dette kan for eksempel være dersom BIP-støtten var helt nødvendig for at prosjektet i det hele tatt skulle bli igangsatt. Forskning har imidlertid vist at bedrifter sjelden bestemmer seg for å igangsette et prosjekt eller ikke avhengig av om bedriften mottar støtte eller ikke (Falk, 2007). I stedet er det gjerne slik at bedriften bestemmer seg for å endre omfanget av eller tidspunktet for igangsettelse av prosjektet avhengig av om prosjektet blir tildelt offentlig støtte eller ikke.

Ved måling av innsatsaddisjonalitet ønsker man å få vite om et offentlig virkemiddel, for eksempel FoU-støtte, stimulerer mottakerbedriftene til å øke sin innovasjonsinnsats, for eksempel ved å øke sine FoU-kostnader. Spørsmålet er om bedrifter med offentlig støtte bruker mer ressurser på FoU sammenlignet med en situasjon der de samme bedriftene ikke mottar offentlig støtte. Innsatsaddisjonalitet relaterer seg som regel til alle bedriftens FoU-utgifter og FoU-prosjekter. Studier av innsatsaddisjonalitet ser på den direkte sammenhengen mellom offentlig finansiering og bedriftens innovasjonsinnsats.

6.1.2 Resultataddisjonalitet

I studier som legger resultataddisjonalitet til grunn er det imidlertid viktig å avdekke hvorvidt bedriften utvikler seg positivt og har utviklet vellykkede innovasjoner som uten offentlig støtte ikke hadde blitt realisert. Positiv verdiskapning, vellykket kommersialisering av nye innovasjoner, og økt sysselsetting og inntjening kan i denne sammenheng fungere som indikatorer på resultataddisjonalitet. Det er diskutert om og i hvilken grad høy resultataddisjonalitet forutsetter høy innsatsaddisjonalitet (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007). I slike vurderinger blir det viktig å klarlegge hvordan og på hvilket nivå offentlig finansiering møter private finansiering. Innenfor BIP brukes offentlige

midler til å finansiere prosjekter. Hvis offentlige midler ikke er forbundet med innsatsaddisjonalitet på prosjektnivået så kan gode bedriftsøkonomiske resultater neppe tilskrives offentlig finansiering.

6.1.3 Adferdsaddisjonalitet

Hverken innsats- eller resultataddisjonalitet sier noe om et virkemiddel fører til endringer i bedriften som bidrar til endret FoU-aktivitet eller langvarige læringseffekter. Begrepet adferdsaddisjonalitet handler i vid forstand om at bedrifter har bedret sin læringsevne og har utviklet sin evne til å endre adferd og kompetanse (Buisseret et al., 1995; Clarysse et al., 2009; Georghiou and Clarysse, 2006). Det er diskutert om og i hvilken grad adferdsaddisjonalitet kan påvirke innsats- og resultataddisjonalitet. Et poeng her er at endring i adferd i seg selv sjelden er et mål i offentlig innovasjonspolitik. Endring i adferd må heller sees på som et middel til å nå målsettingene om høyere innovasjonsgrad og bedre bedriftsøkonomiske resultater. For å belyse dette har vi gjennom intervjuene undersøkt nærmere hvilke kompetanse og læringseffekter bedriftene har fått av å gjennomføre BIP-prosjekter og i hvilken grad disse effektene på et senere tidspunkt har hatt betydning for bedriftenes innovasjonsinnsats og bedriftsøkonomiske resultater.

En rekke studier har sett på i hvilken grad offentlig finansiering bidrar til å øke bedrifters innovasjonsinnsats, innovasjonsevne, økonomiske resultater og produktivitet (innsats- og resultataddisjonalitet). Dette har blitt undersøkt ved å sammenligne bedrifter som har mottatt offentlig finansiering med bedrifter som ikke har mottatt offentlig finansiering ved hjelp av kvantitative metoder. Disse undersøkelsene konkluderer stort sett med at offentlig støtte er addisjonal og bidrar til økte FoU-utgifter, bedret innovasjonsevne og bedre økonomiske resultater blant de bedriftene som mottar offentlig finansiering (Klette et al., 2000; David et al, 2000).

6.2 ADDISJONALITET I SURVEYUNDERSØKELSER AV BIP

Møreforsknings surveyundersøkelser av BIP-prosjekter i perioden 1995-2008 viser at 45 % av alle mottagerbedriftene hevder at finansiering fra Forskningsrådet har vært fullt utløsende for at prosjektet ble etablert (vurdert ved oppstart) noe som innebærer at disse prosjektene ikke ville etablert uten BIP-finansiering. Omtrent 50 % hevder at støtten har vært addisjonal i middels grad. Kun svært få oppgir at prosjektet ville blitt igangsatt i samme omfang uten støtten fra Forskningsrådet (Hervik et al., 2010). Dette tilsier at innsatsaddisjonaliteten av BIP-finansieringen er betydelig.

Videre hevder 67 % at støtten i meget stor grad bidrar til at prosjektet blir realisert, 47 % at støtten i meget stor grad har bidratt til utvikling av samarbeid med FoU-institusjoner, 44 % at støtten i meget stor grad har ført til et større og/eller mer spennig prosjekt, og 44 % hevder at støtten i meget stor grad har ført til en oppgradering av FoU-kompetansen hos medarbeiderne. Disse indikatorene er ifølge Hervik et al. (2010) indikatorer på adferdsaddisjonalitet og illustrerer dermed at en viktig effekt av tildelt BIP-finansiering er endringer i måten bedriftene organiserer sin FoU-aktivitet på og læringen fra denne.

Disse statistikkene utarbeidet av Møreforskning er uttrykk for respondentenes subjektive vurderinger knyttet til betydningen av BIP-finansiering for prosjektet/-bedriften *ved oppstart av BIP-prosjektet*. Vurderinger fra bedriftene *ved avslutning av BIP prosjektene* for perioden 2000-2008 viser at 62 % ville gjennomført prosjektet kun med støtte fra Forskningsrådet, 25 % ville gjennomført prosjektet uten finansiering fra Forskningsrådet men i et mindre omfang eller på et senere tidspunkt, mens 11 % oppgir at prosjektet ville blitt gjennomført som planlagt selv uten BIP-finansiering (Hervik et al., 2010).

Rent metodisk kan det innvendes at anslag på addisjonalitet ut fra respondentenes egne subjektive vurderinger er svake (Klette et al., 2000). Slike subjektive vurderinger er imidlertid i stor grad i overensstemmelse med funn fra studier der man ved hjelp av økonometriske metoder sammenligner bedrifter som har fått FoU-støtte med bedrifter som ikke har fått FoU-støtte. Som diskutert

ovenfor viser de fleste slike undersøkelser at offentlig FoU-støtte er forbundet med innsats-, resultat- og adferdsaddisjonalitet. Møreforskning som har arbeidet lenge med å måle addisjonaliteten av brukerstyrt forskning hevder at: "Subjektive indikatorer for addisjonalitet (innsats- og adferdsaddisjonalitet) synes ut fra våre erfaringer mer robuste en ofte antatt" (Hervik et al., 2010, p12).

6.3 ADDISJONALITET AVDEKKET I BIP CASENE

Selv om en rekke kvantitative studier viser at offentlig finansiering er addisjonal og utløser innovasjonsaktivitet på bedriftsnivået, gir slike undersøkelser lite kunnskap om hvordan og på hvilke måter et offentlig virkemiddel er addisjonalt. Kort sagt finnes det lite kunnskap om samhandlingen mellom offentlig og privat finansiering av forskning og hvordan denne interaksjonen skaper positive effekter på bedrifters innovasjonsinnsats og økonomiske resultater (David and Hall, 2000). Er det kanskje slik at bedrifters forhistorie, egenskaper, ferdigheter og organisatoriske særtrekk spiller inn? Vi vil derfor se nærmere på i hvilken grad BIP-finansieringen fra Forskningsrådet har vært addisjonal for casene i denne studien.

6.3.1 BIP-prosjektenes innsatsaddisjonalitet

I tabell 6.1 har vi oppsummert i hvilken grad BIP-finansieringen fremstår som addisjonal for casene i denne studien. I alle 16 case ser det ut til at uten finansiering fra Forskningsrådet ville prosjektene enten ikke blitt igangsatt, prosjektet ville blitt igangsatt men i en mindre skala og/eller omfang, eller igangsatt på et senere tidspunkt.

Tabell 6.1. Addisjonalitet i BIP-prosjektene

Bedrift/ prosjekt	Addisjonalitet
Axis-Shield (2 BIP-prosjekter)	Støtten fra Forskningsrådet blir av gründerne betegnet som avgjørende for at selskapet skulle overleve og utvikle seg.
CognIT	Finansiering fra Forskningsrådet var viktig for at BIP-prosjektet ble igangsatt og spesielt viktig for at BIP-prosjektet fikk en voldsom fremdrift.
Elkem Carbon	Finansiering fra Forskningsrådet viktig for å igangsette BIP-prosjektet da prosjektet hadde spesielt høy teknologisk risiko.
Hamworthy	Forskningsrådet ble sett på som en naturlig finansieringskilde for å bidra til å realisere BIP-prosjektet.
Hydro Aluminium	Finansiering fra Forskningsrådet var utløsende både i forhold til hvilke aktører som ble involvert i prosjektet og for størrelsen på prosjektet.
Hydro Porsgrunn	Støtten fra Forskningsrådet var spesielt viktig for stabiliteten til BIP-prosjektet og for Hydro sin evne til å drive grunnleggende forskning av høy kvalitet. Enkelte delprosjekt rettet mot grunnleggende forskning ville nok ikke blitt igangsatt uten støtte fra Forskningsrådet.
Innogas	Støtten fra Forskningsrådet utløsende for at BIP-prosjektet ble igangsatt.
Isosilicon	Finansiering fra Forskningsrådet avgjørende for at BIP-prosjektet ble igangsatt. Utviklingen av teknologien i BIP-prosjektet ville ikke skjedd uten BIP finansiering.
Kjeller Vindteknikk	Finansiering fra Forskningsrådet viktig for at prosjektet ble igangsatt.
Nera	Støtten fra Forskningsrådet viktig for ambisjonsnivået i prosjektet. Flere av delprosjektene ville kanskje ikke blitt gjennomført eller i det minste utsatt uten denne støtten.
Orthogenics	Støtten fra Forskningsrådet til BIP-prosjektet har vært viktig for det utviklingsløpet bedriften nå er inne i.
Roxar	Vanskelig å anslå i hvor stor grad prosjektet ville blitt gjennomført uten støtten fra Forskningsrådet. Prosjektstøtten bidrar også til en tettere

	kobling mot universitetet og andre forskningsmiljøer, samt at det er med på å styrke den interne prioriteringen av denne forsknings- og utviklingsaktiviteten.
Teeness	Finansiering fra Forskningsrådet har vært en utløsende faktor for den utviklingen som bedriften har vært gjennom.
Titech	Prosjektet ville blitt igangsatt også uten støtten fra Forskningsrådet, men på et senere tidspunkt.
Anonym	Støtten fra Forskningsrådet viktig for utformingen av prosjektet siden det medførte at forskningsaktiviteten ble tilført ressurser.

Selv om graden av addisjonalitet varierer, hevder de fleste prosjektlederne at BIP-finansiering har høy innsatsaddisjonalitet. Addisjonaliteten ser ut til å være størst for de minste bedriftene, noe som er naturlig siden disse ofte mangler alternative finansieringskilder, som illustrert av denne bedriftslederen:

"[BIP-prosjektet] var det første vi gjorde i [bedriften], så hadde vi ikke fått [BIP-prosjektet] så hadde [bedriften] vært lagt ned."

For de mer etablerte bedriftene er bildet mer nyansert. For noen prosjekter ser BIP-finansieringen ut til å ha vært avgjørende for at prosjektet skulle prioriteres internt, som uttrykt av en prosjektleder:

"[BIP-finansieringen] har vært avgjørende. Jeg tror at hvis vi ikke hadde fått midler fra Forskningsrådet så ville ikke [bedriften] har brukt midler på dette. [...] midler fra Forskningsrådet har vært absolutt avgjørende."

BIP-finansiering ble sett på som et viktig signal, som kunne gjøre det lettere å skaffe annen finansiering til prosjektet. Dette kunne også være tilfelle for prosjekter hvor bedriften var avhengig av ekstern finansiering for å få prosjektet på plass, som beskrevet av en prosjektleder:

”Jeg tror også at [BIP-finansiering] hjalp oss til å få med seg finansiering fra andre også. Kan man si at man har støtte fra Forskningsrådet også, så vises det at prosjektet har vært gjennom en kvalitativ vurdering. Da har prosjektet vært ute og konkurrert, og fått tilsagn. Dermed kan det nok være lettere for noen å si at; ja, siden Forskningsrådet har gitt, da kan også vi gjøre det.”

Siden mange av de større BIP-prosjektene består av flere deler, er det sannsynlig at deler av prosjektet ikke ville blitt gjennomført uten støtten fra Forskningsrådet. For eksempel valgte Roxar å skrinlegge et av delprosjektene på grunn av lavere tilsagn fra Forskningsrådet enn det var søkt om. En instituttforsker som ledet et delprosjekt ga følgende svar på spørsmålet om betydningen av BIP-finansiering:

”Jeg tror ikke det ville startet. Det var så udefinert. [Bedriften] kunne kanskje starte med mye mer definerte prosjekt, men dette var udefinert. [...] Å starte et slikt løp uten forskningsrådsstøtte tror jeg nok var meget tvilsomt at ville blitt gjort.”

I andre tilfeller ser BIP-finansieringen ikke ut til å ha vært avgjørende for at prosjektet ble igangsatt, men den har innvirkning på omfang og innretning av prosjektet, slik som denne prosjektlederen forklarer:

”Vi hadde helt sikkert uansett kommet til og gjort en innsats på det området, men det er ikke sikkert det ville blitt i like stor skala og det er ikke sikkert at de samme fagmiljøene ville blitt involvert. Så det kan hende at resultatet ville blitt annerledes; det vet man ikke.”

Selv om det i alle casene blir referert til ulike former for addisjonalitet, er det vanskelig å gi presise anslag, noe mange ga uttrykk for, også denne prosjektlederen:

”Det er veldig vanskelig å si hva vi ville ha gjort og hva vi ikke ville gjort, men det ville definitivt ha tatt lengre tid og vi ville ikke kunne gjort alle disse tingene i parallell. Vi måtte ha brukt lengre tid og vi måtte tatt det

sekvensielt. Det er vel antakelig såpass enkelt, og da ville vi ikke ha oppnådd det samme fordi på noen områder har vi sannsynligvis kommet for sent i mål.”

Også i de tilfellene hvor bedriftene anslår at prosjektet ikke ville startet uten BIP-støtten, er det vanskelig å fastslå dette helt sikkert, slik en av prosjektlederne resonnerer:

”Uten forskningsrådsmidler så kan jeg si at vi ikke ville gjort noe i det hele tatt. Det ville kun vært en ide, som jeg kanskje ville fortalt om til andre, og kanskje andre ville gjort noe med det. Det vet vi ikke, ikke sant?”

For mange prosjekter er BIP-ordningen en av mange kilder til finansiering, slik at det er vanskelig å fastslå at prosjektet ikke ville blitt gjennomført uten BIP-støtte, slik en prosjektleder fra en mindre bedrift resonnerer:

”Vi har hele tiden skaffet penger til den driften vi har hatt basert på konsulent og andre salgsmessige oppdrag som vi har hatt, og all den inntekten vi har generert har vært brukt til forskning på egne områder”

6.3.2 BIP-prosjektenes adferdsaddisjonalitet

For å belyse om støtten fra Forskningsrådet bidrar til adferdsaddisjonalitet vil vi nå se på hvorvidt prosjektene endres som følge av BIP-finansieringen. I kapittel 6.6 diskuterer vi adferdsaddisjonalitet også på bedriftsnivået. For mange av BIP-prosjektene medfører finansieringen fra Forskningsrådet endringer i innovasjonsprosjektets innretning, fokus og karakter. Flere av bedriftene antyder at de uansett ville brukt tilnærmet de samme ressursene, eller kanskje noe mindre, men at tildelt BIP-finansiering fører til at prosjektet endrer karakter. En prosjektleder uttrykte:

”Forskningsrådsmidler er på en måte utløsende både i forhold i til hvem vi involverer og på størrelsen på innsatsen. Og så gir det også visse føringer på langsiktighet [og ...] er et sånn godt korrektiv for oss i industrien.”

En forsker oppfattet det slik:

”Hvis det ikke hadde vært forskningsrådsstøtte så hadde det vært helt utenkelig å ha doktorgradsstudenter [...] Forskningsrådsstøtte gjør også at man på en måte har rom til å kjøre aktiviteter som har en viss risk eller som har en viss langsiktighet over seg, som man ikke ville ha startet hvis det hadde vært rene industriprosjekter.”

Dette er i tråd med begrepet adferdsaddisjonalitet, selv om de største endringene i første omgang refererer til prosjektnivået og deretter ofte har en påvirkning på bedriftsnivået.

Støtten fra Forskningsrådet har også betydning for omfanget av samarbeid med forskningsinstitusjoner.

”Mens vi ellers lager et bestillingsverk, så blir det mer som samarbeid når du har [forskningsråds-] prosjektene”

Mange av prosjektlederne fremhever at støtten fra Forskningsrådet er med på å øke prioriteringen av FoU-aktiviteten internt i bedriften. Som uttrykt av en prosjektleder:

”Det er klart at en langsiktig forpliktelse gjennom en forskningsråds-kontrakt gir nok et pluss på gjennomføringsevnen på prosjektet.”

Vårt inntrykk er at blant de etablerte bedriftene med omfattende FoU-erfaring er betydningen av forskningsrådsstøtte i mindre grad relatert til selve kronebeløpet (innsatsaddisjonaliteten) men i større grad knyttet til det man kan kalle adferdsaddisjonaliteten til forskningsrådsstøtten. Et klart inntrykk er at prosjekter med forskningsrådsstøtte endres fra å ha et fokus på ”utvikling” til mer ”forskning” som innebærer fokus på kompetansebygging, grunnleggende teknologiutvikling, inkludering av PhD-studier og utvidet kontakt med eksterne FoU-institusjoner. En av forskerne anslår at prosjektet ville blitt annerledes uten BIP-finansiering:

”De doktorgradsstudiene ville ikke ha blitt gjennomført. Man hadde nok heller ikke fått den generelle kompetanseoppbyggingen i [Forskningsmiljøet] uten den forskningsrådsstøtten. [...] Dette er jo problemstillinger som [bedriften] uansett ville vært interessert i, så en aktivitet på dette området ville nok gått uansett, men da hadde det blitt vesentlig mindre volum. Det hadde blitt mye mer anvendt. Man hadde ikke hatt muligheten til å gå slik i dybden og etablere den grunnleggende forståelsen som vi på en måte har fått. [...] Det ville nok vært fokus på å komme raskere fram til noe man trodde var løsninger, men uten å gå om den fundamentale forståelsen. Det er ikke alltid like vellykket. Da blir det litt mer prøving og feiling. Hvis man ikke har forstått ting skikkelig tror man kanskje at man har en løsning og så går det en stund og plutselig ser man at noe ikke fungerer og så sitter man som et stort spørsmålstegn og klør seg i hodet og innser at her har vi faktisk ikke løst problemet i det hele tatt. Det skjer av og til.”

Når det gjelder de mindre bedriftene er vårt inntrykk at kronebeløpet er viktigere enn eventuelle adferdsaddisjonalitetseffekter. Selv bedrifter som CognIT, Isosilicon og Orthogenics ble etablert av forskere med omfattende FoU- og/eller industrierfaring, manglet disse bedriftene kapital til å gjennomføre prosjektene som de søkte om BIP-finansiering til. Det aktuelle BIP-prosjektet var også det eneste innovasjonsprosjektet til disse bedriftene på det aktuelle tidspunktet, noe som skiller dem fra de større bedriftene. Prosjektnivået og bedriftsnivået er i slike tilfeller nærmest sammenfallende. I en slik situasjon er det vårt inntrykk at finansiering fra Forskningsrådet har vært viktig for å igangsette innovasjonsprosjekter (høy prosjekt- og innsatsaddisjonalitet siden prosjekt og bedriftsnivået nærmest er sammenfallende). I tillegg har BIP-finansieringen bidratt gjennom å være et kvalitetsstempel for private investorer som ofte har gått inn på eiersiden i gründerbedriftene etter at Forskningsrådet har tildelt finansiering første gang. På denne måten kan støtten fra Forskningsrådet utløse privat kapital ikke bare fra bedriften selv, men også fra eksterne investorer.

6.3.3 BIP-prosjektenes resultataddisjonalitet

Resultataddisjonalitet er knyttet til økning eller forbedring i resultat som følge av BIP-prosjektene. Å beregne eller vurdere resultataddisjonalitet er både krevende og usikkert fordi resultatene ofte kommer lang tid etter innsatsen og fordi mange andre faktorer vil spille inn på resultatene som oppnås, noe vi var inne på i kapittel 4.3. Det er derfor vanskelig å gjøre direkte målinger eller vurderinger av resultataddisjonaliteten i slike prosjekter.

I tidligere undersøkelser av BIP-prosjekter har resultatene av Forskningsrådets støtte blitt beregnet ved å vurdere de samlede resultatene fra prosjektet opp mot innsatsaddisjonaliteten av BIP-støtten. Ved å benytte samme framgangsmåte ser vi at resultataddisjonaliteten for de 16 prosjektene må være betydelig. Mange av prosjektene har gitt stor bedriftsøkonomisk avkastning, noe som er naturlig siden dette er grunnlaget for valg av case. Videre er innsatsaddisjonaliteten også betydelig, om enn noe varierende.

Spørsmålet er om dette gir et riktig bilde av resultataddisjonaliteten. Ideen til BIP-prosjektet oppstod ikke uavhengig av tidligere gjennomførte prosjekter, der mange av de tidligere prosjektene var støttet av Forskningsrådet og/eller andre offentlige virkemiddelaktører. Spesielt de etablerte bedriftene med egne FoU-avdelinger og som hadde omfattende FoU-erfaring, kunne bygge på tidligere utviklet teknologi, produkter og kompetanse, og hadde omfattende erfaring med å drive prosjekter støttet av Forskningsrådet forutfor det BIP-prosjektet vi undersøkte. Svært ofte tok BIP-prosjektene utgangspunkt i denne opparbeidete kompetansen. Resultatene, både teknologiske og økonomiske, kan vanskelig tilskrives helt og fullt finansiering fra Forskningsrådet selv om bedriften selv hevder at BIP-finansieringen har gitt høy innsatsaddisjonalitet.

Videre er det i alle prosjektene lagt ned betydelige ressurser ut over det som inngår i BIP-prosjektet for å komme fram til de resultatene som oppgis. Bedriftene hadde som regel jobbet videre med resultatene fra BIP-prosjektene, ofte med støtte fra offentlige virkemidler slik som SkatteFunn, Innovasjon Norge og etterfølgende BIP-prosjekter. For mange av BIP-prosjektene utgjorde det opprinnelige BIP-prosjektet bare en liten del av de totale utviklingskostnadene

som ledet fram til de rapporterte bedriftsøkonomiske resultatene. Sammenhengen mellom ulike finansieringsmuligheter ble forklart slik av en prosjektleder:

”Jeg synes jo kombinasjonen av BIP og SkatteFUNN er en helt enestående finansieringsmulighet. [...] Du har større finansieringsgevinst ved å få en BIP, men barrieren, terskelen for å komme dit er høyere. Når du først har den, så vil du kunne følge opp disse BIPene med parallelle SkatteFUNN bidrag og sånne ting og bruke de samme timene som gjør at du får opp finansieringsgraden på prosjektene.”

6.3.4 Adferdsaddisjonalitet på bedriftsnivået

For flere av bedriftene er det tydelig at BIP-prosjektet har medført adferdsendringer i bedriften også etter at prosjektet er avsluttet. Dette var kanskje mest tydelig i Teeness, hvor bedriften i senere år har satset betydelig på forskning, utvikling og samarbeid med forskningsmiljøer, noe som til dels tilskrives BIP-prosjektet.

Våre informanter har også pekt på at endringer i prosjektene grunnet tildelt BIP-finansiering i retning av mer grunnforskning (adferdsaddisjonalitet) på senere tidspunkt har medført at bedriften har økt sin FoU- og innovasjonsinnsats. Et eksempel er Elkem Carbon der BIP-prosjektet ikke nådde sine målsetninger (middels resultataddisjonalitet, høy adferdsaddisjonalitet på prosjektnivået, null resultataddisjonalitet på bedriftsnivået), men der den grunnleggende kompetansen og forståelsen som ble opparbeidet omkring industriell bruk av resin har ført til ytterligere FoU-aktivitet på et senere tidspunkt (høy innsatsaddisjonalitet) og 2-3 patentsøknader innenfor andre områder enn det selve BIP-prosjektet la opp til (mulig resultataddisjonalitet på bedriftsnivået). Eksempelet Elkem Carbon illustrerer da poenget med at adferdsaddisjonalitet kan medføre økt innsats- og resultataddisjonalitet på et senere tidspunkt.

Adferdsaddisjonalitet på bedriftsnivået er sannsynligvis størst for bedrifter som gjennomfører et BIP-prosjekt for første gang. For de bedriftene som har lang erfaring med FoU-aktivitet, slik som de fleste i denne studien, er det mindre

sannsynlig at enda et FoU-prosjekt vil føre til adferdsendringer hos bedriften. Dersom BIP som virkemiddel har som mål å bidra til at næringslivet i større grad prioriterer FoU og blir flinkere til å gjennomføre FoU-prosjekter, vil det sannsynligvis gi størst effekt å prioritere bedrifter som ikke tidligere har gjennomført BIP-prosjekter. Denne studien av vellykkede prosjekter viser imidlertid at tidligere FoU-erfaring er viktig for å lykkes, slik at prioritering av adferdsaddisjonalitet kan gå på bekostning av resultataddisjonalitet, i hver fall på kort sikt. En mulig strategi kan være å gi førstegangsbrukere mer oppfølging eller prosjekter av kortere varighet og med tydeligere milepeler enn bedrifter som har lang erfaring med BIP-prosjekter.

6.3.5 Oppsummering av addisjonalitet

I tabell 6.2 har vi summert opp de ulike formene for addisjonalitet og vår vurdering av disse for BIP-prosjektene og bedriftene som var med i studien.

Tabell 6.2. Ulike typer addisjonalitet

Type addisjonalitet	Nivå	Forklaring	Vurdering basert på casene i denne studien
Innsats-addisjonalitet	Prosjektnivå	Har BIP-finansieringen bidratt til å sette i gang prosjekter som ellers ikke ville blitt gjennomført?	Hele eller deler av prosjektet ville ikke blitt gjennomført i mange av bedriftene
	Prosjektnivå	Har BIP-finansieringen bidratt til å øke omfanget av eller framskynde prosjektet?	I større eller mindre grad for alle prosjektene
Adferds-addisjonalitet	Prosjektnivå	Har BIP-finansieringen bidratt til at prosjektet blir gjennomført på en annen måte?	I stor grad; forskningsinnhold, langsiktighet, FoU-partnere
Resultat-addisjonalitet	Prosjektnivå	Har BIP-prosjektet ledet til verdifulle resultater?	I stor grad, men mange andre prosjekter har også bidratt til de samme resultatene
Adferds-addisjonalitet	Bedriftsnivå	Har BIP-prosjektet ført til at bedriften har bedret sin læringsevne og har utviklet sin evne til å endre adferd og kompetanse?	For noen av bedriftene

Tabell 6.2 viser at BIP-prosjektene i stor grad bidrar til ulike former for addisjonalitet. Bedriftene har til dels ulike målsettinger med å søke om støtte til BIP-prosjekter, som har betydning for hvilken type addisjonalitet som er relevant. Små bedrifter er som regel opptatt av at BIP kan bidra til finansiering av prosjektet, noe som tilsier at innsatsaddisjonalitet er viktig. De større bedriftene er i større grad opptatt av å knytte seg til forskningsmiljøer og gjøre prosjektene mer grunnleggende og langsiktige, noe som tilsier at adferdsaddisjonalitet på prosjektnivå er viktig. Et annet eksempel er Teeness hvor BIP-prosjektet hadde som hovedmål å oppnå adferdsendringer på bedriftsnivå.

7. KONKLUSJON OG ANBEFALINGER

I denne rapporten har vi sett nærmere på 16 BIP-prosjekter som tidligere har rapportert om høy forventet bedriftsøkonomisk avkastning. I dette kapitlet vil vi summere opp hovedkonklusjonene fra denne studien og komme med anbefalinger relatert til utformingen av BIP som virkemiddel og til utformingen av opplegg for resultatmåling av BIP-prosjekter.

7.1 HOVEDKONKLUSJONER

7.1.1 Kjennetegn og motivasjon for BIP-prosjektene

Et kjennetegn med BIP-prosjektene i denne studien er at alle bygger på tidligere FoU-aktivitet eller har sitt utspring i bedrifter som har lang erfaring med FoU. I de større bedriftene er prosjektet gjerne forankret i en egen FoU-avdeling og for noen av bedriftene utgjør FoU en stor del av virksomheten. Flere av bedriftene, spesielt de mindre, er knoppskyttinger fra forskningsmiljøer. Selv om BIP som virkemiddel skal finansiere prosjekter med et visst forskningsinnhold, er det få av bedriftene som mottar finansiering og lykkes som er nybegynnere i forskningssammenheng. Dette kan ha en sammenheng med at resultatene sjelden skyldes et enkelt BIP-prosjekt alene, men kommer av en langsiktig satsing på FoU i bedriften. Dette ser vi på at problemstillingene som det jobbes med i BIP-prosjektene som regel er basert på tidligere FoU-prosjekter og gjerne blir videreført i påfølgende FoU-prosjekter. Ofte er også disse prosjektene delfinansiert av BIP-midler.

BIP-prosjektene i denne studien henger ofte sammen med tidligere og påfølgende FoU-prosjekter, noe som gjør det vanskelig å isolere effekten av et enkelt prosjekt. De vi har intervjuet har i mange tilfeller problemer med å skille mellom hva som foregikk i ulike prosjekt. Å realisere effekter av FoU-aktivitet tar ofte lang tid. Mange av bedriftene refererer til forskningsprosjekter som kan være opptil 20 år tilbake i tid, men som danner grunnlaget for ting bedriften gjør i dag. Samtidig er det fortsatt mange elementer i BIP-prosjektene i denne studien hvor potensialet ikke er realisert, selv 10 år eller mer etter prosjektslutt.

BIP-prosjektene er i stor grad motivert ut fra å finne en løsning på et konkret problem eller utfordring. De litt større prosjektene er gjerne delt inn i flere delprosjekter som opererer relativt uavhengige av hverandre og kan ha ulike mål. I noen tilfeller er målet å ta fram et nytt produkt, mens for mange av de etablerte bedriftene er målet å videreutvikle eksisterende produkter eller produksjonsprosesser for å bedre konkurranseevnen. BIP-prosjektet inngikk dermed som en del av bedriftens FoU-aktivitet og ble i mange tilfeller supplert av interne utviklingsprosjekter i bedriften. BIP-prosjektene stod da for mer grunnleggende teknologi- og kompetanseoppbygging som kanskje ellers ikke ville blitt prioritert i like stor grad. For flertallet av BIP-prosjektene var en viktig del av målsettingen for bedriften relatert til et strategisk ønske om å drive med FoU. Selv om de konkrete problemstillingene selvsagt var viktige, var motivasjonen i stor grad knyttet til ønske om kompetansebygging og sterkere samarbeid med forskningsmiljøer.

7.1.2 Samarbeid med FoU-miljø og eksterne partnere

Valg av samarbeidende forskningsmiljøer og andre partnere i prosjektet ble i stor grad gjort ut fra tidligere relasjoner. Enten hadde bedriften sitt utspring fra forskningsmiljøet eller jobbet sammen med forskningsmiljøet tidligere, eller så fantes det personlige relasjoner som dannet grunnlaget for å etablere et samarbeid. Noen av bedriftene hadde over tid utviklet et nært samarbeid med et eller få utvalgte forskningsmiljøer. Dette ble ansett som strategisk viktig for å utvikle relevant kompetanse i forskningsmiljøet og for å opparbeide nødvendige relasjoner og tillit til å samarbeide nært om bedriftens kjerneteknologi.

I de BIP-prosjektene hvor bedriften samarbeidet nært med forskningsmiljøer var dette samarbeidet preget av stor grad av interaksjon og åpenhet. Forskerne var mye i kontakt med bedriften og jobbet tett sammen for å finne løsninger og var involvert i kontakt med brukere og kunder. En slik tett interaksjon ble beskrevet som svært givende av begge parter. Forskerne opplevde stor grad av frihet til å finne løsninger, gitt de rammer bedriften hadde gitt i prosjektet. I noen av BIP-prosjektene ble mesteparten av FoU-aktiviteten gjennomført internt i bedriften, slik at kontakten med forskningsmiljøer var mer sporadisk.

Nesten alle prosjektene var relatert til problemstillinger i en enkelt bedrift og bortsett fra forskningsmiljøer var det liten grad av samarbeid med andre partnere. I en del prosjekter var det tilknyttet andre bedrifter, men disse hadde typisk mindre og relativt avgrensede roller. Få av prosjektene hadde kunder som formelle partnere, men kontakten mot kunder og brukere ble likevel ivaretatt og ansett som viktig for å lykkes.

7.1.3 Resultater fra prosjektene

Alle BIP-prosjektene i denne studien har til dels vært vellykket teknologisk ved at det ble utviklet ny teknologi eller forbedringer i eksisterende teknologi. Selv om enkelte BIP-prosjekt ikke har lyktes kommersielt, kan de fleste prosjektene vise til resultater i form av nye eller forbedrede produkter eller prosesser. Det er imidlertid flere faktorer som regnes med når bedriften vurderer om prosjektet har vært vellykket eller ikke. Mange av bedriftene vektlegger at BIP-prosjektet har bidratt til å bygge kompetanse som senere har vært viktig for bedriften på en rekke områder. Mange bedrifter vektlegger at BIP-prosjektet har bidratt til nettverk og relasjoner mot forskningsmiljøer som har kommet til nytte i andre sammenhenger.

I tillegg til resultatene hos bedriften som ledet BIP-prosjektet ble det for mange av prosjektene rapportert om eksterne effekter. Forskningsmiljøene anså BIP-prosjektene som lærerike og kunne i mange tilfeller fortelle om at kunnskapen hadde kommet til nytte i andre sammenhenger. Noen av prosjektene har også miljømessige og helsemessige gevinster.

7.1.4 Måling av resultater

Siden BIP-prosjektene ble avsluttet for mellom 5 og 13 år siden er det rimelig å forvente at noe av forventningene i disse prosjektene har blitt realisert og ført til faktiske bedriftsøkonomisk avkastning for bedriftene. Alle BIP-prosjektene har vært vellykket enten teknologisk og/eller markedsmessig og de fleste har hatt betydelige positive bedriftsøkonomiske resultater og effekter for bedriften. Informantene i de BIP-prosjektene vi har intervjuet peker imidlertid på at det er svært vanskelig å gi et tallfestet estimat på hvilken bedriftsøkonomisk avkastning BIP-prosjektet har hatt for deres bedrift.

Dette representerer en utfordring for kvantitative studier der formålet er å vurdere den bedriftsøkonomiske avkastningen fra BIP-prosjekt. I slike kvantitative øvelser er presisjon i anslaget på BIP-prosjektets bedriftsøkonomiske avkastning viktig. Våre casestudier tyder på at informantene som kjenner BIP-prosjektene best i mange tilfeller ikke er i stand til å gi slike presise anslag selv om prosjektet har ført til opp til flere positive bedriftsøkonomiske effekter vurdert rent kvalitativt. I de tilfeller der tallfestede estimat på bedriftsøkonomisk avkastning faktisk gis, utelates ofte andre positive bedriftsøkonomiske resultater som BIP-prosjektet har ført til men som informantene ikke ønsker å tallfeste.

Våre casestudier tyder på at den bedriftsøkonomiske avkastningen fra BIP-prosjektene underestimeres hvis man kun legger tallfestede anslag til grunn. Samtidig tyder våre casestudier på at informantene er i stand til å rent kvalitativt vurdere den bedriftsøkonomiske betydningen til BIP-prosjektene og at slike kvalitativt vurderte effekter er reelle og kan tilbakeføres til BIP-prosjektet. Eksempler er at BIP-prosjektene har ført til utvikling av ny teknologi og kompetanse som har ledet frem til nye produkter, tjenester og prosesser. Flere BIP-prosjekt har generert kunnskap som bedriftene har hatt stor nytte av også innenfor andre områder enn de som var målsettingen for BIP-prosjektet.

7.1.5 Addisjonalitet

For en del av de mindre bedriftene var BIP-finansieringen viktig for at prosjektet skulle igangsettes, mens for en del av de større bedriftene er det sannsynlig at deler av prosjektet ville blitt igangsatt også uten BIP-finansiering. Det kan derfor se ut til at offentlig BIP-finansiering har bidratt til innsatsaddisjonalitet gjennom å utløse noe privat finansiering til FoU-aktivitet som ellers ikke ville blitt igangsatt. Siden BIP-prosjektene i denne studien er valgt ut blant de som er mest vellykket, er det sannsynlig at bedriftene anså potensialet som stort allerede ved prosjektstart, slik at betydningen av finansieringen fra Forskningsrådet er mindre enn for gjennomsnittet av BIP-prosjekter.

Det synes også klart at BIP-finansiering fra Forskningsrådet bidrar til å endre innholdet i bedriftenes FoU-prosjekter fra kortere utviklingsprosjekter i retning av

mer langsiktige prosjekter for å få en mer grunnleggende forståelse av teknologi. Mange bedrifter rapporterer også at de i langt større grad involverer forskningsmiljøer og bidrar til spredning av resultatene når FoU-prosjektene har BIP-finansiering. Dette kan tyde på at BIP-finansiering har en betydelig grad av adferdsaddisjonalitet for prosjektene. For noen av bedriftene har BIP-prosjektet medført varige adferdsendringer i form av økt satsing på FoU og forbedringer i måten bedriftens FoU-prosjekter blir gjennomført på. Denne type adferdsaddisjonalitet på bedriftsnivået antas å være størst for bedrifter med mindre grad av FoU-erfaring fra tidligere.

I hvilken grad resultatene som rapporteres ikke ville funnet sted uten finansieringen fra Forskningsrådet er svært vanskelig å gi et presist svar på. Det tar ofte svært lang tid før resultatene er ferdig utviklet og tatt i bruk, noe som gir store metodiske utfordringer og gjør at en lang rekke andre faktorer spiller inn på sluttresultatet. BIP-prosjektene i denne studien inngår ofte i en kjede av forutgående og påfølgende prosjekter og aktiviteter, hvor resultatet fra ett enkelt prosjekt er vanskelig å isolere. Det synes derfor klart at BIP-prosjektene i denne studien utgjør en liten andel av forhistorien til de resultatene som rapporteres og at resultataddisjonaliteten dermed kan sies å være begrenset. Imidlertid ser det ut til at BIP-prosjektene bidrar til resultater på en rekke andre områder som ikke blir tatt med i rapporteringen, slik at resultataddisjonaliteten likevel kan være betydelig.

7.2 KONSEKVENSER FOR UTFORMING AV VIRKEMIDLER

Våre casestudier peker i retning av at bedriftenes underliggende motivasjon for å søke BIP-finansiering bør vektlegges ved utforming av virkemidler. Nær sagt alle bedriftene uttrykte at BIP-prosjekter var et virkemiddel for å bygge kompetanse og utvikle grunnleggende ny teknologi. I mange av casene var det nettopp dette aspektet ved BIP-prosjektene som skulle vise seg viktig i forhold til å utvikle nye produkter, tjenester og prosesser med økonomisk verdi. En innretning av BIP som i sterkere grad vektlegger at ordningen skal løse konkrete problemer hos bedriftene vil kunne føre til at bedriftenes underliggende motivasjon for å søke BIP svekkes. Hvis problemet er presserende nok så er det mye som tyder på at

bedriftene vil investere ressurser i å løse problemet selv uten finansiering fra Forskningsrådet. Poenget med de fleste BIP-prosjektene vi undersøkte var imidlertid at måten bedriftene løste problemer på endret seg betydelig med BIP-finansiering i retning av mer forskning og mindre utvikling og økt fokus på grunnleggende kompetanse og teknologiutvikling. Dette er aspekter ved de BIP-prosjektene vi har undersøkt som hadde stått i fare for å bli betydelig svekket dersom det var strengere krav i BIP-ordningen om at BIP-prosjektene skulle være utformet for å løse et konkret problem.

7.3 KONSEKVENSER FOR UTFORMING AV OPPLÉGG FOR RESULTATMÅLING

7.3.1 Hva skal måles?

Vår studie har noen implikasjoner for hvordan og på hvilke måter effekten og resultatene av BIP-prosjekter kan måles. Hvis man antar at det er prosjektleder som best kjenner til BIP-prosjektet, så tyder våre funn på at man ikke bør fokusere for mye på tallfestede anslag på BIP-prosjektens bedriftsøkonomiske avkastning i resultatmålinger. Rene kvalitative vurderinger der informantene blir bedt om å vurdere BIP-prosjektets betydning langs flere dimensjoner på en survey skala vil i de aller fleste tilfeller gi et bedre og mer presist uttrykk for BIP-prosjektets betydning for bedriften enn tallfestede anslag på bedriftsøkonomisk avkastning. Et høyere presisjonsnivå hadde selvfølgelig vært ønskelig, men informantene som kjenner BIP-prosjektene best har i våre casestudier gitt klart uttrykk for at dette er svært vanskelig.

Ser man på bedriftenes motivasjon for å søke BIP så peker våre analyser i retning av at bedriftene søker BIP (1) for å løse et konkret problem og (2) for å utvikle grunnleggende ny kompetanse/teknologi, herunder å utvikle samarbeidet med forskningsmiljøer. Et sentralt spørsmål blir da om målinger av hvilken betydning BIP-prosjekter har for bedriften (og samfunnet) bør ta utgangspunkt i de målsettinger bedriftene har med å søke BIP.

En klar tilbakemelding fra våre informanter er at det viktigste resultatmålet bør være om BIP-prosjektet har generert resultater som er i industriell bruk. Dette er

et relativt enkelt spørsmål – som flere av våre informanter uoppfordret foreslo som sentral resultatindikator – og som er nært knyttet opp til målsetningen i BIP-prosjektene om å løse et konkret problem. Samtidig peker våre casestudier på at utvikling av ny grunnleggende kompetanse/teknologi fra BIP-prosjektet er et suksesskriterium som er nært knyttet opp til den underliggende motivasjonen bedriftene i vår studie hadde for å søke BIP-finansiering fra Forskningsrådet.

Til sammen tyder våre funn på at kvantitative målinger av betydningen av BIP-prosjektene bør vektlegge å avdekke om BIP-prosjektene har nådd målsetningene; om prosjektet har generert resultater som er i industriell bruk og om prosjektet har utviklet ny kompetanse/teknologi. Våre casestudier peker klart i retning av at dette er indikatorer som i større grad er i samsvar med bedriftenes motivasjon for å søke BIP-finansiering enn forventet bedriftsøkonomisk avkastning alene.

7.3.2 Presisjon i måling

Målinger av den bedriftsøkonomiske avkastningen til BIP-prosjektene er selvfølgelig interessant. Problemet er at det virker svært vanskelig å tallfeste alle de positive effektene som BIP-prosjektene vi har undersøkt har bidratt til. Den kompetansen som utvikles i BIP-prosjektene brukes både til å løse problemer som det ble søkt om BIP-finansiering til og innenfor andre parallelle og senere innovasjonsprosjekt i bedriften, ofte innenfor helt andre teknologiområder enn BIP-prosjektet. Å be lederne for BIP-prosjektene om å tallfeste alle disse effektene gir i beste fall upresise svar og i verste fall svar som ikke er reelle. Spørreundersøkelser greier i liten grad å fange opp at mange av de store prosjektene består av flere til dels uavhengige deler. Den som svarer på spørreskjemaet har ikke alltid detaljert oversikt over aktivitetene eller resultatene i hvert delprosjekt og svarene kan også bli forskjellige etter hvilke delprosjekt som vektlegges.

Ytterligere forhold som vanskeliggjør presise og tallfestede anslag på bedriftsøkonomisk avkastning fra BIP-prosjektene er at våre casestudier peker i retning av at BIP-prosjektene både tar utgangspunkt i tidligere innovasjonsprosjekt og fører til senere innovasjonsprosjekt. Det synes viktig å kartlegge dette nærmere når man skal vurdere betydningen av i hvilken grad finansiering fra

Forskningsrådet har utløst BIP-prosjektet og hvilke resultater BIP-prosjektet eventuelt genererer. Hvis betydningen til BIP-prosjektene forhistorie utelukkes, så kan betydningen av støtte fra Forskningsrådet lett overvurderes. Dersom surveyundersøkelser kun spør om i hvilken grad støtten fra Forskningsrådet har utløst BIP-prosjektet, uten å ta hensyn til andre finansierings- og kompetanse-kilder som har vært anvendt i ide og oppstartsfasen, så er det lett å svare at støtten fra Forskningsrådet har vært avgjørende. På den annen side vil betydningen til BIP-prosjektene undervurderes hvis man kun fokuserer på BIP-prosjektet og ikke tar med BIP-prosjektene kompetanseeffekter og spin-off prosjekter.

Samtidig peker våre casestudier på at bedriftene som mottar BIP-finansiering fra Forskningsrådet ofte får finansiering fra andre virkemiddelaktører til samme prosjekt og/eller at bedriften får ytterligere finansiering fra Forskningsrådet til samme prosjekt (eks SkatteFUNN) og/eller at bedriften får ytterligere offentlig finansiering til spin-off prosjekter som BIP-prosjektet har avledet. De resultater som slike BIP-prosjekter genererer kan vanskelig tas til inntekt for ett enkelt BIP-prosjekt. Kartlegginger av hvor mange tildelinger med offentlig finansiering BIP-prosjektet og eventuelle spin-off prosjekter har mottatt synes slik viktig i resultatmålinger for å vurdere i hvilken grad tildelt BIP-finansiering fra Forskningsrådet har addisjonalitetseffekter.

Et metodisk problem ved å legge respondentenes egne vurderinger til grunn er at informantene kan ha incentiver til å overvurdere betydningen av BIP-prosjektet. Erfaringene fra dette prosjektet peker i retning av at slike subjektive resultatmålinger i surveyformat gjerne kan suppleres med utvalgte casestudier. Ved å foreta kvalitative intervjuer i et utvalg bedrifter, som tidligere har svart på surveyundersøkelser, kan det undersøkes om det er samsvar mellom subjektive rapporteringer i surveyundersøkelser og det som faktisk har skjedd. Selv om besøksintervju vil være å foretrekke vil telefonintervju med et utvalg BIP-prosjekter kunne belyse hva som skjer og hvilke konkrete resultater som skapes i BIP-prosjektene.

7.3.3 Alternative målestrategier

Flere metodiske innfallsvinkler bør anvendes i målesystem som vurderer nytten av BIP-prosjekter i næringslivet. En komplementar strategi for å måle effekten av BIP-prosjektene er å sammenligne bedrifter med BIP-finansiering med FoU-bedrifter uten BIP-finansiering. Selv om slike (kvasiekperimentelle) statistiske kontrollgruppeeksperiment har metodiske svakheter, vil de kanskje bidra til å fange opp den totale betydningen av BIP-prosjekter ved å sammenligne BIP-bedrifter med sammenlignbare bedrifter uten BIP. Ved å foreta slike sammenligninger så slipper man å gjøre rede for alle de måtene og innenfor alle de områdene et BIP-prosjekt har hatt positive (og eventuelt negative effekter).

Hypotesen som kan testes i slike kontrollgruppedesign er om et BIP-prosjekt totalt sett har hatt en positiv effekt på mottakerbedriftene sammenlignet med en kontrafaktisk situasjon. Slike kontrollgruppedesign kan for eksempel gjøres ved å koble data fra innovasjons- og FoU-undersøkelsene som SSB gjennomfører på årlig basis med data fra Forskningsrådet om hvilke bedrifter/foretak som mottar BIP-finansiering. En slik kobling på bedriftsnivå vil gjøre det mulig å teste om foretak med BIP-finansiering har en signifikant bedre utvikling langs relevante måleindikatorer enn FoU-bedrifter uten BIP-finansiering. Et slik aggregert totalbilde av hvilken gjennomsnittlig effekt BIP-prosjekter har vil kunne være et interessant og komplementært bidrag til survey- og caseundersøkelser av BIP-prosjekter.

CASEBESKRIVELSER

Nedenfor følger en beskrivelse av bedriftene og BIP-prosjektene som har deltatt i denne studien. Alle casebeskrivelsene som presenteres har blitt godkjent for publisering av bedriften. Eventuelle misforståelser og feil i framstillingen står for forfatterens regning. En bedrift (Axis-Shield) har gjennomført to av prosjektene og for et av prosjektene lyktes vi ikke med å få godkjent casebeskrivelsen, slik at beskrivelsene omhandler 14 bedrifter som i alt har gjennomført 15 BIP-prosjekt.

Axis-Shield

Axis-Shield er i dag et internasjonalt medisinsk selskap med drøyt 600 ansatte og en omsetning på om lag en milliard kroner. Selskapet driver utvikling og produksjon av in vitro diagnostiske analyser for måling av blodprøver relatert til blant annet diabetes og hjerte-kar sykdommer. Selskapet er et resultat av en sammenslåing mellom det norske selskapet Axis Biochemicals og det britiske selskapet Shield Diagnostics i 1999. Axis-Shield har en point-of-care divisjon i Norge som arbeider med pasientnær diagnostikk, hovedkontor og laboratorie-divisjon er i Skottland og selskapet har salgskontorer i mange land.

Opprinnelsen til den norske delen av selskapet kan spores tilbake til sykehuset i Bodø hvor gründerne Erling Sundrehagen og Frank Frantzen jobbet sammen først på 1980-tallet og begynte å utvikle ideene til flere av bedriftens hovedprodukter i dag. Selskapet ble stiftet i Oslo i 1984 under navnet Norsk Radiofarmasi og drev i den første tiden med avbildingsdiagnostikk. Ved siden av denne virksomheten ble det jobbet videre med å utvikle teknologi innen in vitro diagnostikk basert på analyser av proteinvarianter. Spesielt ble det jobbet med en analysemetode som kunne måle nivået av glycohemoglobin (HbA1c) i blodet. Dette har stor verdi for pasienter med diabetes som en indikator på at blodsukkernivået ikke har helseskadelige verdier over tid. Dette utviklet seg etter hvert til å bli det viktigste produktområdet til Axis med produkter både for kliniske laboratorier og pasientnær diagnostikk (legekontorer). Med en sterk økning i antall personer med diabetes på verdensbasis er behovet for HbA1c analyser økende.

I perioden juni 1995 til januar 1997 gjennomførte Axis et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen 'Enzym-immunologisk homocystein målemetode'. Prosjektet hadde et budsjett på drøyt 1 million og ble støttet av PROSMAT-programmet i Norges forskningsråd med 160 tusen kroner. Forhistorien til dette prosjektet var at Axis på begynnelsen av 90-tallet fikk spørsmål fra den internasjonale legemiddelgiganten Abbott om de visste om noen som var i stand til å lage en automatisert analysemetode for homocystein. Det hadde vist seg at mengden homocystein i blodet var en god pekepinn på sannsynligheten for hjerte-kar sykdom, men eksisterende målemetoder var maget tidkrevende og lite

tilgjengelig. En god målemetode ville gjøre det mulig å påvise personer med høy risiko og sette i verk forebyggende tiltak som kunne forebygge sykdomsforløpet. Selv om Axis ikke hadde noen slik målemetode, satte de umiddelbart i gang med utviklingen, blant annet basert på faglige innspill fra forskere ved Universitetet i Bergen. Etter 3 måneder med intenst arbeid, kunne Axis presentere en patentert teknologi ovenfor Abbott. Dette resulterte i et samarbeid hvor Axis laget en homocysteinanalyse for Abbotts analysemaskiner, som ble lansert på markedet i 1994 som verdens første automatiserte homocysteinanalyse.

Formålet med BIP-prosjektet som startet i 1995 var å utvikle en åpen analysemetode som kunne brukes i analysemaskiner også fra andre produsenter. Dette innebar blant annet at Axis måtte ta fram en komponent som kunne erstatte et antistoff som ble produsert av Abbott. Mesteparten av forsknings- og utviklingsarbeidet ble gjort i Axis sitt laboratorium i Bodø, med innkjøp av tjenester fra laboratorier i USA og Sverige. Prosjektet lyktes med å ta fram en velfungerende analyse og ved avdelingen i Oslo ble det utviklet og satt i produksjon analyseprodukter som passet til de mest vanlige analysemaskinene på markedet. I dag dekker Axis-Shield gjennom lisensavtaler med de store diagnostikkselskapene omtrent 90 % av verdensmarkedet for homocysteinanalyse, som tilsvarer en omsetning på ca 500 millioner årlig. I følge Erling Sundrehagen, var det dette produktet som fikk Axis til å vokse fra et relativt beskjedent selskap tidlig på 1990-tallet til å opprette egen produksjonslinje og bli verdsatt til cirka en milliard kroner i forbindelse med sammenslåingen med Shield i 1999.

Mellom 1996 og 1999 gjennomførte Axis et annet brukerstyrt innovasjonsprosjekt med tittelen 'Protein variant analyseprodukter med ny funksjonalitet for nye markeder' som ble støttet av PROSMAT-programmet i Norges forskningsråd. Dette prosjektet omfattet grunnleggende teknologiutvikling med relevans for alle bedriftens produktområder og hadde til dels preg av grunnforskning. Prosjektet har resultert i flere nye varianter av analyseprodukter og kunnskapen fra dette prosjektet har bidratt til å stryke Axis sin posisjon på proteinvariantanalyse. I følge Frank Frantzen er det i dag 4 produkter på markedet som har sin bakgrunn fra

teknologi det ble arbeidet med i dette prosjektet og kompetansen som ble utviklet er fortsatt relevant for selskapet.

I følge Erling Sundrehagen har nærheten til kunder vært viktig for at selskapet har lyktes, helt siden opphavet ved sykehuset i Bodø og kontakten med laboratoriet der som representerer en typisk kunde. Et senere eksempel er homocystein-analysen som ble utviklet etter spørsmål fra Abbott.

Støtten fra Forskningsrådet blir av gründerne betegnet som avgjørende for at selskapet skulle overleve og utvikle seg. Siden 1986 har Axis-Shield fått innvilget en rekke prosjekter og er fortsatt en aktiv bruker av Forskningsrådets programmer og Skattefunn-ordningen. I følge forskningsdirektør Frank Frantzen medfører BIP-prosjektene at man er nødt til å definere en langsiktig plan på forskningsaktiviteten og bidrar samtidig med finansiering som gjør at prosjektene kan gjennomføres raskere. I mange tilfeller er det viktig for å komme på markedet tidsnok i forhold til konkurrenter. I følge Frantzen er det vanskelig å vurdere effekten av hvert enkelt BIP-prosjekt fordi Axis har hatt mange prosjekter som delvis bygger på hverandre og har dannet grunnlaget for teknologi som bedriften fremdeles arbeider med.

I tillegg til de bedriftsøkonomiske resultatene har analysemetodene utviklet i disse prosjektene også bidratt til å gjøre tilgjengelig analyser som tidligere var svært kostbare. For eksempel har muligheten til å gjøre rimelige målinger bidratt til at forskningen på homocystein har økt kraftig og det publiseres i dag flere tusen forskningsartikler i året innen dette området. Siden Axis-Shield har vært først på markedet med å gjøre flere viktige diagnoseverktøy tilgjengelig, antas de menneskelige gevinstene å være betydelige.

CognIT

CognIT er et programvareselskap som har spesialisert seg på å utvikle og selge produkter som bidrar til effektive informasjonssøk og kunnskapsdeling internt i andre bedrifter og virksomheter. Bedriften har 8 ansatte og hadde i 2009 en omsetning på i underkant av 9,5 millioner kroner. CognIT er et datterselskap av Norske Systemarkitekter (NSA) og er lokalisert i Oslo.

Cognit ble etablert i 1996 av Bernt Bremdal som da var professor 2 og forsker ved Østlandsforskning sammen med Magnus Øvereide som jobbet i Institutt for Energiteknikk (IFE) og Dieter Hirdes som da var seksjonssjef i Østfoldforskning. Forut for etableringen av CognIT jobbet Bernt Bremdal med ulike forskningsprosjekter innen språkteknologi og databasesøk ved Østfoldforskning og Institutt for Energiteknikk (IFE) i Halden. Gjennom disse prosjektene så han at det var mulig å tolke intensjonen i setninger uten at de klassiske språkmetodene ble benyttet. Med sin bakgrunn fra kunstig intelligens oppdaget Bremdal at tematiske ord var mye mer drivende for forståelse enn setningen som sådan og at databasesystemer kunne tolke hvor en bruker ville ved å plukke ut og gjenkjenne tematisk ord og uttrykk. På den tiden var dette svært revolusjonerende og Bremdal valgte å forsøke å kommersialisere kunnskapen heller enn å publisere den. Forutfor etableringen av CognIT fikk Bremdal en fransk aktør - Aerospatiale-interessert i denne teknologien. De var villig til å finansiere utviklingen av teknologien med 2,5 millioner kroner ved å gå 50 % inn på eiersiden i selskapet CognIT som da ble etablert av Bremdal. Aerospatiale krevde imidlertid at norske myndigheter skulle finansiere teknologiutviklingen med 2,5 millioner kroner, noe som ikke kom på plass i tide.

CognIT fikk i perioden 1996-1998 hverken finansiering fra Aerospatiale eller norske myndigheter. Bremdal forsøkte flere ganger å få virkemiddelapparatet og det norske språkteknologiske miljøet interessert i teknologien, men fikk ikke gehør for ideen. I samme periode var Nordisk Språkteknologi på Voss – som nå er konkurs – og som da drev språkteknologiutvikling ut i fra de klassiske språkmetodene en stor mottager av offentlig støtte og investorkapital. Cognit sin

teknologiutvikling ble i perioden finansiert ved hjelp av egne midler opptjent hovedsakelig på bakgrunn av konsulentvirksomhet.

CognIT sin forretningsidé på den tiden var å utvikle systemer for kunnskapsadministrasjon, herunder utvikling av systemer for læring, data mining, kunnskapsakvisisjon, deling av erfaring og kunnskapsbasert beslutningsstøtte, for kunnskapsbedrifter og som vil gjøre kundene bedre i stand til å fange, forbedre og utnytte kunnskap som er nødvendig for å konkurrere effektivt.

I tråd med denne forretningsstrategien søkte CognIT i 1998 om et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen "TEKMO: Tekstforståelse basert på kontekstmodeller". Forutfor BIP-søknad hadde Bremdal truffet en rådgiver i Norges Forskningsråd, Steinar Kvitsand, som fattet interesse for ideen og som oppmuntret Bremdal til å sende en BIP-søknad. Dette BIP-prosjektet gikk i perioden 1998-2000 og hadde et totalbudsjett på nesten 5,5 millioner kroner der Forskningsrådet bidro med 1,4 millioner kroner. Den resterende andel av budsjettet ble finansiert av CognIT gjennom egne midler, med unntak av 387.000 kroner i annen privat finansiering.

TEKMO prosjektet hadde en målsetning om å utvikle et programsystem som kan tolke og strukturere relevant informasjon for en bruker fra en stor mengde ustrukturert tekstlig informasjon som blant annet forskningsrapporter, e-post, telefaks, og HTML sider. Dette BIP-prosjektet bygget på et tidligere samarbeidsprosjekt, Attention, som Cognit og IFE hadde satt i gang. Attention prosjektet og CognITs interne utviklingsarbeid hadde i løpet av 1997 resultert i en teksttolker kalt MIMES Explorer som var i stand til å tolke teksters relevans i forhold til en gitt kontekst eller et forhåndsdefinert interessefelt.

Hensikten med TEKMO var å videreutvikle eksisterende resultater samt arbeide mot et gjennombrudd for mer avansert teksttolkning. Et sentralt element var å ta i bruk forskningsresultater innen kunstig intelligens og utvikling av kunnskapsbaserte modeller som definerer brukerens interesse og behov, samt å forbedre tekstfortolkeren ved å ta i bruk ny kunnskap om semantisk analyse og fuzzy lingvistik. Et konkurrerende søkeprogram på den tiden var Alta Vista for

World Wide Web. TEKMO prosjektet hadde som målsetning å utvikle en prototyp av et søkeprogram som var mer nøyaktig og "intelligent" i forhold til Alta Vista. Hovedutfordringen i TEKMO prosjektet ved oppstart var å videreutvikle den eksisterende teknologien (MIMES Explorer) til å bli enda mer læringsorientert og i stand til å tolke brukerens intensjon.

TEKMO prosjektet ble sluttført i 2000 og teknologiutviklingen hadde i stor grad blitt gjennomført etter planen. BIP-prosjektet hadde blitt drevet frem av en liten dedikert gruppe av CognIT ansatte som i liten grad hadde hatt samarbeid med norske eller internasjonale språkteknologimiljøer eller andre akademiske miljøer. TEKMO prosjektet og den teknologien som ble utviklet var verdens første automatiserte semantiske analyse for informasjonssøk. TEKMO prosjektet skilte seg radikalt fra tradisjonell språkteknologi på den tiden som var basert på grammatikalsk analyse. Semantisk analyse er i dag (2010) den foretrukne teknologiplattformen og allerede i 2000 ble CognIT regnet som ett ledende selskap i Europa innen denne type språkteknologi. Underveis i TEKMO prosjektet hadde CognIT også klart å omgjøre noen av resultatene i TEKMO prosjektet om til kommersielle løsninger.

Finansiering fra Forskningsrådet var viktig for at TEKMO prosjektet ble igangsatt og kanskje spesielt viktig for at TEKMO prosjektet fikk en voldsom fremdrift frem mot år 2000. Før BIP-finansiering hadde det interne utviklingsarbeidet i CognIT blitt finansiert ved å selge konsulenttimer. Med BIP-finansiering på plass kunne CognIT fokusere i mye større grad på TEKMO prosjektet. TEKMO prosjektet var derfor helt avgjørende for CognIT som bedrift.

Med TEKMO prosjektet satte CognIT standard for semantisk analyse. Rett etter at TEKMO prosjektet ble sluttført ble CognIT med i et stort EU prosjekt. CognIT har totalt i perioden 2000-2010 deltatt i over 7 EU prosjekter. Deltagelsen i EU prosjektene har åpnet både forskningsmessige og forretningsmessige dører for CognIT.

Kort tid etter at TEKMO prosjektet ble avsluttet gikk selskapet NORKOM AG inn med 10 millioner kroner i egenkapital sammen med Innovasjon Norge. NORKOM

AG gikk inn på eiersiden etter at CognIT hadde presentert TEKMO resultatene på messer og utstillinger i Tyskland. NORKOM AG er et tysk selskap som er majoritetsseier i NSA som igjen per i dag eier CognIT. Verdivurderingen på CognIT den gangen var på 70 millioner kroner. På bakgrunn av TEKMO prosjektet fikk CognIT også inn store Europeiske konsern som Deutsche Poste, Deutsche Telekom, BMW, Statoil og Hydro inn på kundesiden.

Sett i etterkant så traff CognIT en gullåre med TEKMO prosjektet – som verken selskapet selv eller dets styre så helt konsekvensene av. Etter slutført BIP-prosjekt har den sentrale utfordringen for CognIT vært å omgjøre en fungerende teknologisk prototyp om til salgbare produkter med brukervennlige løsninger. CognIT har ikke helt lyktes med sine strategier for hvordan selskapet skal selge helt ny teknologi innenfor et område der det ikke finnes produkter på i fra før i et nytt marked. Manglende markedskompetanse både hos ledende ansatte men kanskje spesielt i CognITs styre har utgjort en barriere for videre vekst for CognIT og TEKMO prosjektet.

Etter at TEKMO prosjektet ble avsluttet har CognIT hatt en årlig gjennomsnittlig omsetningsvekst på 30-40 % per år, riktignok ut i fra et lavt nivå. Grovt regnet har TEKMO generert 100 millioner kroner i akkumulert omsetning for COGNIT i periode 2000-2006. TEKMO resultatene har også vært helt sentrale for CognIT i utviklingen av andre produkter og som kan betraktes som spin-off produkter fra TEKMO teknologien. Som en indikator på potensialet som lå i TEKMO prosjektet og CognIT noen år etter at TEKMO ble slutført var investeringselskapet Blue Oyster interessert i å kjøpe seg inn i CognIT med 30 millioner samt legge ytterligere 35 millioner kroner på bordet i en kapitalutvidelse. Prisingen på CognIT var på den tiden i området 200 millioner kroner. Denne avtalen gikk i vasken siden Blue Oyster ble hardt rammet av de tragiske omstendighetene rundt World Trade senter i 11.9.2001.

Per i dag har CognIT to produkter på markedet som er direkte relatert til TEMKO prosjektet. TEKMO heter nå Navigator og er i dag et søke- og etterretningsverkstøy. Et produkt som heter "Beste praksis" er også på markedet og som hjelper virksomheter med å organisere arbeidsrelatert informasjon. Dette

produktet har sin bakgrunn i applikasjonsutvikling i Statoil som CognIT deltok i og senere overtok koden til. Samtidig forsøker Cognit å revitalisere det produktet som investeringselskapet Blue Oyster i utgangspunktet var investert i, en "Summarizer" som genererer komplette automatiske tekst og multimedia sammendrag, og der 80 % av teknologien er fra TEKMO prosjektet. NSA (majoritetseier av CognIT) har i skrivende stund besluttet å revitalisere gammel kode fra Summerizer for å lansere det i en ny versjon i en ny innpakning bl.a. som Android apps, Open Office og MS Word apps. En sammenligning av ytelse og funksjonalitet med annen programvare viste at det ikke bare er billigere, men også kvalitetsmessig bedre å bruke algoritmer som ble utviklet for 10-12 år siden i TEKMO på nytt.

Elkem Carbon

Elkem Carbon er en del av Elkem-konsernet. Elkem sine hovedprodukter er energi, silisiummetall, spesiallegeringer til støperiindustrien, samt karbon og microsilica. Konsernet har 2500 ansatte og hadde i 2009 en omsetning på 7,4 milliarder kroner. Karbonproduksjonen forgår ved Elkem Fiskå i Kristiansand, ved Carboindustrial og Carboderivados i Brasil, ved Elkem Carbon i Kina og ved Elkem Ferroveld JV i Sør-Afrika, der Elkem eier 50 prosent. Elkem Carbon er verdens største produsent av elektrisk kalsinert antrasitt og Søderberg-elektrodemasse som blant annet brukes til å lage aluminium og stål, der de største forbrukerne er byggebransjen og bilindustrien. Elkem Carbon har en markedsandel på 65 prosent i Europa.

Elkem og Elkem Carbon har historisk spilt en sentral rolle i utviklingen av den norske metallurgiske industrien som er blant de ledende i verden, både markeds og teknologimessig. I et historisk perspektiv så var patenteringen av verdens først kontinuerlige selvbakende elektrode i 1919 – også kjent som Søderberg-elektroden – en viktig milepæl i produksjonen av ferrolegeringer og aluminium. Samme år startet Elkem sin kommersielle virksomhet på Fiskå basert på Søderberg elektroden for produksjon av ferrolegeringer og jern. Søderberg-elektroden er forstst i omfattende industrielt bruk per i dag – etter å ha blitt kontinuerlig videreutviklet og modernisert.

Elektroder for fremstilling av silisium metall, som er ett av Elkem Carbon sine forretningsområder, benytter seg ikke av Søderberg-elektroden. Grunnen til det er at Søderberg elektroden har for høyt jernbidrag fra elektrodemantelen til å kunne benyttes i produksjon av silisium metall. I stedet benyttes forbakte elektroder. Forbakte elektroder er 2-4 ganger dyrere enn Søderberg-elektroden men ved bruk av denne teknologien klarer man å tilfredsstille kravet om at silisiummetall ikke skal inneholde mer enn 0,2-0,3 % jern. Ved bruk av Søderberg-elektroden til silisiumsproduksjon ligger jerninnholdet i silisiummetallet på rundt 1 %. Bruken av forbakte elektroder representerer imidlertid en kostnad i området 15-20 % av produksjonskostnadene på silisium metall.

Mot slutten av 1990 tallet var modifiserte Søderberg-systemer for silisiumsproduksjon under utvikling i flere land, blant annet USA og Spania, en teknologisk utvikling som truet det norske industrielle hegemoniet på utviklingen av elektroder, herunder Elkem sin posisjon innenfor produksjon av silisium. Elkem Carbon ønsket derfor å utvikle en mer effektiv og kostnadsbesparende elektrode for silisiumsproduksjon. Utviklingen av en billigere elektrode som kan anvendes i silisiumsproduksjonen – som Søderberg-teknologien – ville innebære en betydelig kostnadsbesparelse i produksjonen av silisium, og en tilsvarende styrket konkurransekraft for Elkem Carbon.

Mot denne bakgrunnen gjennomførte Elkem Carbon i Kristiansand i perioden 1996 til 1999 et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen "Elektroder for silisiumsproduksjon". Dette BIP-prosjektet hadde et totalbudsjett på 11,7 millioner kroner der Forskningsrådet finansierte 4,2 millioner kroner. Den resterende andel av budsjettet ble finansiert av Elkem. Hovedmålet for BIP-prosjektet var å utvikle billige kontinuerlige selvbakende karbonelektroder til bruk i silisiumsovner. Den estimerte økonomiske verdien av et vellykket BIP-prosjektet ble vurdert å innebære en kostnadsbesparelse på 700 NOK per tonn silisium (14 millioner kroner per år for en smelteovn som produserer 2000 silisium per år). I tillegg ville et vellykket BIP-prosjekt gi Elkem Carbon som produsent et forretningspotensial på 2000 tonn elektroder pr år tilsvarende en omsetningsverdi på 140 millioner kroner (1996 kroner). Elkem Carbon ønsket å utnytte et vellykket

BIP-prosjekt både ved anvende av de nye elektrodesystemene ved egne verk, samt selge elektrodeteknologien sammen med elektrodemasse til kunder. BIP-prosjektet var strategisk forankret i Elkem Carbon sin forretningsstrategi som er å produsere og anvende karbonprodukter av høy kvalitet til den metallurgiske industrien over hele verden. Et vellykket BIP-prosjekt ville styrke Elkems posisjon som verdensledende på dette området.

Dette BIP-prosjektet var basert på ideer internt i Elkem som det var søkt om patentbeskyttelse for. Forut for søknaden til Forskningsrådet i 1995 hadde Elkem Research igangsatt to forprosjekter på samme tematikk på oppdrag for Elkem Carbon. FoU avdelingen til Elkem Carbon og FoU avdelingen til Elkem var begge lokalisert i Kristiansand noe som gav et samspill mellom prosesskunnskap og materialkunnskap. Samtidig var det et nært samarbeid mellom FoU avdelingen i Elkem Carbon og de smelteverkene i Elkem som brukte teknologiene som ble utviklet av FoU avdelingen.

BIP-prosjektet "Elektroder for silisiumsproduksjon" besto i utgangspunktet av to delprosjekt som ble kjørt parallelt: (1) Søderberg for silisiumsmetall og (2) ny kontinuerlig elektrode. Mesteparten av innsatsen i prosjektet ble rettet inn mot delprosjekt 2. I det første delprosjektet var målsettingen å utvikle en lav-jern holdig elektrodemantel gjennom å forbedre Søderberg-teknologien til produksjon av silisium. Et konkret mål i delprosjekt 1 var å konvertere en stor smelteoven til den nye teknologien i løpet av 1998. Målsetningen i det andre delprosjektet var å utvikle en ny selvbakende elektrode hvor jern helt elimineres og som skulle gi like ren silisium som ved bruk av forbakte elektroder. Et konkret mål i delprosjekt 2 var å konvertere en liten smelteovn til den nye teknologien i løpet av 1998. Begge delprosjektene innebar opparbeidelse av ny kunnskap på området. Sjansen for å lykkes i FoU-fasen ble i søknaden til Forskningsrådet anslått til 10 %, sjansen for å lykkes i utviklings/produksjonstilpassningen ble anslått til 25 %, og sjansen for å lykkes i den endelige kommersialiseringsfasen ble anslått til 50 %. Mot slutten av BIP-prosjektperioden ble et nytt delprosjekt (3) "Videreutvikling, elektrode BRUFF" igangsatt som var en videreutvikling av BRUFF-elektroden som Elkem hadde patent på og som har vist seg å være svært konkurransedyktig.

Forut for søknaden til Forskningsrådet hadde Elkem Carbon utviklet sine egne små forbakte elektroder for produksjon av silisium og mikrosilika som man forsynte Elkem Fiskaa Silicon og Meråker Smelteverk (begge smelteverk innen Elkem som produserte silisium). BIP-prosjektet "elektroder for silisiumsproduksjon" tok sikte på å utvikle billigere karbonelektroder til bruk i silisiumsovner. Selv om BIP-prosjektet hadde sitt utgangspunkt i interne ideer og patentert teknologi i Elkem, så bidro eksterne partnere i gjennomføringen av prosjektet. Omkring 40 % av det totale BIP-budsjettet tilfalt eksterne samarbeidspartnere som NTNU, Sintef, IFE, Høgskolen I Agder, Universitetet i Karlsruhe og Universitetet i Dresden. Alle utenom Universitetet i Karlsruhe og Universitetet i Dresden var kjente partnere. Det ble i prosjektet gjennomført en pHd ved Universitetet i Karlsruhe, som senere ble rekruttert til jobb i Elkem.

I det første delprosjektet ble det gjennomført to fullskalaforsøk på Salten Verk i 1996 med en ny jernfattig elektrodemantel. Underveis i delprosjektet deltok Sintef Materialteknologi med kunnskap og uttesting av alternative metallkvaliteter til mulig bruk i en jernfattig mantel. Institutt for Energiteknikk (IFE) bidro med matematiske modellverktøy for å kunne beregne temperatur og spenningsforskjeller i silisiummetall elektrodene. Målsettingen med delprosjekt 1 om å implementere et nytt elektrodesystem ble ikke nådd. Fullskalaforsøk på Salten Verk viste at det nye systemet fungerte men at overgangene tilbake fra det nye systemet til ordinær elektrode ga driftsavbrudd og medfølgende produksjonstap. Dette problemet ble identifisert og mulig løsning utarbeidet. På grunn risikoen for driftsstans ved fullskala forsøk og Elkem Carbon sin markedssituasjon i prosjektperioden med høye priser og et stramt leveringsprogram ble delprosjekt 1 stoppet, først og fremst på grunn av mangel på smelteovner for fullskalaforsøk. Målet i delprosjekt 1 ble derfor ikke innfridd.

Gjennomføringen av delprosjekt 2 krevde mye forskning på laboratorienivå og en del grunnforskning. I forprosjektperioden ble det arbeidet mye med et pilotskalaforsøk av et nytt elektrodesystem kombinert med eksisterende elektrodemasse. Det ble etter hvert klart at det var nødvendig å utvikle en ny elektrodemasse med egenskaper tilpasset det nye jernfrie konseptet. Sentralt i dette var utviklingen av resin som bindemiddel som erstatning for kulltjærebeholdning.

som bindemiddel. Forskning og generering av ny innsikt om dette ble tilført prosjektet fra Sintef Materialteknologi og Høgskolen i Agder. Et problem med det nye systemet var at smelteprosessen for silisiumfremstilling gir en stor belastning på elektrodene. Agderforskning bidro med å utvikle nye teknikker for å bedre motstandigheten mot brudd- og sprekkdannelser. Sintef Kjemi ble også brukt til å vurdere ulike løsninger som kunne brukes til å redusere eller forhindre tap av elektrodemateriale. Sintef Materialteknologi bistod i arbeidet med å forhindre fordamping av karbonet på elektrodespissene. I delprosjekt 2 var spesielt tilførsel av kunnskap fra eksterne bidragsytere om resin som bindemiddel spesielt viktig. Denne kunnskapen satt ikke Elkem på selv i utgangspunktet.

I løpet av prosjektperioden ble målsettingen endret fra å konvertere en smelteovn til et nytt system til å implementere det nye systemet i en mindre industriell skala i en klasineringsovn. Et problem var at det oppsto uønskede biprodukter ved herding/baking av den nye elektroden. Dette problemet ble ikke løst løpet av BIP-prosjektperioden, men i ettertid har imidlertid Elkem lyktes å utvikle et nytt elektrodesystem der resin inngår som et sentralt bindemiddel. Til tross for at delprosjektet 2 har lyktes teknologisk så viste det seg at det nye elektrodesystemet ikke var mer kostnadsbesparende enn tradisjonell teknologi. Ut fra en kost/nytte vurdering så har det nye elektrodesystemet ikke blitt tatt i industriell bruk. Det kan imidlertid nevnes at selv om det nye elektrodesystemet basert på resin ikke er mer kostnadsbesparende sammenlignet med eldre teknologi så er det mye mer miljøvennlig enn elektrodesystemer som er basert på kulltjærebeak som bindemiddel. Delprosjektet har imidlertid bygget kompetanse hos Elkem omkring industriell bruk av resin.

BIP-prosjektet ble ved oppstart anslått til å ha en høy risiko der sjansen for ikke å lykkes var betydelig. Ser man utelukkende på de to delprosjektene som inngikk i BIP-prosjektet så har de to delprosjektene ikke hatt noen bedriftsøkonomiske effekter så langt hos Elkem Carbon. Den teknologiske løsningen for å implementere et nytt og mer miljøvennlig elektrodesystem for produksjon av silisium foreligger, men er per i dag ikke konkurransedyktig på pris. Samtidig har gjennomføringen av spesielt delprosjekt 2 medført at Elkem Carbon har opparbeidet seg kompetanse på industriell bruk av resin. Dette har medført at

Elkem nylig har søkt om 3 nye patenter som støtter opp under Elkems BRUFF teknologi der hovedpatentet har gått ut etter 20-års regelen. BRUFF teknologien anvendes i dag i Elkem sin fabrikk i Brasil. I disse tre patentsøknadene står den kunnskapen som ble opparbeidet i BIP-prosjektet om resin helt sentralt. Samtidig bruker Elkem Carbon nå resin i karbonmateriale og kunnskapen om resin har avledet 2-3 nye produkter og 2 nye patenter. Resin er blitt en viktig erstatning for kulltjærebeak for å fjerne eksponering av operatører for skadelig PAH.

BIP-prosjektet "Eketroder for silisiumsproduksjon" er illustrerende for hvordan Elkem Carbon tenker om BIP-finansiering fra Forskningsrådet. Støtte fra Forskningsrådet er ansett som spesielt viktig når man ønsker å igangsette prosjekter med stor risiko. Samtidig er BIP-finansiering viktig for å forankre prosjektet internt i bedriften – og en måte å knytte inn eksterne bidragsytere til teknologiutvikling på nye områder. BIP-prosjektet bygget slik kompetanse også hos de eksterne bidragsyterne, spesielt hos NTNU og kompetanse på resin som de har brukt i andre prosjekt i etterkant. Samtidig benyttes BIP-finansiering hos Elkem Carbon like mye til kompetansebygging som det å utvikle nye produkter og prosesser.

Hamworthy Oil & Gas Systems

Hamworthy Oil & Gas Systems er en del av Hamworthy-konsernet som er en internasjonal leverandør av spesialutstyr og tjenester til olje og gass, samt maritim industri. Selskapet har hovedkontor i Storbritannia og over 1000 ansatte på verdensbasis. Den norske avdelingen av selskapet, Hamworthy Oil & Gas Systems, har sine røtter tilbake fra utstyrsdivisjonen av Kværner (Kværner Ship Equipment) som ble solgt til Hamworthy i 1998. I perioden 2001 til 2002 gjennomførte Hamworthy Oil & Gas Systems i samarbeid med Gasnor et brukerstyrt innovasjonsprosjekt med tittelen 'Utvikling av småskala anlegg for produksjon av LNG fra naturgass'. Prosjektet hadde et budsjett på nær 10 millioner og ble delfinansiert av EMBA-3 programmet i Norges Forskningsråd. Hovedmålet for prosjektet var å bygge opp kunnskap og kompetanse innenfor området småskala anlegg for distribuert produksjon av LNG (Liquefied Natural Gas) fra naturgass.

Hamworthy Oil & Gas Systems hadde gjennom flere år jobbet med å utvikle et anlegg for rekondensering av LNG på tankskip basert på en patentert ide utviklet av Moss Maritime, som også er et tidligere Kværner selskap. En utfordring med transport av LNG på tankskip var at cirka en prosent av lasten fordampet per uke. Skipene ble derfor bygget slik at gassen som dampet av lasten ble brukt til framdrift, men dette var verken en økonomisk eller miljømessig optimal løsning. Arbeidet med å utvikle et rekondenseringsanlegg hadde startet tidlig på 1990-tallet og fått støtte fra GAVOT og SPUNG programmene i Norges forskningsråd. Ideen ble utviklet i samarbeid med Sintef Kulde, men på grunn av nedgang i markedet hadde dette arbeidet stått stille siden 1995.

Forhistorien for dette brukerstyrte innovasjonsprosjektet i 2001 var at Gasnor i Haugesund var interessert i et landbasert anlegg for rekondensering av LNG i forbindelse med ekspansjonsplaner. Gasnor var Norges første distribusjonsselskap for naturgass og hadde bygget opp et rørnett i Haugesund og Karmøy samt levering av CNG (Compressed Natural Gas) til lokale fyllestasjoner. Gasnor ønsket å kjøpe og drive et småskalaanlegg for å kunne levere LNG til ferger og andre konsumenter og på den måten nå ut til kunder som ikke var tilknyttet rørnettet. Dette ville gjøre det mulig for kystskipstrafikken å gå over på LNG som har betydelig lavere utslipp enn konvensjonelt drivstoff. Prosjektet passet inn i Hamworthys planer om å ekspandere gjennom å komme på markedet med et rekondenseringsanlegg for store LNG tankskip. For Hamworthy ville et slikt landbasert anlegg kunne bli et referanseanlegg som kunne verifisere teknologien og gjøre det mulig å komme inn på markedet for LNG tankskip.

Forskningsrådet ble sett på som en naturlig finansieringskilde for å bidra til å realisere LNG-anlegget. Støtten fra Forskningsrådet bidro også til at andre aktører ble mer positive til å gå inn med midler og satse på prosjektet. I oktober 2001 besluttet Gasnor å bygge et småskala LNG-anlegg på Snurrevarden i Karmøy med en investeringsramme på 70 millioner kroner. Satsingen ble sett på som risikabel fordi det på den tiden ikke fantes noe klart marked for LNG. Anlegget skulle bygges av Hamworthy og ble finansiert av Gasnor og ulike offentlige lån og støtteordninger. Prosjektleder for byggingen var Carl Jørgen Rummelhoff som hadde fulgt utviklingen av teknologien siden den startet som et forskningsprosjekt

tidlig på 1990-tallet. Gjennomføringen av det brukerstyrte innovasjonsprosjektet var tett integrert med leveransen av LNG-anlegget og bestod primært i å bygge kunnskap og kompetanse hos Hamworthy. Det ble blant annet utviklet en dynamisk simulator, som viste hvordan anlegget oppførte seg under ulike forhold.

Anlegget stod ferdig etter planen i 2003 og har siden vært en viktig referanse for Hamworthy. Et landbasert anlegg var gunstig som demonstrasjonsanlegg og har blitt mye besøkt av kunder fra inn- og utland. Dette referanseanlegget utløste en rekke leveranser av rekondenseringsanlegg for store LNG tankskip. Hamworthy har totalt, siden første kontrakt ble signert i desember 2004, levert rekondenseringsanlegg til 34 tankskip over hele verden, og verdien av disse kontraktene anslås til rundt 1,5 milliarder kroner. I tillegg er det levert andre LNG relaterte anlegg som regassifisering og LNG drivstoffsystemer samt landbaserte anlegg, slik at omsetningen som kan direkte relateres til dette prosjektet anslås å ligge et sted mellom 2 og 3 milliarder. Hamworthy Oil & Gas Systems har siden prosjektet startet vokst fra ca 35 til ca 110 ansatte tilknyttet gasdivisjonen i selskapet og hatt en tilsvarende utvikling av omsetningen. En stor del av dette skyldes LNG-satsingen, i følge prosjektleder Leidulf Dyrland hos Hamworthy. LNG-prosjektet bidro også til kunnskapsoppbygging i selskapet og har vært en forløper til nye prosjekter og forespørsler fra kunder om andre leveranser.

For Gasnor var prosjektet viktig for å komme i gang med bruk av LNG i Norge. I følge daværende administrerende direktør i Gasnor, Erik Brinchmann, var byggingen av dette anlegget et av flere elementer som gjorde at LNG fikk et gjennombrudd i Norge. For Gasnor har dette bidratt til en betydelig vekst og selskapet omsatte for 600 millioner i 2009. Fra byggingen av dette anlegget har Gasnor totalt investert over en milliard i LNG infrastruktur og det finnes 30 LNG terminaler og et tilsvarende antall skip som går på LNG i Norge i dag. Denne utviklingen kunne vært mulig med andre leverandører av LNG-anlegg, men tidspunktet for samarbeidet med Hamworthy var gunstig. Hamworthy har senere vist seg konkurransedyktig og fikk i 2007 en kontrakt for bygging av et større LNG-anlegg på Kollsnes og flere nye prosjekter er på gang både i regi av Gasnor og andre.

I tillegg til de bedriftsøkonomiske effektene av prosjektet gir overgang til bruk av LNG til fremdrift på skip betydelige miljøgevinster i form av lavere utslipp og det ventes at bruken av LNG som drivstoff vil øke betraktelig i årene som kommer. En annen effekt er at når LNG tankskipene ble utstyrt med rekondenseringsanlegg ble det mulig å lagre gassen om bord uten at lasten forsvant. Dette har blant annet muliggjort spottrading med LNG og i tilfeller hvor det har oppstått forsinkelser i forbindelse med mottaksanlegg har rekondenseringsanlegget forhindret store tap på grunn av svinn i lasten.

Hydro Aluminium

Hydro Aluminium er en av verdens ledende leverandører av aluminium og aluminiumsprodukter med 19 000 ansatte i 40 land, hvorav 4500 i Norge. I 5-årsperioden 1996 til 2000 ble det gjennomført et brukerstyrt innovasjonsprosjekt med støtte fra PROSMAT programmet i Norges Forskningsråd. Prosjektet hadde tittelen 'Nye modelleringsteknikker for framtidens ekstruderings teknologi' med et totalbudsjett på drøyt 30 millioner kroner. Hovedmålet var å utvikle ledende teknologi for å sette nye standarder innen ekstruderingsproduktivitet, profilkvalitet og kostnadseffektivitet innen Hydro Aluminium. Ekstrudering er en produksjonsmetode for å bearbeide metaller til ønsket form. Kort fortalt innebærer ekstruderingsprosessen at metallet varmes opp og presses gjennom en dyse som gir en lang profil med et tverrsnitt som bestemmes av dysens fasong. Ekstrudering er en relativt krevende prosess, spesielt for profiler med hulrom, hvor faktorer som trykk, varme og hastighet er med på å bestemme både kvalitet og produksjonskostnader. I Norge foregår det ekstrudering ved Hydros pressverk på Karmøy, Magnor og Raufoss.

Prosjektet ble ledet av Hydros Extrusion Competence Centre, men involverte flere avdelinger i Hydro som drev med ekstrudering, samt Raufoss Automotives (kjøpt av det Tyske selskapet Benteler GmbH i 2009). Forskningspartnere var SINTEF, NTNU og UiO. Hydro hadde en lang tradisjon med forsknings- og utviklingsarbeid på ekstrudering og dette prosjektet bygde delvis på behov og problemstillinger som kom fram i et tidligere prosjekt med forskningsrådsfinansiering.

Prosjektet bestod av tre ulike delprosjekter som alle hadde som mål å utvikle generisk kunnskap og nye modelleringsteknikker som igjen kunne brukes i interne utviklingsprosjekter. Hydro har en omfattende utviklingsaktivitet i egenfinansierte prosjekter for å nå industrielle målsetninger relatert til for eksempel verktøylevetid, produktkvalitet og produktivitet. Dette prosjektet hadde derfor et mål om generisk kunnskapsoppbygging, men samtidig ble det ansett som viktig å støtte langsiktige forskningsaktiviteter ved fagmiljøene i SINTEF, NTNU og UiO for at disse senere kunne bistå i nye prosjekter og bidra til rekruttering av fagfolk. Valget av samarbeidspartnere ble derfor gjort både ut fra hvilke miljøer som hadde faglig kompetanse som passet de spesifikke problemstillingene i prosjektet og ut fra hvilke miljøer som ble ansett som strategisk viktige partnere på lengre sikt.

Det første delprosjektet hadde som mål å øke levetiden på dyseverktøyet ved ekstrudering av harde aluminiumslegeringer. Dette var en problemstilling som det tidligere hadde blitt jobbet med i et forskningsrådsfinansiert prosjekt hos Raufoss Automotive med relativt gode resultater. Det ble fortsatt ansett som viktig å øke levetiden ytterligere for å bli konkurransedyktig, spesielt på produksjon av støtfangere. Denne delen av prosjektet ble startet med et forprosjekt i første halvdel av 1996 for å definere hvilken tilnærming som kunne brukes. Gjennom en kombinasjon av eksperimentelt arbeid og teoretiske kalkulasjoner ble det opparbeidet en grunnleggende forståelse av hva som påvirket verktøylevetiden. Delvis i parallell med dette ble det utviklet og testet ulike design av nye verktøy.

I løpet av dette prosjektet ble det utviklet et nytt konsept for ekstruderingsverktøy som mer enn halverte verktøykostnadene. Som en følge av prosjektet har dette konseptet senere blitt videreutviklet og verktøykostnadene har blitt ytterligere redusert betydelig. Som et eksempel gikk verktøylevetiden opp fra 50-60 profiler til over 1000 profiler da konseptet ble tatt i bruk på et aluminiumsverk i Frankrike. Besparelsen for Hydro kan anslås til tiltalls millioner per år, hvorav dette prosjektet har vært svært sentralt for å oppnå denne besparelsen.

Det andre delprosjektet hadde som mål å gi bedre forståelse av metallflyt gjennom ekstruderingsverktøyet, og dermed bidra til bedre overflatekvalitet på

de ekstruderte aluminiumsprofilene. Prosjektet ble ledet av SINTEF Materialteknologi i Oslo, men arbeidet foregikk i nært samarbeid med forskere hos Hydro og brukere i aluminiumsverkene. Dette delprosjektet hadde relativt åpne problemstillinger i starten, men ble mer fokusert etter hvert som forståelsen av hva som innvirket på overflatekvalitet ble bedre. Utvalgte aluminiumsverk var med fra starten og bidro med eksempler på profiler som hadde problemer med overflatekvalitet. I neste omgang ble ulike løsninger testet og flere verk involvert. I denne typen prosjekter kan det være en utfordring å gjøre eksperimenter i verkene fordi det bruker ressurser fra produksjonen. Etter hvert som dette prosjektet viste gode resultater ble det raskt fanget opp av flere verk som ble interessert i å delta. De viktigste resultatene var en grunnleggende forståelse for hvilke mekanismer som forårsaket ulike typer overflatefeil og basert på den forståelsen ble det gitt retningslinjer for hvordan forekomsten av disse overflatefeilene kunne reduseres.

Delprosjektet har gitt gode resultater, men det er vanskelig å kvantifisere disse økonomisk. En av grunnene til det er at aktiviteten har vært tett knyttet opp mot mange andre aktiviteter i forsknings- og utviklingsporteføljen hos Hydro. I følge prosjektleder Anders Kindlihagen hos Hydro har det som ble gjort i dette delprosjektet vært svært viktig for mye av det som er gjort både innenfor overflatekvalitetsforbedring og på andre kvalitetsaspekter i årene etterpå. Prosjektet resulterte i et modelleringsverktøy som er velegnet til å studere ekstruderingsprosessen mer generelt og som har blitt brukt i mange senere prosjekter. Prosjektet karakteriseres derfor som en slags grunnpilar i videre utvikling av ekstrudering av aluminium.

Det tredje delprosjektet hadde som utgangspunkt at det kunne ligge et potensial i å bruke historiske produksjonsdata for å optimalisere produksjonen. Dette ble koplet med SINTEFs kunnskap innen modelleringsteknikker og prosjektet ble definert relativt åpent. Den første delen av prosjektet bestod i å reise rundt i aluminiumsverkene og samle inn produksjonsdata og diskutere mulige anvendelser av disse. Analyser av disse dataene avdekket flere problemstillinger som det ble jobbet videre med i interne Hydro prosjekter.

Dette delprosjektet resulterte blant annet i to programvarepakker. Begge disse er i daglig bruk hos enkelte av Hydros verk og har dermed en klart positiv verdi. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste verdien fordi resultatene inngår i produksjonen og kan variere avhengig av hvilke profiler som produseres og hvilke verk det gjelder. I tillegg til at programvarepakkene er tatt i bruk har delprosjektet vært med på å synliggjøre problemstillinger i produksjonsprosessen som er videreført i nye prosjekter.

Hovedprosjektet hadde en styringsgruppe som møttes flere ganger i året med representanter fra de ulike avdelingene i Hydro, fagmiljøene i Hydro, eksterne fagmiljøer og Forskningsrådet. Gjennom prosjektets levetid ble det gjennomført månedlige prosjektledermøter og deltakerne i hvert delprosjekt var med på å diskutere problemstillinger i de andre delprosjektene. Selve aktiviteten i de tre delprosjektene foregikk relativt uavhengig av hverandre. Hydros forskningsaktivitet gjennomføres i en virtuell prosjektorganisering hvor prosjektdeltakerne kan være lokalisert på ulike steder, slik som Karmøy, Raufoss, hovedkontoret i Oslo eller hos forskningspartnerne. For eksempel var det andre delprosjektet ledet av SINTEF, men involverte også forskere ansatt i Hydro. Prosjektdeltakerne møttes relativt ofte, både i forbindelse med reiseaktivitet og gjennom eksperimentering som foregikk ute i aluminiumsverkene.

I tillegg til den direkte verdien for Hydro har prosjektet også resultert i tre doktorgrader og nærmere 60 rapporter, vitenskaplige artikler og konferansebidrag. Mye av kunnskapen som har kommet fram i prosjektet er av en slik art at den ikke kan patenteres, noe som gjør at konfidensialitet har vært svært viktig for de som har vært involvert i prosjektet. Likevel må det antas at spredningen av kunnskap basert på dette prosjektet er betydelig både gjennom publikasjoner og ved at kompetansen som er bygget opp hos forskningspartnerne har hatt betydning også for andre bedrifter.

I følge prosjektleder Anders Kindlihagen hos Hydro er midlene fra Forskningsrådet utløsende både i forhold til hvem som involveres og for størrelsen på innsatsen i slike prosjekter. I tillegg gir støtten fra Forskningsrådet visse føringer på langsiktighet og kan være et godt korrektiv for industrien. Forskningspartnerne

understreker at støtten fra Forskningsrådet er avgjørende for at doktorgradsstipendiater og publiseringer vil bli prioritert i denne typen prosjekter.

Et viktig element i gjennomføringen av denne type prosjekter er et tett samarbeid med utvalgte pilotverk som er opptatt av de samme problemstillingene som inngår i prosjektet. I følge Kindlihagen er en viktig suksessfaktor at Hydro og aluminiumsverkene som kunder er tydelige på målsetningene i prosjektet, samtidig som forskningsmiljøene gis tilstrekkelig spillerom til å skape noe nytt. En annen viktig suksessfaktor er å få til en god dynamikk mellom forskerne og produksjonsenhetene slik at resultatene blir praktisk anvendbare og de som skal jobbe videre med implementering får en god forståelse.

Kilder:

Torild A.W. Oddane (2008) Organizational Conditions for Innovation: A Multiperspective Approach to Innovation in a Large Industrial Company. Doctoral thesis at NTNU 2008:290.

Andreas Brække (2009) A Bumper!? An Empirical Investigation of the Relationship between the Economy and the Environment. Doctoral thesis at BI 03/2009.

Hydro Magnesium

Produksjon av magnesium metall startet opp i Hydro i 1951 på Herøya i Porsgrunn. På midten av 1990-tallet hadde Hydro Magnesium to fabrikker, en på Herøya og en i Canada, som begge produserte magnesium for verdensmarkedet. På det tidspunktet var Norsk Hydro en av verdens ledende magnesiumprodusenter med en markedsandel på over 20 %. Markedet for magnesium var på den tiden i vekst (+4 % per år), og spesielt innenfor bilindustrien var det sterk etterspørsel etter magnesium. En økning i produksjonen av magnesium for å møte veksten i etterspørselen var derfor interessant for Hydro.

En forutsetning for å øke produksjonen var at Hydro utviklet en konkurransedyktig og miljøvennlig prosessteknologi for produksjon av magnesium. Teknologiene som ble anvendt i eksisterende magnesiumproduksjon på fabrikkene på Herøya og i Canada var relativt gamle, energikrevende og forutsatte leveranse av råstoff som

var tilnærmet fritt for forurensning (med påfølgende høye råstoffpriser). I tillegg så var fabrikkene på Herøya også forurensende. En videreutvikling av prosessen for produksjon av magnesium var påkrevd før Hydro kunne utvide sin produksjonskapasitet ved å bygge nye anlegg, blant annet for å få ned driftskostnadene, spesielt energiforbruket, og for å tilfredsstille fremtidige (strengere) miljøkrav.

Hydro Magnesium igangsatte derfor i 1993 et stort innovasjonskonsept, kalt Mg-2000, for å utvikle en ny teknologigenerasjon for produksjon av magnesium. I perioden 1996 til 2001 fikk Hydro Magnesium innvilget finansiering fra Forskningsrådet til det brukerstyrte innovasjonsprosjektet (BIP) "Energieffektiv Magnesium Prosess", der sentrale elementer (delprosjekter) fra Mg-2000 konseptet inngikk. BIP-prosjektet hadde opprinnelig et budsjett på 59 millioner kroner der Forskningsrådet finansierte vel 13 millioner. Ved oppstart var det skissert at universitets- og høyskolesektoren skulle utføre forskning for vel 17 millioner kroner, instituttsektor for vel 23 millioner og øvrig næringsliv (i første rekke Hydro) skulle selv utføre FoU-arbeid for vel 18 millioner kroner. Prosjektleder for BIP-prosjektet Birger Langseth estimerer at total kostnadene for Mg-2000 prosjektet beløp seg til over 100 millioner kroner.

Hovedmålet for BIP-prosjektet var å hevde Norsk Hydro sin posisjon som en av de ledende magnesiumprodusentene i verden. Hydros posisjon innenfor magnesium markedet var truet, spesielt fra kinesiske produsenter siden disse hadde tilgang på billig energi og ellers kunne operere med lave produksjonskostnader. Hydro vurderte det slik at for å møte konkurransen var det nødvendig å videreutvikle produksjonsprosessen for magnesium metall, spesielt med hensyn til miljøvennlighet og lavere energiforbruk. BIP-prosjektets strategiske mål var å ha etablert prosessgrunnlaget for en ny stor magnesiumfabrikk på Herøya innen år 2000, basert på en slik videreutviklet prosess. Et viktig mål i prosjektet var også å få medvirkning fra norske universitets- høyskole- og instituttmiljøer og dra på deres kompetanse i dette prosessutviklingsarbeidet samt bygge ny kompetanse i disse miljøene.

BIP-prosjektet var organisert i 6 delprosjekter med ulike hovedmål og 31 underprosjekter med delmål, og som i teknologisk forstand varierte fra grunnforskning til prosessutvikling og prosessverifikasjon. Delprosjektene var imidlertid nært knyttet sammen da hvert delprosjekt hadde samme prosjektleder som også var prosjektleder for hele Mg-2000 konseptet. Den bærende ideen for hele prosjektet var å utvikle nye prosessløsninger med basis i grunnforskning på ny teknologi og som hadde følgende siktemål:

- Energieffektiv fremstilling av vannfritt magnesiumklorid (som føde til elektrolyse)
- Energieffektiv elektrolyse av vannfritt magnesiumklorid

Sentrale norske FoU-partnere var Sintef, Høgskolen i Telemark (HIT) og NTNU der minst en av disse var tilknyttet hvert delprosjekt. Partene i hvert delprosjekt var nært knyttet sammen og hadde i gjennomsnitt minst ett møte i måneden.

Den estimerte økonomiske nytten av et vellykket BIP-prosjekt ble vurdert til å innebære en markant økning i produksjonskapasitet og reduserte energikostnader. Et nytt anlegg basert på ny teknologi vil kunne produsere 60-100.000 tonn magnesium per år per streng. Faktisk produksjonskapasitet for vannavdrivningsanlegget (kalt lutanlegget) på Herøya var 18000 tonn magnesium per år per streng, mens kapasiteten ved fabrikk i Canada var 20.000 tonn pr år per streng. Et vannavdrivningsanlegg basert på ny teknologi vil bruke 12kWh/kg Mg mens det tilsvarende energiforbruket ved fabrikk på Herøya var 18kWh/kg Mg. Altså en reduksjon i energiforbruket på 33 %. Den økonomiske verdien av redusert energiforbruk (6kWh/kg Mg) representerte en kostnadsbesparelse på 1800 kr/t Mg ved en energipris på 30 øre/kWh, rundt 180 millioner kr per år for et anlegg med produksjon av 100 kt Mg/år. En slik kostnadsreduksjon ville være et vesentlig bidrag til Hydro Magnesium sin konkurransevne da de direkte produksjonskostnadene ved en ny Mg-fabrikk basert på ny teknologi var forventet å bli 10000 kr/t Mg.

BIP-prosjektet tok utgangspunkt i omfattende forskning i Hydro for å utvikle en ny prosess for produksjon av vannfritt magnesiumklorid, bygget på elementer fra

produksjonsteknologien på anlegget i Porsgrunn og fra anlegget i Canada. I teknologisk forstand tok BIP prosjektet og Mg-2000 konseptet utgangspunkt i etablert teknologi implementert på fabrikkene i Herøya (som tok utgangspunkt i en gammel prosess for klorering av MgO med dolomitt og sjøvann som råstoff) og Hydros egenutviklede "MgCl₂ – lutprosess" implementert i fabrikkene i Canada (som fremstilte vannfritt magnesiumklorid basert på egenprodusert MgCl₂ lut fra importert magnesitt og brusitt). FoU-arbeid viste at det var betydelig rom for reduksjon av energiforbruket ved optimalisering og integrering av delprosesser. Tidligere FoU-arbeid hadde også vist at det kunne være viktig å forsøke alternativer til enkelte produksjonstrinn i prosessene for produksjon av magnesium, blant annet vurdering av alternative råstoffer. Blant annet hadde Hydro implementert lutteknologien ved anlegget på Herøya i årene 1978-1991 ved innkjøp av MgCl₂ som råstoff, men dette anlegget måtte stoppes på grunn av for høye råstoffkostnader.

Sentrale deler av FoU-arbeidet som lå til grunn for BIP-søknaden og Mg-2000 konseptet hadde skjedd i samarbeid med Sintef, blant annen innen granulering. Ut over dette hadde Høgskolen i Telemark i to år forutfor BIP-søknaden etablert et forskningsprogram for å skille klor og oksygen ved bruk av membranteknologi og som ble videreført inn i BIP-prosjektet. BIP-prosjektet tok også utgangspunkt i grunnleggende forskning på elektrokjemiske forhold i elektrolyseprosessen for magnesium som NTNU hadde gjort over en årrekke med gode resultater, og som i den perioden hadde vært finansiert av Hydro og Norges forskningsråd.

Flere av delprosjektene og deres underprosjekter møtte på problemer og barrierer, som enkelte av prosjektene ikke overkom. Et delprosjekt ble kuttet fra BIP-prosjektet i 1997 mens et nytt delprosjekt ble tatt inn i BIP-prosjektet fra samme år. Andre underprosjekt ble gjennomført som planlagt men lyktes ikke teknologisk eller markedsmessig, og enkelte delprosjekt endte opp som noe helt annet enn det man opprinnelig hadde tenkt. Det var slik en del endringer underveis i BIP-prosjektet i tråd med prosjektets delvise forankring i grunnforskning. I etterkant så man at det konseptet man endte opp med til slutt var innenfor store deler av prosesskonseptet temmelig nært det man hadde startet med ved oppstart av prosjektet i 1993.

Både norske og internasjonale partnere bidro verdifullt inn i prosjektet for å løse de teknologiske utfordringene som oppstod underveis i prosjektet med en kompetanse som var komplementær til Hydro. Til tross for mange utfordringer lyktes flere delprosjekt og underprosjekt i teknologisk forstand. Utvalgte deler av den kunnskapen og de resultatene som hadde blitt utviklet i BIP-prosjektet ble satt sammen til et endelig Mg-2000 konsept i 2001.

Mg-2000 konseptet var i 2001 klart til å implementeres. Man hadde i prosjektet lyktes å utvikle en teknologi som var en betydelig forbedring av konvensjonell teknologi for produksjon av magnesium, da i første rekke med tanke på reduserte energikostnader og utslipp til luft og vann. Mg-2000 teknologien som ble utviklet hadde redusert energiforbruket med 42 % i forhold til den gamle magnesium-teknologien i Hydro. Målt i forhold til kinesiske magnesiumprodusenter på sin samtid så brukte kinesisk teknologi 2,5 ganger så mye energi og slapp ut 100 ganger mer CO₂. Sammenlignet med gammel konvensjonell magnesiumproduksjonsteknologi (kloreringsprosessen) så er produksjon av farlige miljøstoffer (dioksiner etc.) redusert med en faktor på hele 1000 for denne Mg-2000 teknologien. I tillegg til dette tok 6 personer doktorgraden på arbeidet som var direkte knyttet til BIP-prosjektet. Det ble også søkt om 7 patenter og i følge forskningsmiljøene som var involvert har prosjektet vært viktig for kompetanseoppbygging som også har blitt nyttiggjort i andre sammenhenger.

BIP-prosjektet var vellykket i teknologisk forstand, men i 2001 bestemte konsernledelsen i Hydro seg for at Hydro skulle avvikle produksjonen av magnesium. Først ble fabrikken på Herøya lagt ned i 2001 og deretter ble fabrikken i Canada lagt ned og solgt til Kina i 2006. BIP-prosjektet og Mg-2000 konseptet ble derfor aldri implementert i full skala i Hydro's magnesiumanlegg, dog ble enkelte elementer fra Mg-2000 implementert i fabrikken i Canada noen år før denne ble lagt ned. De bedriftsøkonomiske effektene av BIP prosjektet er slik marginale. Selv om BIP prosjektet aldri har hatt noen bedriftsøkonomisk verdi for Hydro så har teknologien som ble utviklet i prosjektet tatt inn i andre FoU satsninger.

Da man i Hydro Magnesium på Herøya forstod at Hydro ønsket å gå ut av magnesium så forsøkte man lokalt å overtale konsernledelsen til å implementere et prosjekt kalt SilMag der Mg-2000 konseptet inngikk fullt og helt (og der de viktigste resultatene fra BIP prosjektet inngikk). SilMag var en videreføring av Mg-2000 konseptet, men der hadde man i tillegg skiftet råstoff til olivin og da fikk man ut to hovedprodukter – silica og magnesium – derav SilMag. Silica ønsket SilMag å selge inn til bilindustrien som et råstoff til bruk i produksjon av grønne dekk. Dekk basert på silica kalles grønne fordi de har mindre rullemodstand, og dermed vil energiforbruket for bilen gå ned med nesten 5 % sammenlignet med vanlige dekk. Det ble kjørt implementeringsstudier for SilMag i 2004 på Herøya og i 2005 for Canada, men disse prosjektene ble ikke implementert i denne sammenhengen. En medvirkende årsak til at et fullt operativt anlegg basert på SilMag/Mg-2000 konseptet ikke ble etablert var at det ville kreve en investering på 1,8 milliarder kroner, og prosjektet ble derfor satt "på vent" som følge av andre viktige investeringsprosjekter for eierene av SilMag. SilMag hadde helt fra det ble etablert i 2002 to likeverdige eiere; Hydro og underselskap av Safeguard, et amerikansk selskap. I begynnelsen var det underselskapet Allied som var partner sammen med Hydro i SilMag, og senere overtok underselskapet AMG (Advanced Metallurgical Group med base i USA/Nederland) som deleier sammen med Hydro. SilMag prosjektet, dvs. frontenden for en Mg-fabrikk, hadde god teknisk fremdrift i 2003 - 2005. Hele prosessen ble bl.a. verifisert i et pilotanlegg. Fra den dagen Hydro bestemte seg for å legge ned fabrikk i Canada i 2006 og fram til sommeren 2008 var det kun en liten aktivitet rundt SilMag.

I 2008 ble det full aktivitet i SilMag-prosjektet igjen. En sterkt medvirkende årsak til det var at prisen på magnesium (i all hovedsak fra Kina) var så høy at det ble en vesentlig kostnadsfaktor for Hydro i forbindelse med aluminiumproduksjonen å ikke ha tilgang på en sikker og stabil kilde til magnesium. Det ble da bevilget 50 millioner fra Hydro og 50 millioner fra AMG til engineering studier og til pilotanleggtesting bl.a. med fokus på markedsføring av silikaen fra SilMag. Tanken var igjen at man skulle implementere SilMag/Mg-2000 teknologien i et nytt anlegg på Herøya. Herøya er et naturlig valg for å lokalisere et slikt anlegg siden magnesiumfabrikken på Herøya fortsatt er delvis inntakt. De beregninger som er foretatt tilsier at dette vil være et lønnsomt prosjekt og vil være et godt

miljøprosjekt. Det er kjørt forprosjekt, og det er forventet at en avgjørelse med tanke på implementering vil bli tatt i løpet av 2011. Hvis begge – eller kun en av - eierne ønsker å gå videre så er planen at anlegget skal være oppe å gå med full produksjon i 2015, og da vil det bli produsert 45 kilotonn silica og 33 kilotonn magnesium på Herøya noe som også vil medføre en direkte sysselsetting av nesten to hundre personer i en slik fabrikk.

Når det gjelder betydningen av BIP-finansiering fra Forskningsrådet så tok BIP-prosjektet utgangspunkt i et større innovasjonsprosjekt – Mg-2000 – som Hydro hadde satt i gang 3 år forut for BIP-prosjektet også for dette tidsrommet delvis finansiert av Forskningsrådet. Hydro var slik allerede i gang med å arbeide med den hovedproblemstillingen som BIP-prosjektet tok utgangspunkt i. Støtten fra Forskningsrådet var imidlertid spesielt viktig for stabiliteten til BIP-prosjektet og spesielt for Hydro sin evne til å drive grunnleggende forskning av høy kvalitet. Prosjektleder vurderer det slik at enkelte delprosjekt som i sin natur var rettet mot grunnleggende forskning nok ikke ville blitt igangsatt uten støtte fra Forskningsrådet.

Innogas

I perioden 2003 til 2005 ble det gjennomført et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen 'Konkurransedyktig maritim småskala distribusjon av naturgass – INNOGAS'. Prosjektet hadde en total ramme på 12,9 millioner, hvorav MAROFF-programmet i Forskningsrådet bidro med 3,8 millioner kroner. Målet med prosjektet var å utvikle konkurransedyktige løsninger for maritim småskala distribusjon av naturgass. Prosjektet var tilknyttet Statoils forskningssenter i Trondheim, men ble initiert av Sintef Marintek som også stod for rekrutteringen av partnerbedrifter til prosjektet.

Sintef og NTNU hadde i mange år jobbet med bruk av LNG, blant annet i samarbeid med Statoil og med finansiering fra Norges forskningsråd gjennom Statlig Program for Utnyttelse av Naturgass (SPUNG). Selv om utbyggingen av Snøhvit-feltet og LNG-anlegget på Melkøya var i gang og teknologien for storskala transport av LNG var vel etablert, fantes det ikke ferdig utviklede løsninger og

teknologi for kostnadseffektiv maritim småskala distribusjon av naturgass. Samtidig var det et politisk mål om en overgang fra andre fossile brensel til naturgass for å bidra til reduserte miljøutslipp. Dette var spesielt aktuelt for skipstrafikken hvor overgang til naturgass kunne bidra til at Norge fulgte sine forpliktelser om en reduksjon av NOX-utslippene.

Målsetningene for prosjektet var relativt bredt definert fra starten og i hovedsak relatert til utvikling av løsninger og konsepter, heller enn utvikling av spesifikke teknologier. Prosjektet skulle bidra til kunnskapsoppbygging, kommunikasjon og muligheten til å analysere forretningsutvikling i konkurranse med andre energibærere. Ifølge prosjektleder for Innogas-prosjektet, Roy Scott Heierstedt (Statoil), var det viktig at dette småskalaprojektet kunne skape en felles faglig møteplass hvor aktørene som hadde begynt å interessere seg for LNG kunne bygge kunnskap og utveksle erfaringer.

Partnerbedriftene i Innogas-prosjektet representerte totalt 16 aktører med ulike roller i verdikjeden, slik som gassleverandører, gassdistribusjonsselskaper, teknologileverandører, gassbrukere og konsulentselskaper. Arbeidsformen var i hovedsak gjennom arbeidsmøter og idédugnader hvor medlemmene i prosjektet deltok i ulik grad. Det ble utviklet regneverktøy og samlet fakta om naturgass og LNG som kunne brukes i den enkelte bedrifts tekniske og kommersielle utvikling av gasskjeden. For hver aktivitet i prosjektet ble det utarbeidet fagrapporter som var tilgjengelige for partnerbedriftene. En betydelig del av utredningsarbeidet ble gjort av Marintek, men mange av partnerbedriftene var også ansvarlige for utarbeidelsen av fagrapporter.

Prosjektet ble gjennomført i to faser. Først ble det satt fokus på identifisering av rammebetingelser, verdikjedeanalyser og identifisering av kostnadsreducerende tiltak som kunne gjøre LNG konkurransedyktig. I andre fase fokuserte prosjektet på å utarbeide tekniske og økonomiske modeller, kartlegge brukerkrav og gjøre analyser av løsninger for skipstransport, lagring og landdistribusjon av LNG.

En av aktivitetene tilknyttet prosjektet var konferansen 'Small Scale LNG in Europe' som ble arrangert av Tekna i Oslo i 2005. Konferansen samlet mange

aktører fra 18 ulike land og har senere blitt arrangert hvert annet år som en sentral møteplass for LNG bransjen. Innogas-prosjektet ble forsøkt videreført i Innogas Forum som fikk en bevilgning på 4,4 millioner fra Forskningsrådet for årene 2006 og 2007. Dette prosjektet ble imidlertid ikke igangsatt fordi partnerne ikke ble enige om organisering og innhold.

Som et konkret resultat av prosjektet ble bedriften Scandinavian Gas Logistics AS etablert i 2005 for å utvikle og tilby modulsystemer for transport, lagring og regassifisering av LNG. Denne virksomheten er senere videreført i selskapet Innogas AS i Trondheim som er en liten tank- og utstyrsleverandør for LNG. I følge administrerende direktør Audun Jetlund i Innogas AS har BIP-prosjektet vært en viktig plattform for bedriften, men tekniske løsninger og mye av kunnskapen som er viktig for bedriften er utviklet i etterkant av prosjektet.

Den viktigste effekten av prosjektet har vært generell kunnskapsbygging og spredning av interessen for bruk av LNG i Norge, både når det gjelder teknisk og kommersiell forståelse. Mange av de personene som var aktive i prosjektet har i dag sentrale roller i bedrifter som har aktivitet relatert til LNG. Konferansen Small Scale LNG arrangeres av Tekna i mai 2011 for fjerde gang og er en møteplass for bransjen.

Prosjektet hadde som målsetting å bidra til økt anvendelse av naturgass i Norge gjennom utvikling av konkurransedyktige løsninger for maritim småskala distribusjon. Selv om det er vanskelig å fastslå om prosjektet har hatt en betydning, så har det skjedd en betydelig utvikling på dette området. Fra en sped begynnelse rundt den tiden dette prosjektet ble igangsatt er det i dag 30 terminaler og nærmere 30 skip som bruker LNG i Norge. LNG representerer tre prosent av det maritime forbruket av drivstoff i Norge. Myndigheter i flere land har satt i verk tiltak for å øke bruken av LNG som drivstoff i skipsfarten, blant annet av miljøhensyn. Det forventes derfor en sterk vekst i dette segmentet i tiden framover, hvor norsk industri er langt framme internasjonalt.

I følge prosjektleder hos Marintek, Bård Meek-Hansen, var støtten fra Forskningsrådet utløsende for at prosjektet ble igangsatt. Å tallfeste det

bedriftsøkonomiske resultatet av dette prosjektet vil være umulig, men prosjektet har vært en bidragsyter som flere av bedriftene i den norske LNG-næringen har hatt betydelig nytte av. Det er derfor sannsynlig at prosjektet har gitt et positivt bidrag til utviklingen av en ny Norsk næring.

Isosilicon

Isosilicon er en liten gründerbedrift som i 2004 ble spunnet ut av Scatec (Scandinavian Center for Advanced Technology), som er et utviklings- og investeringsselskap for nye forretningsideer innen områdene fornybar energi og miljøvennlige og avanserte materialer. Scatec er heleid av Dr. Philos. Alf Bjørseth og har blant annet stått bak etableringen av selskapene som i dag utgjør Renewable Energy Corporation (REC). Isosilicon er et rent utviklingselskap og har per i dag ingen ansatte utover gründer Dr. Bruno Ceccaroli. Opprinnelig var det Scatec som i 2001 søkte om et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen: "Isotopic separation of silicon by chromatographic methods". Dette prosjektet hadde en varighet på 1,5 år, med oppstart 1. januar 2001 og slutføring 30. juni 2002. Prosjektet mottok 337 000 kroner i støtte fra Forskningsrådet av et totalbudsjett på 841 000 kroner. Isosilicon ble senere etablert rundt dette BIP-prosjektet og spunnet ut som egen bedrift.

Ideen til BIP-prosjektet oppstod i perioden 1998-1999 når Bruno Ceccaroli, som da var direktør i Elkem og ansvarlig for å utvikle en nedstrømstrategi med satsning på silisium, leste ny grunnleggende forskning som viste at man kunne redusere problemet med generert varme i "integreerte kretser" innenfor høyfrekvens elektronikk (og derigjennom redusere støy og forbedret ledningskapasitet) ved å bruke anrikt silisium.

I det samme tidsrommet arbeidet Ceccaroli sammen med cand real Dag Eriksen fra Institutt for Energiteknikk (IFE) i et annet prosjekt om silisium for Elkem og ScanWafer (i dag en helt integrert del av REC). Ceccaroli og Eriksen har begge felles bakgrunn fra Universitetet i Oslo og utdanning innen kjemi og fysikk og er gamle studiekamerater. Eriksen er også en spesialist på separasjonsteknologi og kromatografiske metoder. Ideen til BIP-prosjektet oppstod når Ceccaroli

diskuterte muligheten med å bruke anrikt silisium innen høyfrekvens elektronikk med Eriksen som foreslo at kromatografiske metoder ville være godt egnet for å anrike silisium til denne bruken.

Veien fra ide til BIP-prosjekt var relativt kort. I 2000 arbeidet Ceccaroli i Scatec som eneste ansatt for å støtte Alf Bjørseth og Reidar Langmo innen forretningsutvikling blant annet i forbindelse med selskapene ScanWafer og ScanCell (som senere gikk inn i REC). Ved siden av arbeidet i Scatec arbeidet Ceccaroli også med ulike prosjekter innen nyskaping og innovasjon sammen med Reidar Langmo og Alf Bjørseth – og det var Alf Bjørseth som foreslo at Scatec burde søke midler fra Forskningsrådet for å teste ut Ceccaroli og Eriksen sin ide om bruk av anrikt silisium innen høyfrekvenselektronikk.

I 2000 søkte og fikk Scatec et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) der målsetningen var å utvikle en prosess basert på kromatografi for produksjon av silisium anrikt med Silisium-28 (^{28}Si), samt å legge grunnlaget for en forretningsmessig utnyttelse av prosessen. Utviklingen av teknologien ble i stor grad drevet frem i fellesskap av Ceccaroli og Eriksen. Institutt for Energiteknikk (IFE) og Dag Eriksen var en helt sentral bidragsyter og finansieringen fra BIP gikk i stor grad med til å betale for eksperimenter og arbeid ved IFE.

I 2002 ble BIP-prosjektet slutført. I løpet av prosjektet klarte man å utvikle en ny metode for separasjon av silisium som var billigere og enklere enn konkurrerende teknologi innen isotopseparasjonsmetoder. Prosjektet var dermed vellykket teknologisk. Hensikten med BIP-prosjektet var å teste ut og demonstrere bruken av kromatografiske metoder for å anrike silisium og dette lyktes man med. Teknologien som ble utviklet ble til slutt patentert i Norge, USA, Russland, EU og Japan.

Markedspotensialet til teknologien som Scatec hadde utviklet i BIP-prosjektet hadde man på det tidspunktet ikke undersøkt nærmere. I sluttrapporten til Forskningsrådet antok man at markedet for teknologien ville være stort siden varme i integrerte kretser ble regnet som et stort problem innen høyfrekvenselektronikk og at den teknologien som man hadde utviklet var en

mulig løsning på dette problemet. Ceccaroli og Scatec var inspirert og oppmuntret av det amerikanske selskapet Isonics Corp., som de hadde god kontakt med. Isonics var det selskapet i verden som hadde gått lengst i å markedsføre konseptet om anrikt isotopisk silisium for bruk i elektronikk. Etter at patent ble innvilget i USA stoppet imidlertid kommersialiseringen av teknologien opp på grunn av at man manglet økonomiske midler til å industrialisere teknologien i større skala. BIP-finansieringen var i all hovedsak rettet mot å teste ut det tekniske konseptet. I ett par år og frem til 2004 ble prosjektet vedlikeholdt ved siden av Ceccaroli sitt arbeid i Scatec og deretter REC. Etter avtale med Scatec etablerte Ceccaroli bedriften Isosilicon rundt denne teknologien i 2004 mens han fremdeles jobbet i REC systemet. Scatec fikk eierandeler i bedriften og investerte videre i bedriften sammen med flere andre investorer bl. a. Rebelijo (Reidar Langmo) og Inspire.

Isosilicon ble etablert i 2004 med det formål å industrialisere teknologien som ble utviklet i BIP-prosjektet. En sentral bidragsyter i dette arbeidet var den franske bedriften Novasep som hadde omfattende kunnskap om kromatografiske metoder og som Ceccaroli hadde lyktes med å få interessert i teknologien i BIP-prosjektet. Arbeidet med å industrialisere teknologien ble finansiert av Forskningsrådet i en ny BIP-bevilgning og gjennom midler fra Fransk-Norsk stiftelse. Innovasjon Norge støttet også etableringen av bedriften. Etter at andre BIP-bevilgning fra Forskningsrådet ble tildelt bedriften og arbeidet med å industrialisere teknologien ble igangsatt gikk også Såkorn Invest Sør, SåkorninVest og Viking Venture inn på eiersiden i bedriften. Isosilicon fikk på et noe senere tidspunkt en tredje BIP-bevilgning fra Forskningsrådet for å undersøke muligheten for å teste ut teknologien innenfor solenergi og for å fortsette utviklingen av kromatografiske metoder. På det tidspunktet som Såkorninvest Sør, SåkorninVest og Viking Venture gikk inn på eiersiden var Isosilicon verdsatt til 16 millioner kroner. SkatteFUNN ordningen har også blitt benyttet for å finansiere ytterligere forskning og industrialiseringen av BIP-prosjektet. Totalt har omtrent 10 millioner kroner i offentlig og privat kapital blitt anvendt på teknologiutvikling og de ytterlige forsøkene på å industrialisere og kommersialisere teknologien som ble utviklet i BIP-prosjektet.

Isosilicon har per i dag ikke lyktes med å industrialisere teknologien. En sentral utfordring har vært at det har vist seg vanskelig å knytte industripartnere opp til prosjektet. Uten en industripartner som var villig til å dedikere ressurser og være med på å teste ut teknologien i en større industriell skala har det vært vanskelig å få videre offentlig finansiering, blant annet IFU-finansiering som var et sentralt mål i arbeidet med å industrialisere teknologien. En annen utfordring i prosjektet har vært at den første grunnforskningen som lå til grunn for selve ideen hadde vært for optimistisk. Senere forskning, blant annet fra Max Planck instituttet, viste at effekten av å bruke anrikt silisium innen høyfrekvens elektronikk var mer beskjeden enn de oppsiktsvekkende resultatene som først ble publisert og som det amerikanske selskapet Isonics bygde på. I prosjektet har man derfor måttet investere betydelig mer tid og ressurser på å forsøke få en effekt som er stor nok til at man kan dra nytte av det industrielt enn det man opprinnelig forutså. Hvorvidt denne effekten er stor nok er fremdeles et åpent spørsmål.

Som en konsekvens av de ovennevnte utfordringene anbefalte styret i Isosilicon i ordinær general forsamling i 2010 salg av bedriften. Bedriften er i dag verdsatt til omtrent 0,5 millioner kroner. Ved utgangen av 2010 har største eier, Ceccaroli, overtatt/kjøpt opp samtlige aksjer i bedriften. Ceccaroli vil sammen med Dag Eriksen, som i dag driver sin egen konsulentvirksomhet, Primus.inter.pares AS, fortsette utprøving og kommersialisering av teknologien.

De viktigste resultatene i BIP-prosjektet er at det har blitt utviklet en ny patentert metode for separasjon av isotoper av silisium. Prosjektet har slik lyktes i teknologisk forstand. Utviklingen av den nye teknologien ville ikke skjedd uten finansiering fra Forskningsrådet. Dette var avgjørende for at prosjektet først ble igangsatt og for at Scatec siden gikk inn på eiersiden av Isosilicon. Ytterligere finansiering fra Forskningsrådet har videre vært viktig for å tiltrekke ytterligere privat kapital til Isosilicon.

Industrialiseringen og kommersialiseringen av teknologien har per i dag ikke lyktes. Isosilicon har ikke hatt noen inntjening på bakgrunn av den teknologien som ble utviklet i BIP-prosjektet. Under BIP-prosjektene har bedriften benyttet seg av to postdoktorander; den ene av dem hadde et lengre opphold ved det

japanske instituttet AIST i Tsukuba; den andre hadde et kortere opphold også der, mens han gjorde det meste av sitt arbeid ved IFE (Norge). Begge kandidatene har opparbeidet seg solide kunnskaper innenfor silisiumkjemi og fysikk. Den ene har siden fått en forskerstilling ved Elkem Solar (Kristiansand) og den andre en stilling ved IFE der han også forsker på silisium og solcellematerialer.

Metoden utviklet under BIP-prosjektene har senere vist seg å være relevant for andre isotoper og for andre kjemiske forbindelser som kan være krevende å separere fra hverandre. Ceccaroli og Eriksen opprettholder per i dag noe aktivitet omkring denne utarbeidete separasjonsmetoden og er p.t. i kontakt med potensielle interesserte.

Kjeller Vindteknikk

Kjeller Vindteknikk AS ble opprettet i 1998 og er i dag Norges ledende selskap innenfor vindmåling og analyse. Staben teller 21 personer og består av meteorologer, fysikere, ingeniører og teknikere. Selskapet har sitt utspring fra Institutt for Energiteknikk (IFE) på Kjeller.

I årene 2000 og 2001 gjennomførte Kjeller Vindteknikk et brukerstyrt innovasjonsprosjekt med tittelen "Korttidsprognoser for energiproduksjon fra vindkraftverk" med støtte fra EMBA-2-programmet i Norges forskningsråd. Prosjektet hadde et omfang på ca 2,5 millioner kroner og ble gjort i samarbeid med forskningsavdelingen hos Meteorologisk Institutt og IFE. Målet med prosjektet var å bidra til å øke verdien på vindkraft ved å gjøre den mer forutsigbar gjennom å utvikle en metode som kunne gi korttidsprognoser for vindkraftproduksjon ut fra værprognoser.

Da dette prosjektet ble initiert hadde Kjeller Vindteknikk 3-4 ansatte og hoveddelen av aktiviteten gikk på planlegging og produsjonsberegninger av vindparker. Dette prosjektet ble sett på som en mulighet til å utvikle nye tjenester og bidra til å sikre aktivitet og videre vekst i selskapet i en periode da oppdragsmengden var moderat.

Prosjektet skulle utvikle metoder for korttidsprognoser, noe som innebærer å beregne hva en vindmøllepark vil produsere fra time til time i den nærmeste fremtid. Slike beregninger er mest aktuelt for det neste døgnet, fordi eierne av vindparker må innen klokken 12 hver dag rapportere inn forventet produksjon for hver time det neste døgnet til den Nordiske kraftbørsen Nord Pool. Vindparkeierne har et økonomisk insentiv for å gjøre mest mulig nøyaktige prognoser fordi produksjon ut over det som er innrapportert gir en lavere pris og for lav produksjon må kjøpes i markedet, ofte til en høyere pris.

En forutsetning for å kunne utvikle og levere en slik tjeneste var å få en operativ kopling mot værvarsel som var i stand til å levere kontinuerlig. Derfor ble Meteorologisk institutt sett på som en naturlig og sentral samarbeidspartner for å realisere prosjektet. Det fantes noen tidligere relasjoner til Meteorologisk institutt, men dette var første samarbeid om et felles prosjekt. I tillegg var IFE med på en mindre del av prosjektet.

Prosjektet ble gjennomført med Havøygavlen vindpark i Finnmark som pilotanlegg. Hydro Energi stilte produksjonsdata til rådighet, noe som har helt nødvendig for å utvikle og teste prognosetjenesten. Samarbeidet med Meteorologisk Institutt fungerte bra. I følge prosjektleder Lars Tallhaug var begge aktørene nødvendig for å gjennomføre prosjektet og de representerte komplementære kompetanser. Kjeller Vindteknikk representerte den kommersielle vinklingen og kjennskapen til vindkraft og aktørene der, mens Meteorologisk Institutt hadde kunnskap og infrastruktur for værvarsling.

I løpet av prosjektet ble ulike metoder vurdert og usikkerheten i disse dokumentert. Det ble jobbet med å videreutvikle metodene slik at de relativt overordnede værprognosene fra Meteorologisk institutt ble omformet til forholdene lokalt i en vindpark. Så ble prognosene verifisert med data fra faktisk målt vindstyrke og produksjon fra vindparken. Tjenesten har senere blitt videreutviklet og forbedret i et nytt brukerstyrt innovasjonsprosjekt med støtte fra Forskningsrådet.

Tjenesten med vindprognoser for vindparker leveres i dag i samarbeid mellom Kjeller Vindteknikk og Meteorologisk Institutt, men dette er foreløpig en relativt beskjeden aktivitet hos begge aktørene. Markedet har vist seg å være relativt begrenset for små vindparker fordi produksjonen fra disse er såpass liten at behovet for prognoser er lite. Produksjonen fra disse vindparkene inngår som en usikkerhet i nettet på samme måte som variasjoner i forbruket. Bedriften har likevel stor tro på at etterspørselen vil stige i takt med videre utbygging av vindkraft både i Norge og internasjonalt. I 2009 ble det inngått avtale med Statkraft om levering av prognoser for de største vindparkene deres. Behovet for nøyaktige prognoser antas å stige etter hvert som flere og større vindparker blir satt i drift. Dette vil føre til at variasjoner i produksjonen av vindkraft kan påvirke prisdannelsen i energimarkedet. I følge daglig leder Lars Tallhaug er Kjeller Vindteknikk godt posisjonert for å ta del i et voksende marked.

Prosjektet karakteriseres også som viktig fordi det var starten på et godt samarbeid med Meteorologisk Institutt som er blitt videreført på flere andre områder, blant annet for å utvikle et av bedriftens hovedprodukter i dag som er innen mesoskalamodellering. Metodene som er utviklet hos Meteorologisk institutt er åpne og tilgjengelige for andre kunder og formål. Prosjektet har dermed bidratt til kompetanseoppbygging hos Meteorologisk institutt. For eksempel ble det i løpet av prosjektet utviklet statistiske metoder for å angi usikkerheten i varslet. Disse har senere blitt videreutviklet av og er nå å finne som en del av værvarslet på yr.no.

Nera Networks AS

Nera Networks AS er en internasjonal leverandør av trådløst telekommunikasjonsutstyr med hovedkontor i Bergen. Nera eies av Eltek ASA og har i dag ca 800 ansatte, en omsetning på 1,8 milliarder og 95 % av salget utenfor Norge. I perioden 2003 til 2005 gjennomførte Nera et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen 'lavkost høykapasitets bakkeradio'. Prosjektet hadde et totalt omfang på nærmere 50 millioner og ble delfinansiert av IKTIP programmet i Norges forskningsråd med 13.5 millioner. Prosjektet var forankret i en intern forskningsavdeling, Nera Research, som hadde ansvaret for felles teknologiutvikling

i Nera. Avdelingen hadde en stab på 15 til 20 personer som var fordelt mellom Nera Networks i Bergen og Nera Satcom på Billingstad utenfor Oslo. Nera Satcom ble mot slutten av prosjektperioden solgt og avdelingen på Billingstad er senere nedlagt. Resultatene som rapporteres nedenfor er derfor relatert til Nera Networks i Bergen, men prosjektet hadde også positive resultater i avdelingen på Billingstad.

Hovedmålet for prosjektet var å finne teknologiske løsninger for å kunne lage høykapasitets radio med betydelig lavere kost og attraktive ytelsesparametre. BIP-prosjektet ble utformet gjennom en idedugnad internt i Nera hvor det ble sett på hvilke utfordringer innenfor teknologi det ville være interessant å ta tak i. I følge prosjektleder Karl Martin Gjertsen var det å ha en egen avdeling med ansvar for forskning og utvikling en god premis for å få på plass en fornuftig søknad til Forskningsrådet basert på en problemforståelse og en mulighetsforståelse. Prosjektet tok dermed utgangspunkt i det som fantes av egne resurser internt og problemstillinger som var karakteristiske for virksomheten i Nera. I tillegg var det et mål å drive teknologiutvikling i samarbeid med Kongsberg Defence Communication som var lokalisert i bygget ved siden av Nera Satcom på Billingstad. Det var også en ambisjon om at prosjektet skulle styrke samarbeidet mellom Neras stab i Bergen og på Billingstad. I tillegg var det to stipendiater og en postdoktor i prosjektet som var tilknyttet Universitetet i Bergen og UNIK på Kjeller. Da prosjektet ble etablert fantes det gode relasjoner til alle disse partnerne fra tidligere.

BIP-prosjektet hadde mange aktiviteter innenfor flere områder med konkrete delmål og milepeler. En aktivitet innenfor mikrobølgeteknologi var å se på forholdet mellom ytelse og strømforbruk. Dette er viktig i de fleste produkter og da prosjektet ble startet syntes det klart at det var mulig å gjøre en forbedring på dette området. Teknologien som ble utviklet i løpet av prosjektet medførte en firedobling av effektiviteten, noe som har gitt en merkbar effekt for salget av disse produktene. Alle produktene fra Nera som skal ha høy effekt bruker i dag denne teknologien og kommer ut som de mest strømgjerrige i tester mot konkurrenter i markedet.

En del av prosjektet var innenfor modemteknologi hvor en aktivitet gjaldt Internett Protokoll (IP) og forståelsen av hvordan pakketrafikk foregår i et nettverk. Prosjektet har bidratt til økt forståelse og det arbeides i dag videre med teknologi som det forventes skal inngå i fremtidige produkter. Et tilgrensende område som ble utforsket i prosjektet var å se på strukturen i fremtidige telenett. Dette prosjektet har gitt en læringseffekt som er viktig for å kunne lage riktige produkter, men det er vanskelig å knytte dette opp mot spesifikke produkter. Prosjektet hadde også en betydelig aktivitet innenfor signalbehandling for modem hvor det var behov for videreutvikling av kompetansen i forbindelse overgang fra analoge til heldigitale modem. Arbeidet innenfor dette området ligger ofte nært opp mot produktutvikling slik at mye av resultatene fra dette arbeidet har for lengst blitt tatt i bruk i produkter. Noe av grunnlaget for arbeidsmetodikken som Nera bruker i dagens produktutvikling ble også lagt i løpet av prosjektet. En annen aktivitet i prosjektet var på filterteknologi hvor det ble laget et analyseverktøy som fortsatt brukes som hovedverktøy for å spesifisere hva slags filter som skal i hver radio.

Prosjektet ble styrt ut fra en modell der fagmiljøene selv har tillit og ansvar for å velge den faglige innfallsvinkelen. Det var noe kompetanseoverføring mellom de ulike aktivitetsområdene, men det at aktiviteten ble gjennomført dels i Bergen og dels på Billingstad satte begrensinger i hvordan prosjektteamene kunne settes sammen rent fysisk. Årsaken til at andre bedrifter i liten grad var involvert i prosjektet ligger blant annet i at det er få eller ingen andre bedrifter i Norge som jobber innenfor samme teknologiområder som Nera. Utviklingsavdelingen har imidlertid vært aktive i å delta på konferanser og brukt profesjonelle søketjenester for å holde seg oppdatert på ny teknologi og kommersielle perspektiver. Nera har også vært involvert i et par EU-prosjekter, men disse har hatt begrenset betydning for det interne utviklingsarbeidet. I tillegg til doktorgradsprosjektene har det også vært en del både formell og uformell kontakt med forskningsmiljøer, som for eksempel Høyteknologisenteret i Bergen.

I følge prosjektleder Gjertsen var støtten fra Forskningsrådet viktig for ambisjonsnivået i prosjektet. Flere av områdene ville kanskje ikke blitt gjennomført eller i det minste utsatt uten denne støtten. I tillegg hadde støtten

fra Forskningsrådet en stabiliserende effekt under selve gjennomføringen av prosjektet ved at det var lettere å opprettholde ambisjonsnivået på utviklingsarbeidet og unngå at mannskapene ble prioritert til andre oppgaver. Dette var nok spesielt viktig mot slutten av prosjektet når Nera gikk av børs og Nera Networks ble kjøpt av Eltek og Nera Satcom ble kjøpt av Thrane&Thrane i Danmark. På noen områder ble det gjort omprioriteringer av resurser i forhold til den opprinnelige søknaden for å tilpasse prosjektet til endringer i behov og etterspørsel i markedet.

Resultatene fra prosjektet finnes igjen på flere nivåer fra teknologi som er implementert i produkter, ny metodikk som er i bruk og økt kompetanse til ny teknologi som fortsatt er under utvikling. Å gjøre en presis vurdering av hvilken merverdi prosjektet har gitt er derfor vanskelig, men økt ytelse i forhold til strømforbruk er et konkret eksempel som har gitt en betydelig økonomisk verdi. I tillegg har prosjektet resultert i flere patenter og nærmere 40 rapporter og publikasjoner som er offentlig tilgjengelige.

Orthogenics

Orthogenics AS er et bioteknologiselskap som ble etablert i Tromsø i 1999 på bakgrunn av forskningsresultater fra fagmiljøene innen ortopedi og molekylær bioteknologi ved Universitetet i Tromsø og Universitetssykehuset i Tromsø.

Selskapet fikk i 2005 innvilget et brukerstyrt innovasjonsprosjekt med tittelen "Development of Diagnostic Kit for the Diagnosis of Bacteria related to Osteoarthritis" i PROSBIO-programmet i Norges forskningsråd. Prosjektet hadde en total ramme på en drøy million, hvorav støtten fra Forskningsrådet utgjorde cirka 40%. Denne casebeskrivelsen omhandler dette relativt begrensede prosjektet som ble gjennomført i løpet av året 2005. Orthogenics har senere fått tildelt 8,75 millioner i prosjektstøtte fra BIA-programmet i Norges forskningsråd i 2006 for å utvikle en diagnosemetode for Osteoartrose og ytterligere 11,2 millioner fra samme program i 2008 til utvikling av terapi for Osteoartrose. Selskapet er i dag et bioteknologisk utviklingselskap med 7 ansatte som holder til i Forskningsparken i Tromsø med eget forskningslaboratorium og administrasjon.

Osteoartrose, eller slitasjegikt, er en av de 3-4 hyppigste lidelsene i den vestlige verden og angriper rundt 10% av befolkningen. Totalt er rundt 40 millioner mennesker bare i EU området rammet av osteoartrose. Det er i dag hovedsakelig smertelindring som gis til pasienter med osteoartrose. Orthogenics arbeider i dag med utviklingsprosjekter basert på sin egen patenterte oppdagelse for å komme fram til diagnostikk- og behandlingsmetoder som kan påvise sykdommen på et tidlig stadium, og bremse eller stoppe sykdomsforløpet og dermed minke behovet for kirurgi og proteseinnsetting.

Før prosjektet startet var daværende daglig leder Anders Einung Hansen eneste ansatte i Orthogenics og aktiviteten i selskapet relativt beskjeden. Selskapet kjøpte noen analysetjenester eksternt, men det var et stort behov for bedre kontroll med analysevirksomheten for å få mer pålitelige resultater. I forkant av prosjektet i 2005 hadde Orthogenics ved flere anledninger søkt om midler fra Forskningsrådet for å gjennomføre et større prosjekt for å utvikle et diagnostisk kit for påvisning av bakterier relatert til artrose i ledd. Ingen av disse søknadene hadde blitt innvilget, men basert på erfaringer og tilbakemeldinger fra disse ble det søkt om et begrenset prosjekt for å få avklart første milepel i utviklingsløpet. Dette prosjektet bestod av en verifikasjonsstudie og en produktutviklingsdel. I verifikasjonsstudien ble prøver fra pasienter med artroseknær analysert med Orthogenics egenutviklede teknologi. Analysene ble gjennomført hos laboratoriet ved Ortopedisk avdeling ved University of Iowa i USA.

Prosjektleder var en av grunnleggerne av selskapet, professor Oddmund Johansen ved Universitetssykehuset Nord Norge, som var på forskningsopphold i Iowa i prosjektperioden. Han hadde en god relasjon mot laboratoriet i Iowa som er anerkjent innen brusforskning og celledyrkning og som både hadde analysekapasitet og var velvillige til å delta i prosjektet. Prøvematerialet ble hentet ved sykehus i Oslo og sendt til Universitetet i Iowa. Representanter for Orthogenics fra Tromsø var i løpet av prosjektperioden flere ganger over i USA for å rigge til laboratoriet og optimalisere analyser og resultater. Nåværende daglig leder i Orthogenics, Bjørn Langgård, arbeidet på den tiden ved Innovasjon Norges kontor i Boston og ble leid inn på timebasis derfra.

Som et resultat av prosjektet, som internt i bedriften går under navnet IOWA-studien 2005, ble tidligere forskningsfunn verifisert og selskapet fikk et grunnlag for videre forsknings og utviklingsinnsats. Prosjektets produktambisjon ble videreført i de to senere innvilgede BIA-prosjekter. Prosjektet kom aldri så langt at det ble aktuelt å arbeide mye med produktutviklingsdelen, selv om det var inngått samarbeid med et Tysk firma om dette. Sett i ettertid var det alt for ambisiøst å definere produktutvikling inn i et såpass lite og kortvarig prosjekt. Prosjektet dannet dermed grunnlaget for å definere et videre utviklingsløp. Resultatene dette relativt begrensede prosjektet var viktige både for å få videre finansiering fra Forskningsrådet og for å skaffe tilveie nødvendig egenkapital til videre satsing. En viktig lærdom fra prosjektet var selve utformingen av industrielle forsknings og utviklingsprosjekt, hvor bedriften senere har lyktes med å få finansiering på plass.

Å tallfeste verdien av prosjektet i form av bedriftsøkonomisk avkastning er vanskelig blant annet fordi bedriften enda er i et utviklingsløp og har så langt ikke hatt salgsinntekter. Prosjektet karakteriseres som vellykket og i følge daglig leder Bjørn Langgård var prosjektet utløsende for den videre utviklingen av selskapet. Prosjektet har også gitt viktige læringseffekter, hvor det å arbeide sammen med et Amerikansk miljø gav viktige impulser både teknisk og på kommersiell tenkemåte. Støtten fra Forskningsrådet i dette første prosjektet har dermed vært viktig for å komme i gang med det utviklingsløpet bedriften nå er inne i. Dersom Orthogenics lykkes vil både det bedriftsøkonomiske og det helsemessige potensialet være stort.

Roxar

Roxar er et ledende selskap internasjonalt innen instrumentering av undervannsinstallasjoner med hovedkontor i Stavanger. I 2009 ble Roxar kjøpt opp av den amerikanske industrigiganten Emerson og er i dag en sentral del i Emersons satsing mot undervannsinstrumentering. Prosjektet som omtales her er tilknyttet Roxar sin avdeling i Bergen som er en videreføring av virksomheten i selskapet Fluenta AS som ble kjøpt av Roxar i 2001. Fluenta ble etablert av

Christian Michelsen Institutt i 1985 og hadde utviklet produkter innen flerfase strømningsmåling, måling av sandproduksjon og fakkelmåling.

I perioden 2001 til 2003 ble det gjennomført et brukerstyrt innovasjonsprosjekt (BIP) med tittelen 'Enabling instrumentation for well optimisation and cost effective field development.' Prosjektet hadde et omfang på nær 20 millioner hvorav knapt en fjerdedel kom fra Norges forskningsråd. Som tittelen på prosjektet antyder var formålet å legge grunnlaget for utviklingen av neste generasjons måleprodukter fra Roxar. Produktene som inngikk i prosjektet var markedsintrodusert og formålet med dette prosjektet var å videreutvikle den fundamentale teknologien bak. I følge prosjektleder Eivind Dykesteen var det et ønske om å ta et skritt tilbake og gjøre noe mer fundamentalt for å sikre markedsposisjonen om 5 til 10 år. For hvert av bedriftens tre hovedprodukter ble det sett på hva som burde gjøres med den underliggende teknologien for å bli i stand til å realisere neste generasjon målere.

Flerfasemålere brukes til sanntids overvåking av produksjonsbrønner for å måle forholdet mellom olje, gass og vann i produksjonen. Den første kommersielle flerfasemåleren på markedet ble lansert i 1992 av Fluenta som nå er en del av Roxar. Siden dette ble det investert 100 millioner i å utvikle andre generasjons flerfasemålere, som ble lansert i 2001 og har senere blitt solgt i over 1000 eksemplarer. Da dette BIP-prosjektet ble initiert var det klart at det ville innebære mange fordeler og bedre brønnsk kontroll for operatørselskapene knyttet til å gå over til en måler per brønn i stedet for at en måler betjener flere brønner. Dette betinget imidlertid at kostnaden på målerne burde reduseres. En annen teknologiutfordring som var viktig å adressere var at flerfasemåleren inneholdt en radioaktiv kilde, noe som ble sett på som en ulempe. Prosjektet omfattet flere ulike angrepsvinkler for å finne nye teknologier som kunne løse disse to utfordringene. I løpet av prosjektperioden ble det produsert og testet 3 prototyper av neste generasjons flerfasemåler. Den siste av disse var basert på industrielle spesifikasjoner og ble testet hos Statoils flerfase testanlegg. Prosjektet lyktes med å lage en rimeligere og mer kompakt flerfasemåler. Den nye måleren veier bare 20 % og har halve høyden sammenlignet med forrige modell. I tillegg

kan denne måleren klare seg uten en radioaktiv kilde eller for spesielle forhold utstyres med en kilde som er 30 ganger mindre enn i forrige måler.

For sandmåleren ble det ansett som viktig å kunne lage mer nøyaktige målere med redusert usikkerhet i målingene. For operatørselskapene ville bedre kontroll med sandinnholdet i oljen bidra til at de kunne hente mer olje ut av hver brønn. Sandproduksjon i oljebrønner bidrar til erosjon og kan i verste fall føre til hull på strømningsrør. Økt produksjon fra brønner med sand betinget ny teknologi som kunne gi målinger med lavere usikkerhet og at sandmålingen kan koples med erosjonsmodeller. I løpet av prosjektet lyktes det å utvikle mer følsomme detektorer og kople dataene fra måleren med erosjonsmodeller. For sandmåleren hadde BIP-prosjektet dermed en viss effekt i form av økt følsomhet i måleren og bedre programvareløsninger for å vise måleresultatene. Likevel gjenstår det fortsatt en del arbeid for å kunne realisere de mulighetene som ble skissert og utviklet i prosjektet. I tillegg til dette er det flere ideer som det ble jobbet med i BIP-prosjektet som er byggesteiner for nye løsninger, men der utviklingen har gått i en annen retning enn det som ble tenkt da prosjektet ble planlagt 10 år tidligere.

For fakkelmåleren var det på tidspunktet da prosjektet startet behov for mer nøyaktige målinger over et større måleområde blant annet på grunn av innføring av CO₂ regnskap og nullfaklingsområder. De teknologiske forbedringene som ble utviklet for fakkelmåleren var relatert til høyere nøyaktighet og lavere installasjonskostnader og har blitt implementert i produktet som selges i dag. Virksomheten med fakkelmåling ble imidlertid solgt ut av Roxar i 2007 og overtatt av et nytt selskap som i tillegg til teknologien også overtok navnet Fluenta.

Opprinnelig var prosjektet planlagt med et fjerde delprosjekt sammen med Aa Technology, men dette ble ikke igangsatt fordi bevilgningen fra Forskningsrådet ble betydelig mindre enn det var søkt om. De øvrige delprosjektene ble justert noe men i hovedsak gjennomført som planlagt. De tre delprosjektene ble gjennomført som separate deler, men arbeidet ble gjort i den samme utviklingsavdelingen hos Roxar i Bergen. På noen oppgaver ble eksterne miljøer benyttet, slik som Universitetet i Bergen på teknologiutredning, Prototech på design og bygging av prototyp og CMR på testing. Roxar har lang erfaring med

ulike prosjekter i samarbeid med forskningsmiljøer og oljeselskaper, mange av disse delvis finansiert med midler fra Forskningsrådet og EUs rammeprogram. Siden dette prosjektet innebar en videreutvikling av bedriftens egne produkter var det naturlig at både gjennomføringen og styringen av prosjektet ble gjort internt. De eksterne samarbeidspartnere var alle godt kjent fra tidligere samarbeid.

Støtten fra Forskningsrådet ble ansett som viktig for å kunne ta et skritt tilbake og gjøre mer fundamental teknologiutvikling i stedet for vanlig produktutvikling som normalt innebærer mindre justeringer på eksisterende produkter. Dette var spesielt viktig i perioden rundt 2001 til 2003 når selskapet hadde anstrengt økonomi. Det er likevel vanskelig å anslå i hvor stor grad prosjektet ville blitt gjennomført uten støtten fra Forskningsrådet. Prosjektstøtten bidrar også til en tettere kopling mot universitetet og andre forskningsmiljøer, samt at det er med på å styrke den interne prioriteringen av denne forsknings og utviklingsaktiviteten. Prosjektet har resultert i flere patenter, et dusin rapporter og artikler, samt at en doktorgrad ble fullført i forbindelse med prosjektet.

Alle de tre delprosjektene som ble gjennomført har gitt gode resultater. Den største suksessen har i følge Dykesteen vært på flerfasemåleren hvor neste generasjon måler ble introdusert på markedet i 2009. Denne måleren inneholder flere nye løsninger som ble utviklet i BIP-prosjektet, men som det har vært jobbet videre med over mange år for å realisere i ferdig produkt. Neste barriere er da å få aksept for nye løsninger i markedet. I dette tilfellet selger fortsatt forrige generasjon flerfasemåler bra, selv om en ny generasjon har blitt lansert.

Å gjøre et anslag på den bedriftsøkonomiske lønnsomheten av BIP-prosjektet er i følge Dykesteen svært vanskelig. En av grunnene til dette er at prosjektet omhandler forbedringer av eksisterende produkter, slik at bidraget fra en ny generasjon må avregnes mot hva som alternativt ville skjedd uten en slik forbedring. En kvalifisert gjetning tilsier at BIP-prosjektet vil kunne gi en årlig avkastning på i størrelsesorden 50 millioner relatert til flerfasemåleren. I tillegg til gevinsten Roxar sitter igjen med er det også sannsynlig at kundene har tatt ut en betydelig gevinst som følge av teknologiutviklingen i prosjektet. For eksempel har Statoil realisert store gevinster ved å innføre ny teknologi for sandkontroll og

dermed kunne ta opp mer olje fra hver brønn. Under en pilot-test på Statfjord B høsten 2003, produserte Statoil 3400 fat mer olje per dag uten at det ble påvist skader på rør og annet utstyr. Sandmålerne fra Roxar inngår som et element i denne typen produksjonsforbedringer.

Kilder:

<http://www.forskning.no/artikler/2008/februar/1203089433.58>

<http://www.statoil.com/no/NewsAndMedia/News/2004/Pages/MoreOilFromBetterSandControl.aspx>

Teeness

Teeness er en av verdens ledende produsenter av produkter som demper vibrasjon ved sponskjærende bearbeiding. Bedriften har jobbet med dempeteknologi siden slutten av 1960-tallet og dette ble etter hvert hovedvirksomheten i daværende Trondhjems Nagle- og Spigerfabrik (TNS). Teeness har siden 1970-tallet solgt sine produkter gjennom Sandvik Coromant som er verdens største leverandør av verktøy for metallbearbeiding til mekanisk industri. Dette innebærer at Teeness sine produkter selges som en del av sortimentet til Sandvik Coromant under merkenavnet 'Silent Tools' i mer enn 60 land over hele verden. Denne relasjonen ble ytterligere styrket ved at Teeness ble kjøpt av Sandvik-konsernet i 2008. Tidligere samme år hadde Teeness flyttet inn i moderne skreddersydde produksjonslokaler i Trondheim. Teeness er nå et kompetansesenter for antivibrasjonsverktøy i Sandvik konsernet og har 100 ansatte og en omsetning på omkring 150 millioner og en eksportandel på 96%.

I perioden 1998 til 2001 gjennomførte Teeness et brukerstyrt innovasjonsprosjekt støttet av VARP-programmet i Norges forskningsråd med tittelen 'Vibrasjonsfrie verktøy i år 2005 – case for utvikling av integrert produktutvikling i Teeness AS'. Prosjektet hadde et omfang på nesten 6 millioner hvorav støtten fra Forskningsrådet utgjorde nær halvparten av dette. Målet med prosjektet var å utvikle en ny generasjon kjerneprodukter før utløpet av 2002 og bidra til å lansere et komplett nytt produktprogram i løpet av 2005. Til forskjell fra de fleste brukerstyrte innovasjonsprosjekter med støtte fra Forskningsrådet var forsknings-

og utviklingsarbeidet ikke direkte rettet inn mot teknologiutvikling, men å introdusere nye metoder og teknikker for produktutvikling i vid forstand. Dette inkluderte industridesign, kreative teknikker, dataverktøy med videre.

På den tiden prosjektet startet hadde Teeness en omsetning i underkant av 50 millioner og en stab som gjennom mange år hadde vært drøyt 50 ansatte. Teeness hadde startet å jobbe med integrert produktutvikling i 1996 og var en av kjernebedriftene i P2005, som var et forskningsprosjekt for å styrke vareproduserende industri ledet av NTNU. Dette skapte en arena for kontakt mellom forskere og bedrift som gjorde at Teeness satset strategisk på å ha et samarbeid med NTNU/SINTEF miljøet. Bakgrunnen for prosjektet var blant annet et mål om å styrke bedriftens posisjon og bygge varemerke, noe som var en spesiell utfordring siden produktene ble solgt gjennom Sandviks distribusjonsnett. Sandvik gjorde alt av markedsførings og salgsarbeid, mens Teeness produserte og pakket i Sandviks emballasje. Derfor hadde bedriften et ønske om å skape en egen identitet som gikk sammen med Sandvik sin markedsføring og profilering, og derigjennom styrke sin posisjon. Teeness hadde som målsetting å være en innovativ bedrift og gjorde en markedsundersøkelse som viste at de ikke ble oppfattet som særlig innovativ. Bedriften satset på derfor bevisst på innovasjon og en av de sentrale personene i prosjektet, Knut Stokland, ble ansatt som forsknings- og utviklingsleder.

I følge Knut Aasland som ledet prosjektet hos SINTEF utmerket Teeness seg som en bedrift med svært høy kompetanse som i stor grad deltok i forsknings- og utviklingsarbeidet på lik linje med forskerne fra SINTEF. Styret og ledelsen har prioritert intern kompetanseutvikling i større grad enn det som er vanlig i industribedrifter av denne størrelsen. Forskerne opplevde at prosjektet hadde høy profil internt og det var lett å involvere folk på ulike nivåer i bedriften. Prosjektet ble ledet av en kjernegruppe i bedriften, men involverte en stor andel av de ansatte gjennom arbeidsmøter og internseminarer. Fra SINTEF ble det trukket inn er rekke ulike fagfolk fra mange institutter avhengig av hva det skulle jobbes med. På den måten ble det et tverrfaglig samarbeid.

Prosjektet var delt inn i seks delaktiviteter som har ledet til ulike resultater. En sentral aktivitet i prosjektet var å bruke industridesign for å oppnå en sterkere bedriftsidentitet og posisjon i markedet. Noe av bakgrunnen for dette var at produktene ble merket med Sandviks logo slik at Teeness hadde behov for å være mer synlig ovenfor sluttbrukerne. Aktiviteten foregikk i nær dialog mellom en designer hos SINTEF og bedriften. Gjennom dette arbeidet ble begrepet 'Silent Tools' utviklet som i dag er et velkjent og etablert varemerke for Teeness sine produkter på verdensmarkedet. Logoen som ble utviklet for å merke alle Teeness sine produkter er senere endret, men bevisstheten rundt bruken av varemerke for å profilere bedriften ble betydelig styrket gjennom prosjektet. I tillegg ble selve utformingen av skjærehodet utviklet slik at det skulle få en design som var gjenkjennelig i markedet. Teeness har både mønsterbeskyttelse og patent på kombinasjonen av design og materialoptimalisering som ble utviklet. Sandvik viste stor interesse for designet som ble utviklet for skjærehodet og det ble inngått en avtale slik at Sandvik kunne benytte tilsvarende design også på sine egne produkter.

En annen aktivitet var å prøve ut ulike kreative teknikker. SINTEF fant fram til ulike teknikker som ble presentert i en seminarserie med i gjennomsnitt 10-12 deltakere fra bedriften. Deretter ble to teknikker prøvd ut i bedriften. Disse teknikkene er fremdeles i bruk i bedriften som en del av produktutviklingsprosessen. Det ble også arbeidet med å forbedre og standardisere produktutviklingsarbeidet. Denne aktiviteten skapte også en forståelse av arbeidsmetodikk i utviklingsprosjekter som også er gjenspeilet i hvordan de nye lokalene ble utformet. Her er det satt av arealer for produktutviklingsprosjekter med glassvegger mot produksjonshallen for å synliggjøre denne aktiviteten. Som et eget delprosjekt ble det jobbet med å finne enkle og tidsbesparende teknikker som skulle bidra til at prosjektene skulle komme i mål innenfor gitte tidsrammer. Dette resulterte i en ny formalisert arbeidsmodell hos Teeness.

En annen aktivitet i prosjektet var å videreutvikle PDM (product data management) løsninger for å håndtere dokumentasjon av produktene. Prosjektet startet med en undersøkelse i bedriften og utarbeidelse av prosedyrer som ledet til anskaffelse av et PDM-system. En tilgrensende aktivitet var å utvikle en

databasert "arbeidsplass" for integrert produktutvikling som resulterte i et webbasert hjelpemiddel for gjennomføring av utviklingsarbeid. Som et resultat ligger Teeness langt framme i bruk av slike verktøy noe som fører til at bedriften legger relativt lite arbeid i administrasjon av den type data. Prosjektene skaper modeller, tegninger og montasjebeskrivelser, deretter eksporteres det over i produksjonssystemet. Korreksjonsarbeid, sikring av data og kontroll med hva som er gjeldende versjoner løser PDM-systemet. Selv om Teeness har investert mye i dette i etterkant av prosjektet ble forståelsen av nødvendigheten for å gjøre det skapt i dette prosjektet i følge Knut Stokland.

Det ble også gjort et delprosjekt for å ta fram en verktøyholder i fiberarmert plast hvor SINTEFs avdeling for polymer og kompositt utviklet et konsept og en prototyp ble testet hos Teeness. Per i dag er dette ikke videreført til et produkt. Det er vanskelig å estimere de konkrete resultatene av prosjektet siden det ikke dreier seg om et konkret produkt, men er en del av en utviklingsprosess i hele bedriften. Fra å være en nisjebedrift med stabil omsetning har bedriften vokst betydelig og omsetningen er tredoblet fra prosjektstart til i dag. Teeness fremstår i dag som en svært utviklingsorientert bedrift med en FoU-andel på mellom 10 og 12% av omsetningen. Bedriften har en utviklingsavdeling på drøyt 10 personer og er partnerbedrift i et Senter for Forskningsdrevet Innovasjon (SFI), Norman (The Norwegian Manufacturing Future (NORMAN) centre, <http://www.sfinorman.no/>). Teeness har nært samarbeid med NTNU og SINTEF som blant annet innebærer at forskere er utleid til bedriften og vise versa. Siden 2001 har Teeness jevnt kommet med nyheter to ganger i året når Sandvik lanserer nye produkter. Produktporteføljen har økt fra 230 salgsvareer i 1998 til over 500 i dag. Knut Stokland anslår at verdisetningen på bedriften da den ble kjøpt opp i 2008 ble vesentlig høyere på grunn av prosjektet. Også for SINTEF har prosjektet bidratt til å bygge kompetanse som senere har blitt benyttet i mange prosjekter hos andre bedrifter.

Midlene fra Forskningsrådet blir i følge prosjektleder hos Teeness Per Bjørvik sett på som en utløsende faktor for den utviklingen som bedriften har vært gjennom. I følge Knut Stokland er det overkommelig å prioritere å bruke interne ressurser, mens det sitter mye lengre inn å bruke penger for kjøpe inn ekstern kompetanse. Uten penger fra Forskningsrådet hadde Teeness aldri fått inn så mange fagfolk fra

forskjellige miljøer, og utviklingsarbeidet hadde blitt en helt annen prosess. Sånn sett var bidraget fra Forskningsrådet avgjørende for at prosjektet kunne gjennomføres på måten det ble gjort.

TITECH

TITECH ble etablert i 1996 som et resultat av et internt utviklingsprosjekt hos drikkekartongprodusenten Elopak som eies av Tiedemangruppen (nå FERD). Innføring av avgift på produksjon av emballasje i Tyskland ble sett som en trussel, da Elopaks produkter uten aluminiumsbarriere kunne bli ilagt høyere avgift siden disse ikke kunne sorteres maskinelt. I samarbeid med SINTEF ble det utviklet en sorteringsmaskin som kunne skille drikkekartonger fra annet avfall. Dette ble det første sensorbaserte produktet for avfallsortering på markedet.

Siden den gang har TITECH utvidet sin produktportefølje til mange områder innen materialgjenvinning og er verdensledende på sensorbasert sortering med over 2500 installerte enheter i 30 land. Teknologien går i korte trekk ut på å benytte spektroskopi til å gjøre en optisk analyse av strømmen på et transportbånd og deretter benytte kraftig trykkluft til å blåse ut de elementene som skal sorteres ut. TITECH, som er en forkortelse for Tiedeman Technology, har siden 2004 vært en del av Tomra-gruppen og er i dag lokalisert i samme lokaler som Tomra i Asker. Samlet har bedriften om lag 170 ansatte spredt over de fleste verdensdeler og en omsetning på rundt 500 millioner.

I perioden 1996 til 1999 gjennomførte TITECH et brukerstyrt innovasjonsprosjekt med tittelen 'Sorteringsmaskin for plastavfall'. Prosjektet hadde et omfang på over 13 millioner og var støttet av Forskningsrådets NORMIL program med drøyt 5 millioner. Hovedmålet for prosjektet var å utvikle metoder og utstyr for automatisk sortering av plastmaterialer fra kontinuerlige avfallstrømmer med store volum i sentrale søppelanlegg. Prosjektet baserte seg på den eksisterende maskinen som var utviklet for drikkekartong, men potensialet for plastsortering ble sett på som mye større siden plast utgjør en betydelig større andel av avfallsmengden i husholdningsavfall. Siden TITECH ville være de første på

markedet med en sorteringsmaskin for plast ble markedsrisikoen i prosjektet ansett som betydelig.

På den tiden prosjektet startet var TITECH en liten bedrift med omkring 5 ansatte. Utviklingsarbeidet ble gjort i nært samarbeid med SINTEF IKT i Oslo som også hadde stått for mye av utviklingen på sorteringsmaskinen for drikkekartong. SINTEF stod for utviklingen av de teknologisk tyngre delene av systemet, mens TITECH tok seg av markedsbearbeiding og bygging av et produkt for operasjon i et meget krevende miljø. Basert på erfaringene fra drikkekartongsortering følte man seg rimelig trygg på at det ville la seg gjøre å lage en maskin for sortering av plast med tilfredsstillende ytelse.

I følge prosjektleder Ole Onsrud hos TITECH var en av de største utfordringene å utvikle en driftssikker maskin med lange vedlikeholdsintervaller i et skittent miljø. Maskinen baserte seg på kjent teknologi, men måtte utvikles til å håndtere en avfallstrøm i en hastighet på 3 meter per sekund for ikke å bli en flaskehals hos sorteringsanleggene. Prosjektet ble organisert slik at SINTEF simulerte hvilke optiske elementer som skulle benyttes. TITECH hadde en egen konstruktør som designet de mekaniske delene omkring de optiske elementene SINTEF hadde kommet frem til. TITECH hadde ansvaret for utvikling av utskytningsmodulen, mens SINTEF i den fasen var ansvarlig for å utvikle algoritmen eller programvaren som gjorde det mulig å gjenkjenne de elementene som skulle sorteres. SINTEF spesifiserte optikk og elektronikk, mens TITECH pakket dette sammen og produserte sorteringsmaskinene.

De som arbeidet med utvikling både hos TITECH og SINTEF var mye i kontakt med de tyske avfallssorteringsanleggene. I følge prosjektleder Jon Tschudi hos SINTEF var kontakten med sluttbruker svært verdifull, blant annet for å gjøre avveininger mellom nøyaktighet og kapasitet. Nærheten til kunden gjorde det mulig å utvikle en maskin som passet inn i sorteringsanleggene og forstå hvilken besparelse disse ville oppnå ved å gå over fra manuell til automatisk sortering. Siden Tyskland var det mest aktuelle markedet ble det importert en container med emballasjeavfall som ble benyttet ved testing av prototypen satt opp i lokaler på Klemmetsrud. Allerede i 1997 var den første sorteringsmaskinen for plast klar for markedet og i

årene som fulgte ble nye modeller utviklet som kunne sortere ulike plasttyper tilpasset behovene til sorteringsanleggene. Hovedmarkedet var Tyskland, men det ble også solgt maskiner til Japan, USA og andre europeiske land.

For TITECH var dette prosjektet starten på en svært positiv utvikling hvor omsetningen økte fra 4 millioner i 1996 til 65 millioner i 2001. Denne økningen kan i all hovedsak tilskrives sorteringsmaskinen for plast. På grunn av det opplagt store potensialet i prosjektet er det grunn til å tro at det ville blitt igangsatt også uten støtten fra Forskningsrådet, men i følge Ole Onsrud hos TITECH er det sannsynlig at dette ville skjedd på et senere tidspunkt. TITECH har senere gjennomført flere prosjekter med støtte fra Forskningsrådet, blant annet utvikling av en sorteringsmaskin for papir.

For SINTEF har prosjektet vært viktig, både fordi TITECH er en av de største kundene ved avdelingen og for å bygge opp egen kompetanse innen spektroskopi. Noe av denne kompetansen er også relevant for Tomra som også gjennom mange år har vært en stor kunde hos SINTEF IKT.

TITECHs sorteringsteknologi er også tatt i bruk innen matvareindustrien og bergverksindustrien gjennom sine datterselskaper Q-Vision og Commodas Ultrasort. Også i disse bedriftene er SINTEF med som forsknings- og utviklingspartner.

REFERANSER

- Arrow, K. J. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In R. Nelson (Ed.), *The rate and direction of inventive activity* (pp. 609–625). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bræin, L., Hervik, A., Bremnes, H., & Bergem, B. G. (2006). Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2005. Molde: Møreforskning.
- Bræin, L., Hervik, A., Bremnes, H., & Bergem, B. G. (2007). Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2006. Molde: Møreforskning.
- Bræin, L., Hervik, A., Bremnes, H., & Bergem, B. G. (2009). Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2007. Molde: Møreforskning.
- Buisseret, T. J., Cameron, H. M., & Georghiou, L. (1995). What Difference Does It Make - Additionality in the Public Support of R-and-D in Large Firms. *International Journal of Technology Management* 10 (4-6), 587-600.
- Cappelen, Å., Fjærli, E., Foyn, F., Hægeland, T., Møen, J., Raknerud, A., Rybalka, M. (2008). Evaluering av SkatteFUNN - Sluttrapport. Rapport 2008/2.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. W., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006). *Open innovation : researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- Clarysse, B., Wright, M., & Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy* 38 (10), 1517-1533.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1), 128-152.
- Davenport, S., Grimes, C., Davies, J., 1998. Research collaboration and behavioural additionality: a New Zealand case study. *Technology Analysis and Strategic Management* 10,1, 55–67.
- David, P. A., & Hall, B. H. (2000). Heart of darkness: modeling public-private funding interactions inside the R&D black box. *Research Policy* 29 (9), 1165-1183.
- Eurostat (2010). *Statistics in focus. R&D expenditure and personnel*. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-08-091/EN/KS-SF-08-091-EN.PDF
- Fagerberg, J., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press.

- Falk, R. (2007). Measuring the effects of public support schemes on firms' innovation activities - Survey evidence from Austria. *Research Policy* 36 (5), 665-679.
- Forskningsrådet (2010). Nøkkeltall for Forskningsrådet 2009. http://www.forskningsradet.no/no/Norsk_statistikk/1182736860838
- Georghiou, L., & Clarysse, B. (2006). Introduction and synthesis. In *Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural Additionality*. In *Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural Additionality*. Paris: OECD.
- Hervik, A., Bræin, L., & Bergem, B. G. (2010). Resultatmåling av brukerstyrt forskning 2008. Molde: Møreforskning.
- Klette, T.J., J. Møen, and Z. Griliches (2000): "Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies". *The economics of technology policy, a special issue of Research Policy*.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal* 27 (2), 131-150.
- Nelson, R. R. (1961). Uncertainty, Learning, and the Economics of Parallel Research and Development Efforts. *The Review of Economics and Statistics* 43 (4), 351-364.
- Nelson, R. R. (1959). The simple economics of basic research. *The Journal of Political Economy*, vol. 67(3).p, 297-306.
- Nooteboom, B., Van Haverbeke, W., Duysters, G., Gilsing, V., & van den Oord, A. (2007). Optimal cognitive distance and absorptive capacity. *Research Policy* 36 (7), 1016-1034.
- Norges forskningsråd. (2010). Det norske forsknings- og innovasjonssystemet - statistikk og indikatorer Oslo: Norges forskningsråd.
- Perrin, B. (2002) How to – and How Not to – Evaluate Innovation. *Evaluation*, Vol 8(1): 13–28.
- Rosenberg, N. (1990). Why do firms do basic research (with their own money)? *Research Policy* 19 (2), 165-174.
- SSØ. (2007). Evaluering av statlige tilskuddsordninger. Oslo: Senter for statlig økonomistyring.

