

Kunnskapsgrunnlag for transportforskning 2018

Rapport



Kunnskapsgrunnlag for transportforskning

2018

© Norges forskningsråd 2019

Norges forskningsråd
Postboks 564
1327 Lysaker
Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no/

Publikasjonen kan bestilles og lastes ned fra
www.forskningsradet.no/publikasjoner

Grafisk design omslag: Melkeveien designkontor
Foto/ill. omslagsside: Shutterstock
Trykk: 07 Media AS

Oslo, januar 2019

ISBN 978-82-12-03752-6 (trykksak)
ISBN 978-82-12-03753-3 (pdf)

Innhold

Forord	5
Sammendrag	6
1 Bakgrunn	8
2 Rammebetingelser	9
3 Kort om transportnæringen	11
4 Utviklingstrekk og perspektiver	13
4.1 Digitalisering, big data og sensorteknologi	14
4.2 Autonome transportmidler	14
4.3 Intelligente transportsystemer-ITS.....	15
4.4 Nye forretningsmodeller og delingstjenester	16
4.5 Teknologi i utvikling og vedlikehold av transportinfrastruktur	17
4.6 Forutsetninger; samfunn, regelverk og standardisering	17
4.6.1 Nye dilemmaer og sikkerhetsutfordringer	18
4.6.2 Reguleringer, harmonisering av lovverk og politikkutforming.....	18
4.6.3 Eierskap til data og personvern	19
4.6.4 Digital sårbarhet	19
4.6.5 Teknologi og samfunn	19
5 Forsknings- og innovasjonslandskapet.....	20
5.1 Forskningsrådets portefølje av transportrelaterte prosjekter	20
5.2 Aktørene	21
5.2.1 Forskningsmiljøene.....	21
5.2.2 Næringslivet.....	21
5.2.3 Etatene	22
5.3 Geografisk fordeling	23
5.4 Fordeling på transportform og tema.....	23
5.5 Transport i SkatteFUNN.....	26
6 Næringsutvikling innenfor mobilitet i Norge.....	29
6.1 Eksisterende næringsliv og norske komparative fortrinn	29
6.1.1 Generelle fortrinn.....	29
6.1.2 Norske fortrinn innenfor transport	31
6.2 Fremtidig potensial – hvor har Norge best muligheter for å lykkes i fremtiden?	35
7 Europeisk samarbeid på transportområdet gjennom Horisont2020	36
8 Behov for økt kunnskap innen transport	47

Forord

Transportspørsmål står høyt på dagsordenen i politikk, offentlig debatt, for næringslivet og for hver enkelt av oss. Moderne transportsystemer er viktig for verdiskaping, bosetting og velferdsutviklingen, samtidig som transportsektoren har tydelige miljø- og klimautfordringer og store innovasjonsmulighet gjennom ny teknologi og digitalisering. Nasjonal transportplan (NTP 2018–2029) beskriver en rekke forhold og er ambisiøs med tanke på forskning, teknologi og innovasjon.

Forskningsrådet har som oppdrag å være rådgiver om innsats, retning og strukturer i det norske forsknings- og innovasjonssystemet. For andre gang har vi nå utarbeidet et kunnskapsgrunnlag som belyser transportforskning- og innovasjon. Som den forrige analysen fra 2013 kalt "Ingen vei utenom" gir dette kunnskapsgrunnlaget informasjon om status og utfordringene transportsektoren står i og oversikt over mulighetene dette innebærer for norsk næringsutvikling. Transportområdet er bredt sammensatt og kunnskapsutfordringene krysser departementers ansvarsområder, treffer flere bransjer og omfatter ulike fag og disipliner.

Forskningsrådet håper at kunnskapsgrunnlaget gir verdifulle innspill til kommende strategiarbeid som den varslede Transport21-prosessen og NTP-arbeidet. Forskningsrådet ønsker å forsterke forsknings- og innovasjonsinnsatsen på området og ser frem til dialog med Samferdselsdepartementet og andre departementer om dette.

Oslo, februar 2019

Anne Kjersti Fahlvik
Områdedirektør næringsliv og teknologi

Sammendrag

Norges transportsektor står overfor en stor omstilling som følge av ny teknologi, endring i transportbehov og nasjonale mål om å redusere utslippene fra transportsektoren. Teknologi er en svært viktig driver og de overordnede teknologitrendene er elektrifisering, digitalisering og automatisering. Utviklingen åpner for nye forretningsmodeller som f.eks. Mobility-as-a-Service (MaaS) og bildelingstjenester. Videre vil fremtidens transportbehov påvirkes av samfunnsutviklingen og trender som sentralisering, urbanisering, en eldre befolkning, globalisering med endret varekonsum og -flyt samt mer fleksible arbeidsplasser. I tillegg må store deler av de innenlandske utslippsreduksjonene tas av transportsektoren som står for ca. 60% av de ikke-kvotepliktige utslippene i Norge.

Kunnskapsgrunnlaget tar utgangspunkt i flere analyser og rapporter som omhandler hvordan transportsektoren vil utvikle seg de neste 15 til 30 årene. Fokuset rettes mot trender og teknologiutvikling i transportsektoren og forutsetninger for at den nye teknologien tas i bruk på kommersiell basis. Utvikling og bruk av miljøvennlig drivstoff behandles hovedsakelig innenfor energiforskning i Forskningsrådet. Videre tar kunnskapsgrunnlaget for seg status på forskning og næringsliv innenfor transportområdet ved å anvende tilgjengelig statistikk fra henholdsvis Forskningsrådet og SSB. En vurdering av Norsk næringslivs konkurransevne og komparative fortrinn er også gjort med utgangspunkt i tidligere rapporter om temaet.

Det er bred enighet om at transportmidler, og spesielt kjøretøy, i økende grad vil bli autonome. SAE¹ har definert fem nivåer for autonomi i kjøretøy, hvorav biler på SAE-nivå tre (betinget automatisering) allerede er utbredt på veiene. En rekke aktører har pilotprosjekter for kjøretøy på nivå fire (høy automatisering) og fem (full automatisering), men det er litt ulike syn på hvor fort disse bilene vil tas i bruk på kommersiell basis. På dette feltet er det mye mer enn teknologi som skal være på plass, inkludert standardisering, regelverk og juridiske forhold, personvern og eventuelle forbrukerbarrierer.

I likhet med veitransport, vil autonome styringssystem først tas i bruk på lukkede systemer for transport på bane i Norge. T-banen i Oslo vil etter planen kunne ha autonom drift fra 2024, mens autonome tog ligger lenger frem i tid. Yara og Kongsberggruppen er i ferd med å utvikle verdens første autonome, kommersielle fartøy. Selv om teknologiutviklingen for autonomi i luftfart har kommet langt, ligger trolig pilotløse passasjerfly langt frem i tid som følge av forbrukerbarrierer og at piloter utgjør en relativt mindre andel av totalkostnadene.

Digitalisering og teknologiutvikling tilrettelegger videre for samvirkende intelligente og intelligent infrastrukturvedlikehold. Samvirkende intelligente transportsystemer ITS utvikles gradvis i Europa gjennom å implementere ITS korridorer, utvikle smarte autopilotsystemer eller platooning. Nye typer sensordata og økt sanntidsinformasjon kan utnyttes til å oppnå både mer effektiv trafikkflyt og mer optimalisert drift og vedlikehold av infrastrukturen.

Som følge av teknologiutviklingen er nye forretningsmodeller basert på delingstjenester og Mobility-as-a-Service (MaaS) er i fremvekst. Hvorvidt autonome kjøretøy kombineres med delingstjenester

¹ Society of Automotive Engineers

eller ikke vil ha stor betydning for utviklingen i transportvolumet. MaaS innebærer at den reisende kjøper ulike mobilitetstjenester fra en leverandør, med en betaling.

De overordnede trendene i transportsektoren danner et bakteppe for transportforskningen. Kunnskapsgrunnlaget gir videre en oversikt over tildeling av midler til forskningsprosjekter basert på tema og transportformer. Forskningsrådets transportportefølje i perioden 2012 – 2017 viser et jevnt økende antall transportrelaterte prosjekter, men med en liten nedgang i 2015. Prosjektene er hovedsakelig i ENERGIX, MAROFF og Transport2025. Det er størst aktivitet innenfor veitransport og sjøtransport, og lite aktivitet på tog og luftfart. Det er flest prosjekter på miljø/drivstoff, og de er i stor grad støttet av ENERGIX. Det er også mange prosjekter på fremkommelighet og sikkerhet. Det er derimot få forskningsprosjekter på infrastruktur. SINTEF, TØI og NTNU er de dominerende prosjekteierne.

Transport er en av de mindre sektorene i SkatteFUNN. Prosjektene er forholdsvis kortvarige, samarbeider i liten grad med forskningsinstitusjonene og treffer i begrenset grad prioriteringene i Samferdselsdepartementets FoU-strategi. Aktive prosjekter i 2017 hadde et budsjettert skattefradrag på i overkant av 200 millioner kroner. Det er flest prosjekter relatert til veitransport, med data, logistikk, elektronikk eller sensorer som nøkkelteknologi

Transport er ikke et eget fagfelt, og det er få utdanningsmuligheter i Norge. Forskningsrådets rekrutteringsstillinger er derfor svært viktig for transportforskningen. Antall doktorgrader har hatt en liten nedgang fra 50,4 årsverk i 2014 til 48,8 årsverk i 2016. Antallet post.doc årsverk har i den samme perioden økt fra 15,3 til 29,4, hovedsakelig innenfor miljøvennlig energi i transport. Forskningsrådets innsats styrker transportforskningen i instituttene, hovedvekten er innenfor anvendt forskning og det er lite grunnforskning og utviklingsarbeid. Programmene og SkatteFUNN er viktige finansieringskilder og kun en lav andel kommer fra andre virkemidler som for eksempel frittstående prosjekter, infrastruktur eller senterordninger.

Transportetatene er samarbeidspartnere i en rekke prosjekter av de transportrelaterte prosjektene, men også med mange som ikke har transportmerking. Det er flere prosjekter blant de som ikke er transportmerket som er relevante for transportinfrastruktur.

Samarbeid på tvers av landegrenser er strategisk viktig for norske transportaktører, både for å få tilgang til kunnskap og ekspertise utviklet i andre land og for tilgang til det europeiske og internasjonale markedet. Norsk deltakelse i EUs FoU-program Horisont 2020 er derfor avgjørende. Det er god kvalitet på norske søknader til transportdelen av Horisont 2020, og suksessraten for transport er dobbelt så høy som norsk suksessrate for Horisont 2020 sett under ett. Utfordringen ligger dermed ikke i kvalitet, men i kvantitet. Andelen av søknader med norsk deltakelse (4 %) er lavere enn andelen av innstilte prosjekter med norske deltakere (6 %). Norsk næringsliv står for 60 % av alle EU-midlene som utbetales til Norge. Derimot karakteriseres både FoU-miljøene og offentlig sektor med mange 'små deltakelser', dvs. prosjekter der norske aktører kun får en liten andel av budsjettene. De fleste prosjektene jobber med utfordringer knyttet til fremkommelighet og logistikk, mens noen av disse har nokså små budsjetter fra norsk side. Miljø og drivstoff utgjør den nest viktigste kategorien blant norske aktører, men her har de norske aktørene betydelig større budsjetter. Dette henger sammen med aktørtype.

Verdiskapende transportforskning er avhengig av å identifisere og vurdere Norges komparative fortrinn innen transportsektoren. Norge har flere næringer i verdensklassen som besitter relevant overførbart kompetanse for transportsystemet og -næringen. Både den norske olje- og gassnæringen, kraftnæringen, prosessindustrien og IKT-næringen representerer sterke kompetansemiljøer, og hvor transportnæringen kan dra nytte av eksisterende kompetanse. Norge har også noen naturgitte fortrinn som gir gode forutsetninger for fremtidens norske transportnæring gjennom et velfungerende kraftsystem og konkurransedyktige priser på strøm, bioressurser samt naturgassressurser.

1 Bakgrunn

Transportsektoren går inn i en omstillingsfase som følge av rask teknologiutvikling i både transportsektoren og andre sektorer som utvikler teknologi som også kan anvendes innen transport. Samtidig blir stadig nye forretningsmodeller utviklet, nye aktører kommer på banen og det skjer store endringer i brukeratferd og befolkningens forventninger til transport og mobilitet.

Den store omstillingen transportsektoren står overfor medfører usikkerhet om hvordan fremtidens transportsystem vil ta form. Regjeringen varsler i Stortingsmelding 33 Nasjonal transportplan 2018 til 2029 at de vil gripe mulighetene ny teknologi og nye løsninger gir for å skape et bedre transportsystem for fremtiden. Meldingen peker på at transportsektoren har behov for drahjelp fra nye og eksisterende aktører, samtidig som norske aktører får en andel av verdiskapingen knyttet til omstilling av transportsektoren på verdensbasis. For å lykkes peker regjeringen på behovet for bedre samspill mellom innovasjon, uttesting av nye løsninger og ny kunnskap.

Kunnskapsgrunnlaget skisserer viktige trender og utviklingstrekk innenfor sektoren og gir status av FoU-I innsatsen i sektoren med hovedvekt på Forskningsrådets transportportefølje og Norsk deltakelse i EUs rammeprogram for forskning Horisont 2020. Videre gir kunnskapsgrunnlaget oversikt over norsk transportnæring, og en vurdering av næringslivets konkurranseevne og komparative fortrinn. Kunnskapsgrunnlaget skal gi Samferdselsdepartementet og andre sentrale organer en oppdatert status fra forrige kunnskapsgrunnlag, «Ingen vei utenom – Kunnskapsgrunnlag for transportforskning», ble gitt ut i 2013, og slik danne et felles utgangspunkt for videre transportforskning. Kunnskapsgrunnlaget danner også et grunnlag for Transport21-prosessen som Samferdselsdepartementet har igangsatt. Transport21 vil være en bred strategiprosess knyttet til transportforskningsområdet og lede frem til lanseringen av Transport21-strategien, en nasjonal strategi for transportforskning.

2 Rammebetingelser

Viktige styrende dokumenter for den norske transportsektoren er Nasjonal Transportplan (NTP), Jeløya-plattformen og Norges klimastrategi.

Nasjonal transportplan 2018 – 2029²

De tre hovedmålene for det norske transportsystemet er:

- Fremkommelighet (bedre fremkommelighet for personer og gods i hele landet)
- Transportsikkerhet (reduere transportulykkene i tråd med nullvisjonen)
- Klima og miljø (reduere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser)

Nasjonal transportplan slår fast at teknologiske løsninger blir viktige verktøy for hele transportsektoren. Det kan gi en mer datadrevet transportsektor, digitalisering, samvirkende ITS og større grad av autonomi. I transportsektoren går den teknologiske utviklingen så fort at det ikke er hensiktsmessig at Samferdselsdepartementet og de underliggende etatene og Avinor gjør konkrete prioriteringer knyttet til ITS og digitalisering for hele transportplanens planperiode.

Jeløya-plattformen fra januar 2018

Samferdsel har et eget kapittel i Jeløya-plattformen³ med en rekke punkter regjeringen vil arbeide med. Regjeringen vil videreutvikle infrastruktur og transportløsninger basert på ny og moderne teknologi, vektlegging av vedlikehold og investeringer i ny kapasitet. Regjeringen vil legge til rette for betydelige kutt i klimagassutslippene fra sektoren, fortsette det målrettede arbeidet med å innfri nullvisjonen for trafikkdrepte og har også et mål om at mer gods kan fraktes på jernbanen slik at miljøbelastningen fra tungtransporten kan reduseres.

De "Regjeringen vil"-punktene som er vurdert som de mest relevante for en forsknings- og innovasjonsstrategi er:

- Følge opp ambisjonen om å overføre 30 prosent av gods over 300 km fra vei til sjø og bane innen planperiodens utløp.
- Redusere klimagassutslipp fra sektoren ved å fase inn null- og lavutslippsteknologi, øke omsetningen av bærekraftig biodrivstoff og føre en målrettet skatte- og avgiftspolitik.
- Legge til grunn at nye personbiler og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025.
- Stille krav om utslippsfrie eller fornybare løsninger i alle offentlige fergeanbud, både fra stat, fylkeskommuner og kommuner, der det ligger til rette for dette.
- Legge til rette for bruk av biodrivstoff i fly.
- Gi Avinor i oppdrag å utvikle et program for å legge til rette for introduksjon av elektriske fly i kommersiell luftfart.
- Legge til rette for pilotprosjekt for selvkjørende kjøretøy med hovedfokus på kollektivtrafikken.

² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-33-20162017/id2546287/sec1>

³ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/politisk-plattform/id2585544/#k15>

- Legge til rette for bruk av intelligente trafikksystemer, autonome løsninger og annen ny teknologi i transportsektoren der det gir bedre kapasitetsutnyttelse, økt trafikksikkerhet og et bedre tilbud til de reisende.

Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid⁴

Norges klimamål er forankret gjennom Klimaforliket, i stortingsmelding om ny utslippsforpliktelse for 2030 og i samtykke til ratifikasjonen av Parisavtalen.

1. Norge skal fram til 2020 kutte i de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990.
1. Norge har tatt på seg en betinget forpliktelse om minst 40 prosent utslippsreduksjon i 2030 sammenlignet med 1990.
2. Norge skal være klimanøytralt i 2030.
3. Norge har lovfestet et mål om å bli et lavutslippssamfunn i 2050.
4. Reduserte utslipp av klimagasser fra avskoging og skogdegradering i utviklingsland, i samsvar med bærekraftig utvikling.
5. Politisk mål om at samfunnet skal forberedes på og tilpasses til klimaendringene.

Transportsektoren står for ca. 60% av de ikke-kvotepliktige utslippene i Norge, og store deler av de innenlandske utslippsreduksjonene må tas av transportsektoren.

FOU-strategi for Samferdselsdepartementet 2016 – 2022⁵

Strategien gir et bilde av sektoren og de viktige aktørene. Den inneholder også beskrivelse av forventninger til Forskningsrådets programmer.

Transport 2025 skal omfatte helheten i transportsystemet og omhandle alle de fire transportformene, vei, bane, sjøfart og luftfart. Programmet skal gi mer plass til forskning på persontransport. Det er særlige kunnskapsbehov innenfor effektiv sjøtransport og kombinerte transportløsninger, bærekraftig bytransport, miljøvennlig transport mellom regioner, transportsikkerhet, utbygging og drift av bærekraftig infrastruktur, et robust og pålitelig transportsystem, samt effektene av transportinfrastruktur på biologisk mangfold. Det er et behov for bedre kunnskap om hvordan ta høyde for forventede klimaendringer som flom, skred, økt vannstand osv. Intermodale løsninger og bruk av ITS i transportsektoren er viktige tema. Det er også bl.a. kunnskap om større transportulykker og atferdsendringer. I ENERGIX skal fokus være fornybare drivstoff og energibærere for transport.

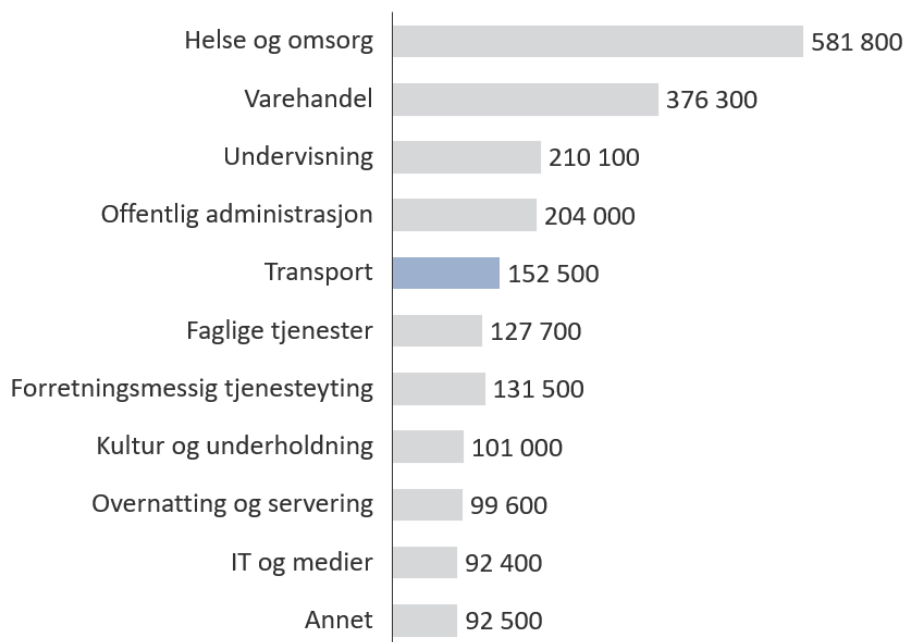
⁴<https://www.regjeringen.no/contentassets/7d3c209f821248da8d4727713ab9619c/no/pdfs/stm201620170041000dddpdfs.pdf>

⁵ https://www.regjeringen.no/contentassets/37d1be252ba0471ca56b4682676c161c/n-0563_b_fou_strategi_net.pdf

3 Kort om transportnæringen

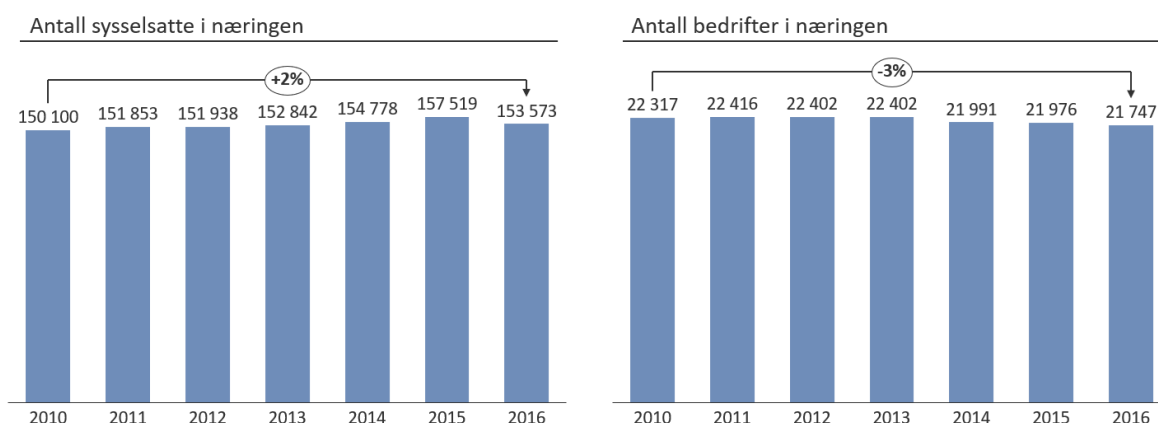
Næringen består av tilbydere av persontrafikk og aktører som tilbyr lager og logistikk-løsninger for varer og gods. Innen persontrafikk har fylkeskommunene en viktig rolle som administrator/innkjøper av kollektivtransport. Selve transportarbeidet blir utført i hovedsak av bedrifter. Transportnæringen sysselsetter ca. 150.000 personer og er en av de største næringene inne tjenestesektoren i Norge.⁶

Figur 3.1: Antall sysselsatte i de største tjenestenæringene i Norge



Antall sysselsatte i transportnæringen har siden 2010 økt noe (2%), mens antall bedrifter i næringen er svakt fallende⁷. Dette er fordelt på landtransport, sjøfart, lufttransport, transporttjenester og lagring og post og distribusjonsvirksomhet.

Figur 3.2: Antall sysselsatte og antall bedrifter i transport og lagring i Norge



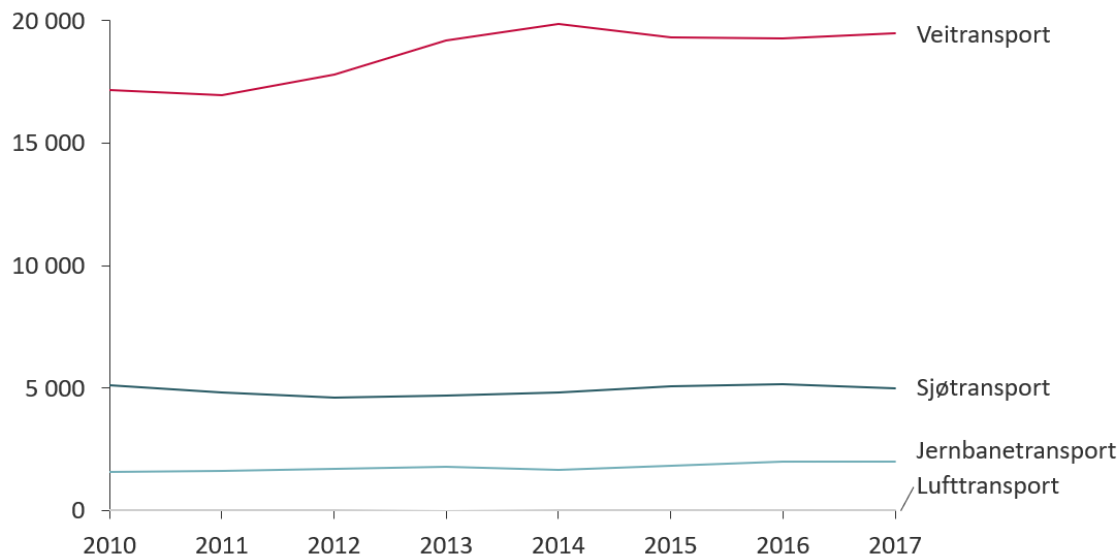
Innenlandsk godstransport har økt, og det forventes at denne øker også i fremtiden. I TØIs framskrivning av godstransport i Norge i forbindelse med arbeidet med Nasjonal Transportplan 2018-

⁶ <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/faktaside/norsk-naeringsliv>

⁷ SSB: Statistikkbanken

2029 ble det anslått at transport av gods frem til 2050 vil øke med ca. 100% på vei, 80% på jernbane og 55% på sjø. Veitransport er dominerende form for godstransport i Norge. 90% av godstransport på vei er for distanser kortere enn 300 kilometer. For lengre strekninger og større bulk transport spiller transport på sjø en viktigere rolle. Figur 3.3 viser fordeling av godstransport på de ulike transportformene.

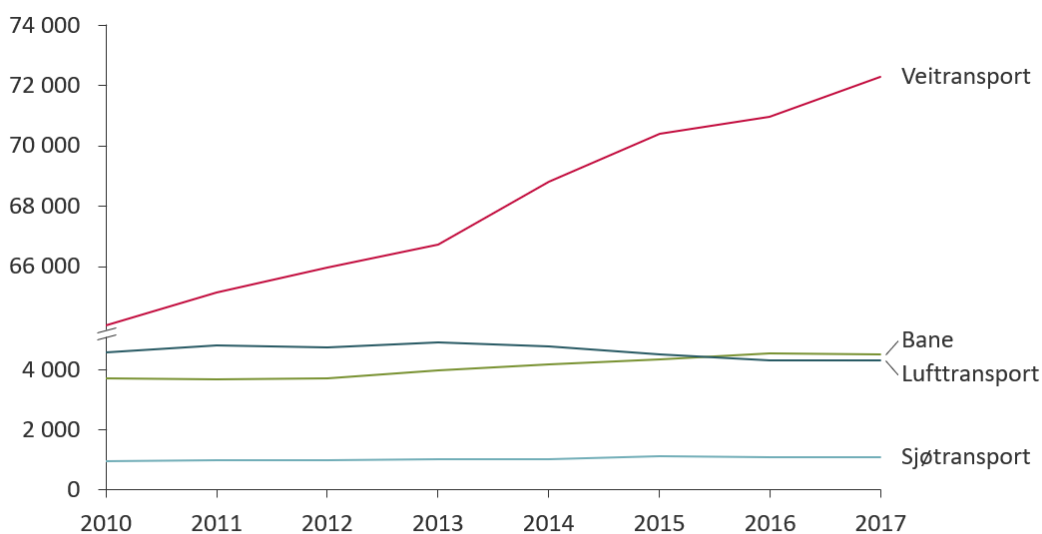
Figur 3.3: Innenlandsk godstransport per transportform, 2010-2017 (millioner tonnkilometer)



Kilde SSB statistikkbanken

Når det gjelder persontrafikk er veitransport (privatbil, buss, drosje, leiebil etc.) enda mer dominerende, og har sammen med bane hatt den største veksten siden 2010. Persontrafikk på bane (jernbane, trikk, metro) har hatt den største veksten i prosent, men da fra et lavere trafikkgrunnlag. Fordelingen av innenlandsk persontrafikk ifølge SSB vises i Figur 3.4.

Figur 3.4: Innenlands persontrafikk per transportform, 2010-2017 (millioner passasjerkilometer)



Kilde SSB statistikkbanken

4 Utviklingstrekk og perspektiver

Det finnes flere fremtidsanalyser for transportsektoren. Det er bred enighet om at ny teknologi vil endre sektoren vesentlig, men mer variert syn på hvor fort det vil gå og hvor dyptgripende det vil være. Foreleser ved Stanford University, Tony Seba, går så langt som å predikere at innen 2030 vil alle nye kjøretøy være elektriske, autonome eller delautonome, bilmarkedet vil synke med 80%, og dermed at 80% av hovedveier og 80% av parkeringsplassene vil være overflødige. Også Bertel O. Steen reklamerer med at "den siste som tar lappen er allerede født".

I en rapport som TØI⁸ har utarbeidet som del av arbeidet med Transport21 fremhever de ulike trender som de mener vil påvirke sektoren fremover. Rapporten trekker blant annet frem; digitalisering, autonome transportmidler, intelligente transportsystemer, forretningsmodeller. Det følgende tar utgangspunkt i TØIs gjennomgang av trendene, Thema Consulting Groups rapport om digitalisering og morgendagens mobilitet på oppdrag fra NHO⁹, SINTEFs rapport om teknologitrender som påvirker transportsektoren¹⁰, og KPMGs rapport Fremsyn 2050 Trender innen samferdsel frem mot 2050¹¹.

I tillegg til teknologiutvikling er det en rekke samfunnstrender som vil påvirke behovet og etterspørselen etter transport. I sin rapport vektlegger TØI utviklingen i demografi med en voksende og aldrende befolkning. Geografi med en økende urbanisering, samtidig som det er randsones kommunene til de store byene som har størst prosentvis vekst, og en utflating i den økonomiske veksten som viktige samfunnstrender med betydning for utviklingen av transportsystemet.

Rapporten fra TØI peker også på klimaendringenes påvirkning på transportsystemene både direkte og indirekte. Direkte med endringer i vær og konsekvenser for infrastruktur, og indirekte gjennom press for at klimaavtrykkene fra transportsektoren blir mindre. Transport er den største kilden til klimagassutslipp i Norge. Fra 1990-2016 har utslippene økt med 24 prosent. Veitrafikk står for over halvparten av utslippene. Det er utslippene fra personbil og fly som øker mest. Dette er energiintensive transportformer som gir høye utslipp av CO₂. Det er en økende bevissthet knyttet til de negative konsekvensene transport har for klima, noe som kan bidra til det blir lettere å gjennomføre tiltak eller lettere å komme på markedet med alternativ og mindre miljøbelastende teknologier (TØI).

Klimaendringer og lokale miljøutfordringer påvirker både kravene til teknologi, infrastruktur og endrer de underliggende kostnadsforholdene i det globale transportsystemet. Thema Consulting peker på at digitaliseringen kan påvirke valg av drivstoff, og at elektrifisering har mange fortrinn ettersom alle digitale komponenter bruker strøm¹². De peker videre på at den høye elektrifiseringsraten i personbilparken i Norge potensielt kan gi synergier til testing av autonome kjøretøy og utvikling av nye løsninger og teknologier. Når vi ikke går inn på endringer i drivstoff, utviklingen av elbiler, hydrogen og biodrivstoff er dette fordi dette omhandles i ENERGI 21. Dette kunnskapsgrunnlaget vil derfor gå mer i dybden på teknologitrendene knytte til koplingen av IKT og transport.

⁸ TØI (2018) Samfunnstrender og ny teknologi - Perspektiver for fremtidens transportsystem

⁹ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

¹⁰ Sintef (2017), Teknologitrender som påvirker transportsektoren

¹¹ KPMG (2018), Fremsyn 2050 – Trender innen Samferdsel frem mot 2050

¹² THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

4.1 Digitalisering, big data og sensorteknologi

Digitalisering, big data og sensorteknologi er avgjørende for utviklingen av blant annet ITS, autonome transportmidler og nye forretningsmodeller. Mange digitale tjenester kan vokse frem basert på åpne data fra transportetatene, kombinert med åpne data fra andre aktører. Dersom transportetatene, byer og andre aktører kan samles om felles dataplattformer og løsninger vil denne innovasjonen bli lettere og mer effektiv (SINTEF).

Utviklingen av sensortetthet i samfunnet drives særlig av fallende priser på sensorer samtidig som at sensorene har blitt langt mindre. Tettheten av sensorer i transportsystemet gjør at man får en helt annen informasjonstilgang fra transportsystemet og at kommunikasjonen internt og mellom transportsystemer er mulig (SINTEF 2017- 00303).

Utfordringen er at svært mange dataformater og datakilder skal håndteres, analyseres og visualiseres (SINTEF 2017-00303). Det er i analyser av datamengdene som er verdiskapingspotensialet i teknologikonseptet (TØI). Et eksempel på optimeringsmuligheter som nye kvalitative data kan gi er tester utført på Hamburg lufthavn. Testene viste at om man har tilgang på data og bruker optimeringsmodeller og algoritmer som beslutningsstøtte kan man øke flyenes punktlighet med 60 prosent, redusere taxetiden med 30 prosent og redusere antall fly som er i bevegelse samtidig på taxebanen med 45 prosent sammenliknet med manuelle operasjoner uten beslutningsstøtte.

4.2 Autonome transportmidler

Det forventes at autonome systemer vil transformere transportsystemet. Alle transportformene arbeider mot autonome løsninger, men det er ulikt hvor langt man har kommet. Innenfor luftfart ble det i 2013 gjennomført et forsøk på fullstendig førerløse fly i Storbritannia, og avanserte autopiloter og landingsassistsystemer er standarder på alle fly. I Norge har vi kommet langt med fjernstyrte flytårn som innebærer at regionale flyplasser kan opereres fra sentrale flyvelederstasjoner.¹³

Innenfor lukkede systemer som T-bane har det lenge vært autonome systemer. Frankrike var det første landet til å ta i bruk førerløse T-baner i 1983. I Norge er T-banen i Oslo teknologiske forberedt på autonom drift, og med innføringen av kommunikasjonsbasert togkontroll (CBTC). I 2024 vil T-banen kunne kjøre automatisk. Jernbanesektoren beveger seg også mot automasjon. Utbyggingen av det felles europeiske signalsystemet, ERTMS nivå 2 innebærer ikke automatisering, men teknologien som installeres i togene på sikt oppgraderes slik at det kan bli mulig for togene å kjøre autonomt (NSB nyheter).

Når det kommer til autonome skip så ligger Norge i tet i utviklingen sammen med Finland. I Norge kan de første ubemannende skipene bli tatt i bruk om to til tre år, gitt at regelverket åpner for tillatelse av slike skip¹⁴. Yara Birkeland, skal etter planen settes i drift i 2020 som verdens første autonome, kommersielle fartøy.

Den amerikanske organisasjonen Society of Automobile Engineers (SAE) har utviklet en standard som definerer fem nivåer av automasjon i kjøretøy. De lavere nivåene er ulike former for kjøretøyassistanse, mens det høyeste nivået er nivå 5 der kjøretøy i praksis kan designes uten ratt og pedaler. Flere produsenter har testprosjekter på nivå 4 og 5. På nivå 4 er systemet utformet for å kunne håndtere alle situasjoner uten at en fører griper inn innenfor et begrenset område (Operational Design Domain, ODD) med veier som er tilrettelagt for denne graden av autonomi.

¹³ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

¹⁴ Ibid

På nivå 5 vil kjøretøyet kunne kjøre ubegrenset uten menneskelig inngripen så fremt veien eller området er beregnet for bilkjøring. Biler på nivå 5 vil dermed kunne kjøre på grusveier uten markeringer, i veikryss og alle andre situasjoner som bilister vanligvis står overfor.

Utviklingen av selvkjørende tungtransport ligger noe bak personbiler og mindre busser, men forventes å gi store gevinster. For Norge utgjør lønnskostnader mellom 27 – 42 prosent av totalkostnadene for varetransport, mens for renovasjonsbiler og nærtransport utgjør lønnskostnadene 40 prosent av totalkostnadene¹⁵. Det foregår en rekke testprosjekter i dag, blant annet i Horisont 2020, der Norge er med. I tillegg testes det eller er planer om å teste selvkjørende busser på Kongsberg, Forus og Oslo.

De siste årene har det også vært en rivende utvikling innen droneteknologi. Droner kan spille en stor rolle innen drift og vedlikehold av infrastruktur. Det gjennomføres også flere testprosjekter der droner skal gjennomføre last-mile delivery (SINTEF).

Det vil stilles nye krav til infrastruktur, kommunikasjonsløsninger i nærheten av veibaner og i tunneller. Videre må de selvkjørende bilene ha evnene til å sanse omgivelsene langt nok foran kjøretøyet slik at man kan ta beslutninger i tide (SINTEF 2017-00303). Det er behov for god veimerking og områdekartlegging for at autonome kjøretøy skal kunne navigere i et område. Programvaren må også ta høyde for uskrevne trafikkregler og kunne gjenkjenne situasjoner hvor det er greit å bryte trafikkreglene¹⁶. Utviklingen av autonome fartøy vil kreve at havnene utstyres med avansert teknologi som for eksempel posisjonsgivere, systemer for automatisk fortøyning, lasthåndtering og lademuligheter (TØI).

4.3 Intelligente transportsystemer-ITS

Samvirkende ITS er teknologi som utnytter effektiv datautveksling mellom kjøretøy og mellom kjøretøy og vei (utstyr langs veien og baksystemer). Denne teknologiske innovasjonen kan få stor betydning for koordineringen av transportsystemet og gi effekter på kapasitetsutnyttelsen, effektiviteten og sikkerheten i transportsystemene (TØI). Samvirkende ITS vil kreve at transportmidlene alltid er på nett, og kommuniserer med hverandre og med infrastrukturen.

Statens vegvesen (2018) gir følgende eksempler på bruk av ITS-teknologi i vei og transport:

- selvkjørende biler
- variable skilt som gjør det mulig for trafikanten å ta gode valg
- blåttann- og radioteknologi som beregner reell kjøretid basert på trafikken
- sanntidsinformasjon om vær, føreforhold og trafikkuhell
- automatisk skanning av kjøretøyets bremses
- system som kobler inn og hjelper føreren i ulike situasjoner
- varsel om dyr og andre hinder i veibanen
- smartteknologi som kobler sammen data på en enhet slik at trafikanter ut fra eget behov sømløst kan planlegge, bestille og betale reiser med ulike transportformer (Mobility as a service, MaaS)

Implementering av samvirkende ITS krever kjøretøy som er utstyrt med kommunikasjonsteknologi, veikantbaserte kommunikasjonsløsninger, back-end databehandlingskapasitet og tjenesteleveranser. Tilpassede posisjonerings- og navigeringssystemer er nødvendig. Disse går under betegnelsen geografiske informasjonssystemer (GIS) og muliggjør utnyttelse av geografiske data (GIS). GIS må

¹⁵ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

¹⁶ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

samhandles med byggingsinformasjonsmodeller (BIM)¹⁷. Statens vegvesen gjennomfører et prosjekt sammen med Volvo (geosum) der de innenfor et geografisk avgrenset område har definert spesifikke regler. Et av casene som skal testes er hvordan begrense bilenes makshastighet i området rundt skoler. Et annet test-case er lavutslippssoner hvor kjøretøyene selv rapporterer relevante data innenfor en sone, som antall kjørte kilometer, for å oppnå mer rettferdig veipricing.

Samvirkende ITS og autonomisering av kjøretøy utvikles gradvis i Europa gjennom å implementere ITS korridorer, utvikle smarte autopilotsystemer eller platooning¹⁸. Norge gjennomfører flere pilotprosjekter til et budsjett på 450 mill. kroner, som også inkluderer automatisert transport og nødvendig standardiseringsarbeid. Blant annet har Norge inngått en avtale med resten av EU om storskala testing og demonstrasjon av samvirkende og automatisert kjøring fra 2018-2023. Det gjennomføres også pilotprosjekt i samarbeid med Finland E18 Aurora- Boreales der man skal teste samvirkende ITS i et arktisk klima¹⁹.

Samvirkende ITS forutsetter god og sikker kommunikasjonsteknologi. EU har gått inn for en hybrid kommunikasjonsform hvor mobilnett med lang rekkevidde (3G, 4G, og 5G) og G5 med kort rekkevidde komplementerer hverandre²⁰. Ulike land vil ha ulike preferanser for ulike kommunikasjonsløsninger basert på allerede utbygd kommunikasjonsteknologi og geografi. En av hovedutfordringene med implementering av samvirkende ITS er mellomfasen hvor bare en del av kjøretøyene og veiene er tilrettelagt med nødvendig utstyr. I denne perioden trengs det både høyteknologisk utbygging, i tillegg til tradisjonell veibygging²¹.

4.4 Nye forretningsmodeller og delingstjenester

Nye digitale kanaler legger til rette for en helt annen kontakt mellom tjenestetilbydere og publikum enn det som var vanlig for kort tid siden. Tilgang til internett overalt gjør at vi forventer kontinuerlig informasjon, enten det gjelder kø på vei, informasjon om bussankomst eller sporing av varer vi har bestilt på nett²².

Sømløs transport eller dør-til-dør transportløsninger har vært en ambisjon i flere år. Med digitaliseringen kan dette i større grad bli muligjort. Maas eller *Mobility-as-a-Service* innebærer at den reisende kjøper mobilitetstjenester fra en leverandør, med en betaling. Kunden kan forflytte seg fra dør til dør ved at transporttjenester fra ulike leverandører kombineres på best mulig måte. MaaS leverandøren har avtaler med alle leverandørene av transporttjenester, mens brukeren kun forholder seg til MaaS-leverandøren ved hjelp av brukertilpassede applikasjoner som støtter gjennomføringen av reiser på en sømløs måte (SINTEF). Foreløpig viser erfaringer at MaaS har stort potensial og kan endre det eksisterende transportsystemet totalt. Det viser seg derimot vanskelig å få på plass en tilfredsstillende forretningsmodell (TØI).

Delingsmobilitet i transportsektoren er et eksempel der ny anvendelse av eksisterende teknologi ved utarbeidelse av nye digitale løsninger gir opphav til helt nye måter å tenke og utføre mobilitet på. *Delingsmobilitet* som trend går ut på en endring i fokus fra å eie til å leie. I hovedsak dreier det seg om nye forretningsmodeller som kobler tilbydere og etterspørrere uten fysiske mellommenn. Det er spørsmål knyttet til bildelingens rolle i transportsystemet. Delingstjenester har et stort potensial for å

¹⁷ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

¹⁸ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

¹⁹ Ibid

²⁰ Ibid

²¹ Ibid

²² Ibid

effektivisere transportsystemet og være med på å frigjøre veikapasitet. Dette fordrer at tjenesten ikke blir en direkte konkurrent til eksisterende kollektivsystem, men benyttes i kombinasjon. Dersom tilbudet kun blir benyttet av tidligere «ikke-brukere» av bil vil det føre til økende andel bilister. Hvorvidt autonome kjøretøy kombineres med delingstjenester eller ikke vil dermed ha stor betydning for transportvolum. For de reisende vil større utbredelse av delingstjenester gjøre løsningen mer effektiv og attraktiv (TØI).

4.5 Teknologi i utvikling og vedlikehold av transportinfrastruktur

Bygg- og anleggsbransjen har ambisjoner om at digitalisering skal gi store gevinster innen planlegging og utbygging. Det nevnes ofte målsetninger om 50 prosent reduksjon av gjennomføringstiden og 25 prosent reduksjon av kostnadene. Skulle man lykkes med kostnadsbesparelser i nærheten av dette nivået er de samfunnsmessige gevinstene enorme, gitt investeringsplaner på 1000 milliarder kroner kommende 12-årsperiode i Nasjonal Transportplan (NTP).

Gevinster kan oppnås i alle ledd av planleggings- og utbyggingsprosessen. Mye knytter seg til smart planlegging i 3D og å knytte logisk informasjon til de ulike objektene i BIM-modellen (Building Information Model). Da kan modellen danne basis for selve utbyggingen, prosjektoppfølgingen, kvalitetssikringen og det etterfølgende drift og vedlikehold. Gevinstene oppstår fordi arbeidet kun utføres én gang, og riktig første gang, og fordi det blir mindre "sløsing" med tid og materiell. Gjenbruk av modellelementer fra prosjekt til prosjekt kan også spare tid og vil dessuten tilrettelegge for økt bruk av prefabrikkerte bygningselementer.

Automatisering, robotisering og fjernstyring av arbeidsoperasjoner er en annen mulighet som trolig vil påvirke norske byggeplasser i stadig større grad i årene som kommer. Selvkjørende lastebiler for massetransport har allerede blitt utviklet, og ulike varianter av storskala 3D-printere testes ut. Digitaliserte teknologiske løsninger kan forventes å dukke opp på byggeplassene i årene framover.

Nye typer sensordata og økt sanntidsinformasjon om infrastrukturen kan utnyttes til mer optimalisert drift og vedlikehold. Det gjelder både for å iverksette tiltak på riktig tidspunkt og hvordan tiltak utføres. Et eksempel kan være snømåking, der sensorer forteller hvor og når måking trengs, og der selvkjørende brøytebiler kan stå for brøytingen.

Sensorer kan også brukes til å varsle om farlige forhold, for eksempel glatte veipartier, risiko for ras fra sideterreng eller ustabile grunnforhold. Varsling til førere slik at de får mulighet til å tilpasse sin hastighet eller velge alternative ruter, er en mulighet.

4.6 Forutsetninger; samfunn, regelverk og standardisering

Endringene i transportsystemet bringer opp en rekke problemstillinger og dilemmaer som samfunnet må håndtere. Teknologiu utviklingen er et ledd i omstillingen, men den finner alltid sted i en samfunnsmessig kontekst i form av endring i kultur, adferd og forventinger og utvikling av nye lover og reguleringer. En vellykket omstilling vil føre til et transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskaping og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet. Dette krever kunnskap, innovasjon og

samfunnsdebatt om hvordan vi skal utnytte de nye mulighetene som teknologien kan gi, og sikre at de negative konsekvensene blir minimale.

4.6.1 Nye dilemmaer og sikkerhetsutfordringer

Et mye diskutert dilemma knyttet til utviklingen av selvkjørende biler er hvordan man på forhånd skal programmere bilen til hva den skal gjøre når kritiske situasjoner og dilemmaer inntreffer. For eksempel må valget mellom å eventuelt ofre føreren eller andre trafikanter i en trafikkulykke tas før situasjonen oppstår. I samspill med menneskelig adferd må også bilene kunne navigere trygt i møte med mennesker som gjør uventede handlinger²³. En problemstilling blir da om man skal lage et fullstendig regelbasert transportsystem uten muligheter for fleksibiliteten som i dag kjennetegner for eksempel urbanmobilitet, eller om bilene skal tilpasse seg menneskelig adferd.

Automatiseringen vil også ha betydning for arbeidsplassene i transportsektoren. McKinsey har gjennomført en analyse som ser på utviklingen av arbeidsplasser innen transportsektor i Berlin. Rapporten konkluderer med at det forventes at andelen transportrelaterte arbeidsplasser i Berlin vil øke (McKinsey Berlin March 2016) Det kan imidlertid forventes at omstillingen i transportsektoren medfører store endringer knyttet til hvilken type arbeidsplasser som i fremtiden vil finnes, og i en omstillingsfase vil det være endringer i hvordan arbeidet utføres.

Automatisering vil medføre større krav til overvåkning av teknologien, noe som igjen stiller nye krav til de menneskelige aktørene i systemet. Maritim21-strategien peker på at ny teknologi må skje parallelt med utviklingen av menneskelige ferdigheter og samspill mellom det operative, det menneskelige element og organisatoriske beslutninger.

4.6.2 Reguleringer, harmonisering av lovverk og politikkutforming

NTP vektlegger at regjeringen vil sikre et robust og oppdatert regelverk som tilrettelegger for bruk av ny teknologi innenfor transportsektoren. Norge var raskt ute med å vedta lovverk for utprøving av selvkjørende biler, men sammenliknet med Finland har Norske myndigheter ikke vært like foroverlente i å etablere lovverk og strukturer for deling av transportdata på tvers av transportselskaper- og typer²⁴.

Det er i tillegg en rekke juridiske avklaringer om blant annet veitrafikkens bestemmelser om førerens ansvar, som gjør det mulig for fører å fri seg helt fra fører oppgavene²⁵.

Norge deltar i internasjonale samarbeid om harmonisering av internasjonale standarder. Det er avgjørende at systemene utvikles slik at man sikrer interoperabilitet innad og mellom områder. Underleverandører langs veier, bilprodusenter, myndigheter må akseptere denne standarden²⁶. Manglende harmonisering og tydelighet fra myndighetene betyr mindre attraktive markeder for underleverandører av teknologi som igjen kan bremse utviklingen.

Digitaliseringen vil antakeligvis medføre en større rolle for kommersielle løsninger og tjenester. Dette kan medføre en annen ansvars- og rolledeling enn den vi har i dag, blant annet for å sikre kritisk infrastruktur, eierskap til data og databehandling.²⁷

²³ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

²⁴ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

²⁵ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

²⁶ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

²⁷ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

4.6.3 Eierskap til data og personvern

Transportsektoren genererer en rekke data blant annet trafikkdata innsamlet av infrastrukturoperatører, tekniske data fra kjøretøy og infrastruktur, last- og kontraktsdata. Det er ulike aktører som produserer ulike data. I 2018 ble det innført et nytt personvernregelverk i hele Europa som har betydning for også samferdselssektoren.

4.6.4 Digital sårbarhet

Digitaliseringen og samvirkede ITS systemer øker risiko for feil og svikt i datasystemene. Kritisk infrastruktur blir mer sårbar. Også andre deler av transportsystemet kan rammes som for eksempel overvåknings- og sikkerhetssystemer, sentrale ledd i verdikjedene innen gods- og varetransport og autonome kjøretøy. Det er også store krav til denne typen systemer med tanke på terrorangrep og hacking. Digital21 oppsummerer digital sårbarhet i transportsektoren på følgende måte: " Liten oppmerksomhet rettet mot cybersikkerhet, tross raskt økende avhengighet av digital teknologi. Gamle systemer, utdatert teknologi"²⁸.

4.6.5 Teknologi og samfunn

Livstil, utdanningsnivå, økonomiske ressurser, tradisjoner og bosetningsmønstre påvirker utviklingen i transportsektoren. Mye tyder for eksempel på at MaaS og delingsøkonomi vil kunne fungere best i urbane områder med høy etterspørsel (TØI). Det forventes også at yngre generasjoner vil lettere kunne bidra i utviklingen av et transportsystem som går fra eierskap til leie (KPGM). Det store spørsmålet blir om morgendagens eldre tar med seg transportbruken de har i dag, eller om de tar etter dagens eldre? (TØI).

²⁸ Digital21-strategien

5 Forsknings- og innovasjonslandskapet

En av utfordringene for transportområdet er at det ikke finnes et godt statistikkmateriale for forskning og utvikling. Transportforskning er tverrfaglig i sin natur og ikke et eget fagfelt som er underlagt fagfelleevalueringer. Det gjennomføres instituttevalueringer, men med unntak av Transportøkonomisk institutt (TØI), så favner disse evalueringene langt bredere enn transportfeltet. Det bør derfor vurderes å igangsette utviklingen av tilsvarende statistikkgrunnlag som for andre viktige samfunnsområder i Norge.

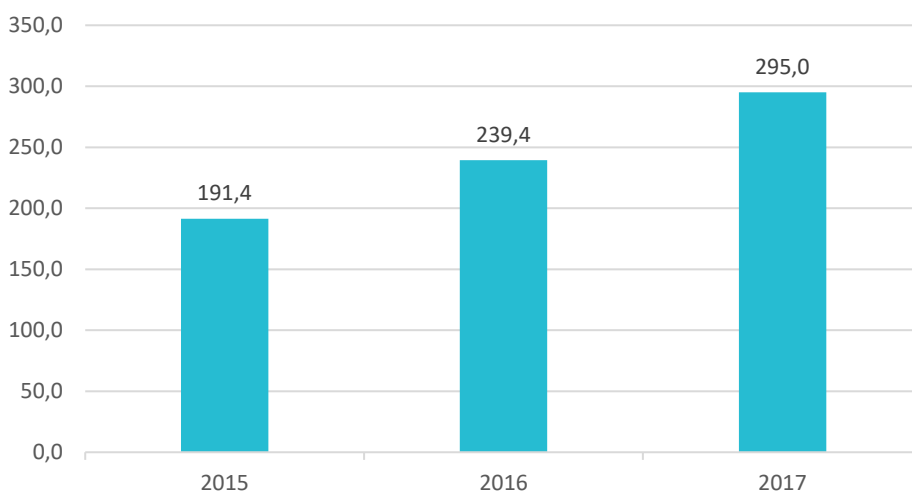
5.1 Forskningsrådets portefølje av transportrelaterte prosjekter

For å få en oversikt over porteføljen av transportrelaterte prosjekter er det tatt utgangspunkt i alle prosjekter startet i 2012 og frem til 2017.

Hensikten med analysen er å gi et bilde av hvilke tema og transportformer forskningsprosjektene retter seg mot og hvilke aktører som er mest aktive i Forskningsrådets portefølje. Prosjekter i Forskningsrådet varer typisk mellom 3 til 4 år. Det vil si at en status over porteføljen vil ha fokus på hvilke områder det har vært bygget kompetanse på. Den fanger i mindre grad opp eventuelle endringer som kommer som følge av satsinger som ble satt i gang 2017. Det forventes derfor en enda større økning i Forskningsrådets transportportefølje som konsekvens av satsingen på Lavutslipp 2030 og fokuset på næringsutvikling og digitalisering gjennom blant annet Pilot- T.

Figur 5.1 viser at det har vært en sterk vekst i Forskningsrådets transportportefølje de siste tre årene. Den største veksten knytter seg til en økning i miljøvennlig energi i transport, denne endringen startet i 2015 og økningen har fortsatt frem til 2017.

Figur 5.1: Transportporteføljen i Forskningsrådet i revidert budsjett, 2015-2017



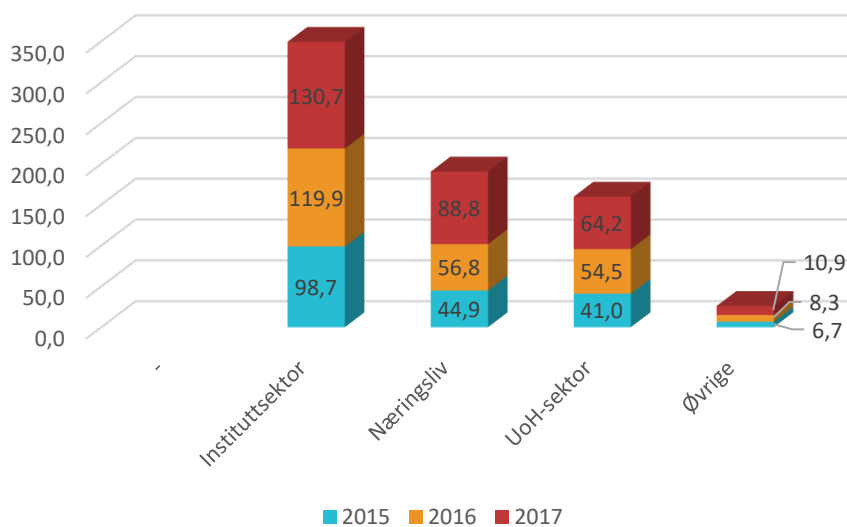
Økningen skyldes også en målrettet innsats mot transportforskning gjennom Transport 2025 programmet. På grunn av finanskrisen var det i 2015 færre prosjekter som ble igangsatt av maritime

næringer. Fra 2016 og særlig i 2017 ser man at aktivitetsnivået begynner å ta seg opp igjen. Bevilgningen av transportrelaterte FME og SFI bidrar også til en økning i transportporteføljen.

5.2 Aktørene

Figur 5.2 viser en oversikt over Transportporteføljen i perioden 2015-2017 fordelt på instituttsektoren, næringsliv, UoH-sektoren og øvrige. Instituttsektoren har mottatt mest med bevilgninger på 350 millioner kroner i tre-årsperioden, etterfulgt av næringslivet med 190 millioner kroner.

Figur 5.2: Transportportefølje fordelt på FoU-I sektor i revidert budsjett, 2015-2017



5.2.1 Forskningsmiljøene

De fem største forskningsmiljøene i porteføljen er:

- SINTEF
- Transportøkonomisk institutt (TØI)
- Norges naturvitenskaplige universitet (NTNU)
- Institutt for energiteknikk (IFE)
- Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU)

SINTEF, TØI og NTNU er de tre største aktørene. SINTEF er tyngst på området miljøvennlig energi i transport, men er også svært aktive både innenfor maritim transport og øvrig transportforskning som bla optimalisering og sikkerhet. TØI har sin hovedtyngde i porteføljen innenfor logistikk, adferd, kollektivtransport og sikkerhet. IFE har i perioden 2012 til 2017 sin tyngde innenfor miljøvennlig energi i transport.

Universitetssektoren er mest aktiv innenfor miljøvennlig energi i transport og maritim transport.

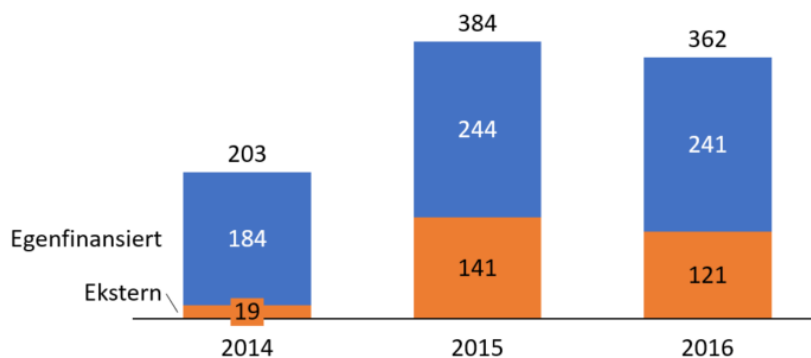
5.2.2 Næringslivet

Figur 5.2 viser at næringslivet mottok 88,8 mill. kroner i 2017 til transportprosjekter gjennom Forskningsrådet. Det er størst næringsaktivitet innenfor maritim transport, deretter miljøvennlig energi i transport. Det er også aktivitet innenfor bygg, og anleggssektoren som omhandler

infrastruktur, men dette er en langt mindre portefølje. De mest aktive bedriftene i porteføljen er DnV GL AS, Kongsberg maritime AS og Wartzila Norway AS.

Næringslivet står også for egenutførte FoU-aktiviteter, både eksternt- og egenfinansiert. NIFU gir årlig ut «Det norske forsknings og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer» hvor de oppgir hver nærings kostnader til forskning, sortert etter SSBs næringskoder. For Transport er kostnader til egenutført FoU-virksomhet de siste tre årene vist i figuren under.

Figur 3: Næringslivets egenutførte FoU²⁹



5.2.3 Etatene

Transportetatene er aktive i Forskningsrådets prosjekter både som prosjekteiere og samarbeidspartnere. Av etatene er Statens Vegvesen er samarbeidspartner i flest prosjekter,

I perioden 2012 – 2018 er Statens vegvesen prosjekteier for tre prosjekter og med som samarbeidspartner i 43 prosjekter. Prosjektene omhandler kollektivtransport, digitalisering, infrastruktur mm. Prosjektene inkluderer både samarbeid med næringsliv og andre offentlige enheter enten transportetater eller fylkeskommuner/kommuner. 11 av SkatteFUNN-prosjektene har Statens vegvesen som samarbeidspartner.

Statens vegvesen har samarbeidsavtale med FME-senterne Mobility Zero Emission Energy Systems og Norwegian Centre for Sustainable Bio-based Fuels and Energy (Bio4Fuels), og SFI-senterne Klima 2050 | Risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure og Centre for Advanced Structural Analysis. Vegvesenet har også samarbeidsavtale med et forskningsinfrastrukturprosjekt på geotesting.

Jernbaneaktørene (Jernbanedirektoratet/Bane NOR/NSB) er prosjekteier for tre prosjekter, men er samarbeidspartner i til sammen 19 prosjekter. For Statens vegvesen er dette gjerne større samarbeidsprosjekter. Flere av prosjektene er relatert til infrastruktur.

Jernbanedirektoratet støtter SFI Klima 2050 | Risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure (også støttet av Statens vegvesen) og FME Mobility Zero Emission Energy Systems

²⁹ NIFU (2016-2018) «Det norske forsknings og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer»

og CenSES- Centre for Sustainable Energy Studies (førstnevnte også støttet av Statens vegvesen). To SkatteFUNN prosjekter oppgir hhv. Bane NOR og NSB som samarbeidspartnere.

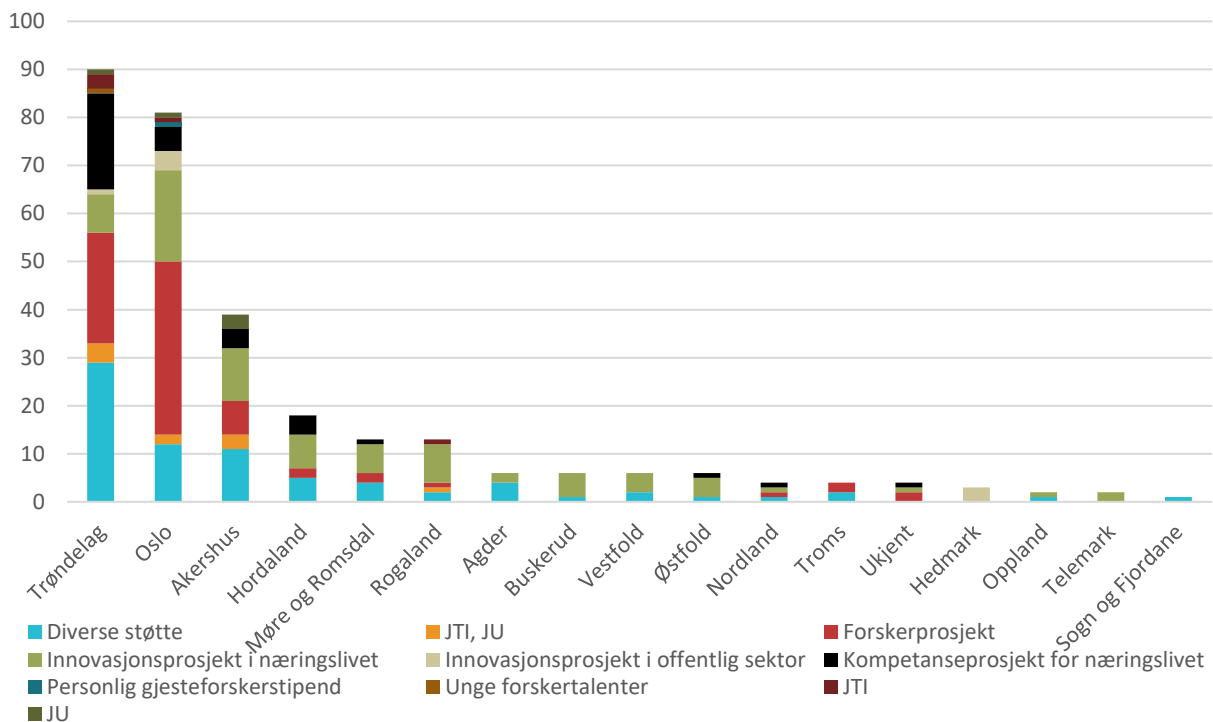
Kystverket eller Sjøfatsdirektoratet er ikke ansvarlig for prosjekter, men har samarbeidsavtale med hhv. åtte) og syv prosjekter. Kystverket støtter FME Mobility Zero Emission Energy Systems, og Sjøfatsdirektoratet støtter SFI Smart Maritime - Norwegian Centre for improved energy-efficiency and reduced emissions from the maritime sector. Kystverket er oppgitt som samarbeidspartner i tre SkatteFUNN-prosjekter.

Avinor er ikke ansvarlig for noe prosjekt, men er partner med samarbeidsavtale i 6 prosjekter, inkludert FME Norwegian Centre for Sustainable Bio-based Fuels and Energy (Bio4Fuels) og SFI Klima 2050 | Risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure. Hovedvekten av prosjektene knytter seg til miljøvennlig energi i transport. Avinor er oppgitt som samarbeidspartner i 1 SkatteFUNN-prosjekt.

5.3 Geografisk fordeling

Figur 5.4 viser den geografiske fordelingen av transportporteføljen. Det er fylkene Trøndelag, Oslo og Akershus med de store transport forskningsinstitusjonene (SINTEF, NTNU, TØI, NMBU og IFE), som har størst aktivitet. Hordaland har også en betydelig portefølje og er fremtredende særlig innenfor sjøtransport.

Figur 5.4: Antall transportrelaterte prosjekter per fylke og prosjekttype

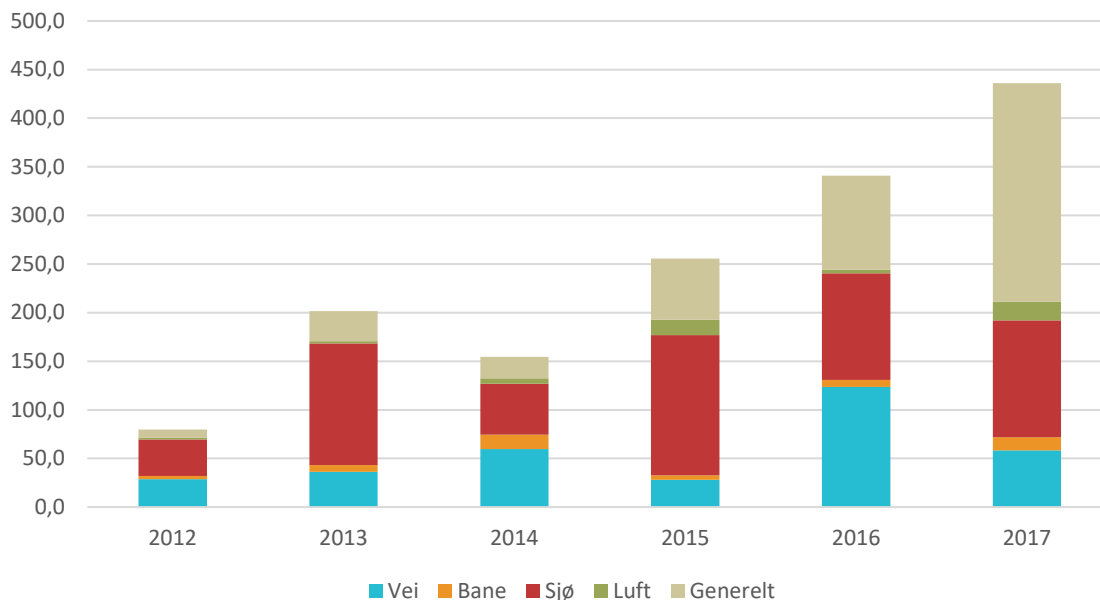


5.4 Fordeling på transportform og tema

Figur 5.5 viser fordelingen av prosjekter på transportform. Et prosjekt kan merkes som relevant for flere transportformer, følgelig vil et prosjekts budsjett telles flere ganger. Dette gjør at den totale summen er større enn i Tabell 5.1 og Tabell 5.2, der et prosjekt kun telles en gang.

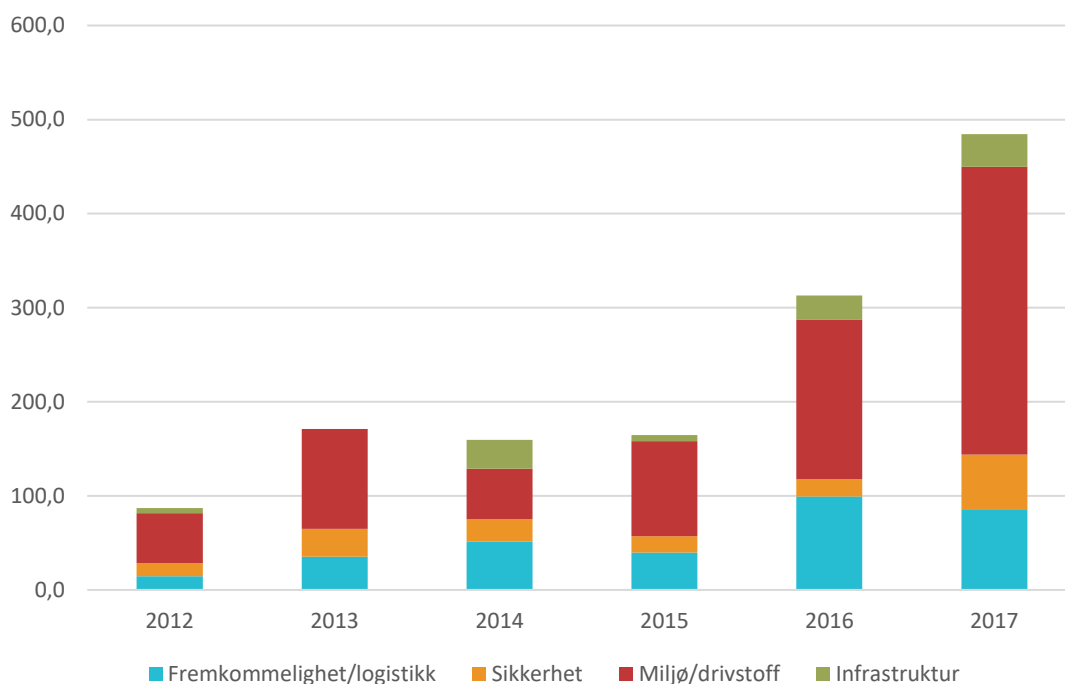
Den største andelen av prosjekter er knyttet til vei og sjøtransport, mens bane og luft er lite representert. Kategorien transport viser både til prosjekter som omhandler transportsystemet generelt og teknologi som ikke retter seg spesifikt mot en transportform. En liten andel av disse prosjektene ser på multimodalitet eller intermodalitet.

Figur 5.5: Transportporteføljen fordelt på transportform i revidert budsjett, 2012-2017



Figur 5.6 viser transportporteføljen fordelt etter transportpolitiske målene fremkommelighet, sikkerhet og miljø og klima. I tillegg er det en kategori for infrastruktur. Som for Figur 5.5 kan et prosjekt merkes som relevant for flere mål, følgelig er den den totale summen større enn i Tabell 5.1 og Tabell 5.2, der et prosjekt kun telles en gang.

Figur 5.6: Transportporteføljen fordelt på transportpolitiske mål i revidert budsjett



Figur 5.6 viser at det i perioden er størst aktivitet innenfor klima og miljø. Hovedtyngden av prosjektene gjelder miljø og miljøvennlig drivstoff. Det dreier seg om utviklingen av batterier, hydrogenproduksjon og biodrivstoff og det er en relativ jevn fordeling av prosjekter innenfor disse kategoriene. En relativ stor andel av prosjektene omhandler reduksjon av drivstofforbruk flere av disse prosjektene er innenfor sjøtransport.

Porteføljen knyttet til fremkommelighet omhandler i stor grad om logistikk, optimalisering og trafikkavvikling. Det er også de senere årene flere prosjekter som omhandler kollektivtransport og hvordan man skal legge til rette for at trafikkveksten i byene skal tas av kollektivtransport, sykkel og fotgjengere. I de senere årene har det også vært en gradvis økning av prosjekter som ser på nye forretningsmodeller, bruk av big data, og autonome transportløsninger. Her er det en økning både i forskerprosjekter og næringsrettede prosjekter. Det er forventet at andelen prosjekter som omhandler dette vil øke i de nærmeste årene som følge av blant annet Maritim21 strategien, Pilot-T satsingen og målrettede utlysninger knyttet til IKT/transport. Fra 2012 har det vært en vridning i porteføljen fra et fokus på næringstransport og logistikk, til flere prosjekter som fokuserer på persontransport, kollektivtransport og byutvikling. Dette har sammenheng med etableringen av Transport 2025 programmet som favnet bredere enn de tidligere transportprogrammene.

Det er stor aktivitet knyttet til sikkerhetsforskning innenfor porteføljen. Over halvparten av sikkerhetsporteføljen retter seg mot sjø, herunder automatisering, beslutningsstøtte, treningssimulatorer, design, kommunikasjon og cybersecurity. I perioden 2012 til 2017 var det også en egen målrettet satsing innenfor transportsikkerhet. Temaer som ble dekket var hvordan fremme sikkerhetskulturer, hvordan reguleringer og internasjonalisering påvirker sikkerhetsnivået og hvordan nye teknologiske løsninger bidrar til bedre sikkerhet. Ny teknologi og sikkerhet er et område som fra 2015 øker i porteføljen, sammen med forskning knyttet til sårbare trafikanter. Igjen kan dette forklares gjennom endringer i prioriteringer i forbindelse med at transportsikkerhetsforskningen ble

integret inn i en helhetlig satsing på transport. Sikkerhetsutfordringene ble dermed i større grad knyttet opp til prioriteringer om ny teknologi, klima og miljø og by- og regions utvikling.

Den aktiviteten som finnes i Forskningsrådet innenfor infrastruktur er i stor grad fra bygg og anleggsbransjen. Med unntak av åpne arenaer i Forskningsrådet har det ikke vært anledning til å søke om forskerprosjekter som omhandler infrastruktur. Prosjekter som omhandler drift og vedlikehold inkludert ITS og fremtidens infrastruktur har hatt anledning til å søke om forskerprosjekter og innovasjonsprosjekter i næringsliv og offentlig sektor. Det forventes at Forskningsrådets portefølje vil øke innenfor dette området som konsekvens av strategisk satsing på digitalisering/transport.

Imidlertid ser man på SFI -senterne *Klima 2050 / Risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure* og *Centre for Advanced Structural Analysis*, og forskningsinfrastrukturprosjekt på geotesting vil Forskningsrådets transportportefølje innenfor transport økes. Når dette ikke vises i Forskningsrådets statistikker er dette fordi infrastruktur prosjektene har anvendelse langt bredere enn for transportsektoren og fanges derfor ikke opp i transportporteføljen. Dermed kan man forvente en større andel av Forskningsrådets portefølje vil komme transportsektoren til nytte.

5.5 Transport i SkatteFUNN

SkatteFUNN (Skattefradrag for Forskning og Utvikling i et Nyskapende Næringsliv) er en rettighetsbasert skattefradragssystem. Alle norske bedrifter som arbeider med forskning og utvikling, kan søke Forskningsrådet om godkjenning, slik at bedriften kan bruke sin rett til skattefradrag. Det er bedriften selv som velger tema for prosjektet. Forskningsrådet vurderer forskningsinnholdet i prosjektet, og klassifiserer det som "industriell forskning" eller "eksperimentell utvikling" ved godkjenning etter gjeldende regelverk.

SkatteFUNN-porteføljen er inndelt i 16 sektorer, hvor Transport inngår. Fra SkatteFUNN startet i 2002 til 23.05.2018 ble det sendt inn 1136 søknader i sektor Transport. 922 av disse fikk godkjenning som SkatteFUNN-prosjekt.

I perioden fra januar 2016 til april 2018 ble det godkjent 279 SkatteFUNN-søknader i Transportsektoren. Tabell 5.1 gir en oversikt over nøkkeltall for 2016 og 2017.

Tabell 5.1: Nøkkeltall for SkatteFUNN-prosjekter, 2016 og 2017

Prosjekter	Antall	Antall forskningsprosjekter	Budsjetterte kostnader (mill. kr)	Budsjetterte FoU-innkjøp (mill. kr)	Budsjetterte skattefradrag (mill. kr)
Nye 2016	131	9	441,6	10,7	87,3
Nye 2017	127	15	451	4,7	83,5
Aktive 2016	263	17	927,0	25,8	174,3
Aktive 2017	286	27	1.142,5	33,7	207,1

Tabell 5.2 gir en oversikt over fordelingen av prosjektene på bransjer og transportform. Det er flest prosjekter relatert til veitransport, med data, logistikk, elektronikk eller sensorer som nøkkelteknologi.

Tabell 5.2: Fordeling av SkatteFUNN-prosjekter per bransje og transportform

	Data- og logistikk-systemer	Elektronikk og sensorer	Gods-transport	Luftfart	Person-transport	Sjø-transport	Vei-transport	SUM
Data- og logistikk-systemer	1	2	15	5	17	3	28	70
Vareproduksjon	1	3	10	5	12	3	6	40
Elektronikk og sensorer	2		1	8	5	6	16	38
Produktdesign	2	1	9	2	2	3	10	29
Tjenesteyting	9	1	1	2	2	1	3	19
Totalt	15	7	36	22	37	16	63	196

Det er en svak representasjon av prosjekter innenfor teknologi knyttet til autonome kjøretøy, intermodale eller multimodale transportløsninger, sjø og «Tog- og banetransport». Det har vært en viss økning i transportløsninger der bærekraft har vært en sterk begrunnelse. Slik løsninger finner vi igjen i prosjekter med utvikling av delingsøkonomi, f.eks knyttet til utvikling av bysykkel-løsninger i kombinasjon med annen offentlig kommunikasjon.

Den påfallende lave aktiviteten på sjøtransport kan skyldes at prosjekter innenfor dette segmentet velger å søke innenfor sektoren Maritim. Det er også en håndfull prosjekter innenfor sektoren Reiseliv som også kunne vært klassifisert som transportrelaterte.

Sektoren kjennetegnes av kortvarige prosjekter (typisk 2 år) og med en lav andel av prosjekter som er kategorisert som "forskning", og lite samarbeid med forskningsinstitusjoner.

De godkjente søknadene fordeler seg på 606 forskjellige bedrifter. Nesten halvparten av bedriftene har bare ett godkjent prosjekt.

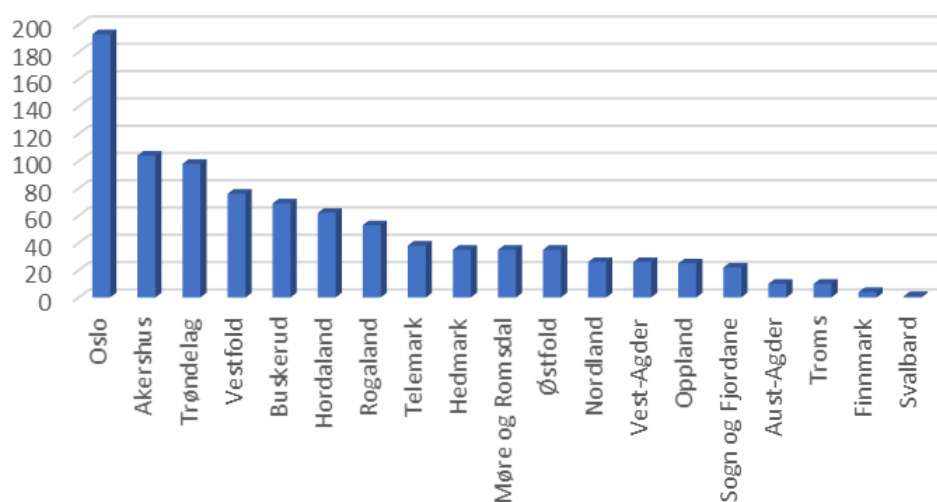
Tabell 5.3 gir en oversikt over de mest aktive bedriftene i SkatteFUNN (5 eller flere godkjente prosjekter).

Tabell 5.3: Bedrifter med flest godkjente SkatteFUNN-prosjekter

Bedrift	Antall godkjente SkatteFUNN-prosjekter
INDRA NAVIA AS	13
Ingeniørfirmaet Intern Transport AS	13
SIGNATUR ITS AS	11
ISTRAIL AS	7
NORDISK AVIATION PRODUCTS AS	7
NORGES AUTOMOBIL FORBUND	7
SPORVEIEN AS	7
Axicon AS	6
Daimex AS	6
DEFA AS	6
FARA AS	6
HTS BESAFE AS	6
TINEX AS	6
BRØDRENE AA AS	5
Langø Service AS	5
MEMSCAP AS	5
Norsk Lastbærer Pool AS	5
PALL-PACK AS	5
Q-Free ASA	5
TIMPEX AS	5
Tysse Mek Verksted AS	5

Figur 5.7 viser den fylkesvise fordelingen av de godkjente Transport-prosjektene. Hordaland og Rogaland kommer lengre ned på liten i forhold til fordeling av prosjektene i Skattefunn totalt. En forklaring på dette kan skyldes at bedrifter søker innenfor sektoren maritim og ikke transport.

Figur 5.7: Antall SkatteFunn-prosjekter per fylke



6 Næringsutvikling innenfor mobilitet i Norge

Transportsystemet står overfor dyptgripende endringer drevet frem av en rekke trender, som beskrevet i kapittel 3, og det skal samtidig investeres store summer i transportsystemene både nasjonalt og internasjonalt. Gitt denne utviklingen er det relevant å undersøke hvilke muligheter norske aktører har for å levere produkter, løsninger og tjenester til fremtidens transportmarked. I det påfølgende presenteres norsk næringslivs komparative fortrinn (6.1), samt områder som er spesielt interessante for fremtidig næringsutvikling innenfor transportområdet (6.2).

6.1 Eksisterende næringsliv og norske komparative fortrinn

6.1.1 Generelle fortrinn

Norge har flere næringer i verdensklassen som besitter relevant overførbart kompetanse for transportsystemet og -næringen. Både den norske olje- og gassnæringen, kraftnæringen, prosessindustrien og IKT-næringen representerer sterke kompetansemiljøer, og hvor transportnæringen kan dra nytte av eksisterende kunnskapsgrunnlag. Norge har også noen naturgitte fortrinn som gir gode forutsetninger for fremtidens norske transportnæring.

Olje og gass

Olje og gassnæringen er Norges største eksportnæring, og næringen innehar verdensledende kompetanse. Næringen har sterke teknologi- og ingeniørmiljøer med overførbart kunnskap for transportaktørene. For eksempel vil transportnæringen kunne bygge videre på olje- og gassbransjens sterke kompetanse innen effektive logistikk-løsninger, som har blitt utviklet i forbindelse med maritime operasjoner i næringen. Olje- og gassnæringen har også over mange år bygget opp avanserte systemer for styring, sensorbruk, overvåking og kontroll av installasjoner offshore og subsea. Denne kompetansen er svært relevant for kommunikasjon og styring i transportsystemet³⁰. Lavere aktivitetsnivå i olje- og gassnæringen de siste årene har frigjort høyt utdannede ingeniører og fagpersoner til andre næringer³¹.

Prosessindustrien

Prosessindustrien er Norges største industrigruppe målt i verdiskaping³², og består av aluminiums- og ferrolegeringsproduksjon, kjemisk industri, mineralsk industri, mineralgjødselproduksjon, raffinerier og treforedlingsindustri. Prosessindustrien er også Norges største forbruker av kraft med et årlig forbruk på 35TWh³³. God tilgang på energi- og naturressurser har vært avgjørende for framveksten av norsk prosessindustri.

Fremover vil tilgangen på fornybar kraft være et ytterligere komparativt fortrinn for norsk industri fordi det bidrar til at produkter fra norsk industri har svært lave karbonavtrykk sammenlignet med tilsvarende produkter produsert med fossil kraft. Fremtidens krav til reduserte utslipp i all økonomisk aktivitet medfører at varer og tjenester med lavt karbonavtrykk vil etterspørres i økende grad, og

³⁰ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

³¹ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

³² Menon (2013), Industrielle muligheter i Norge

³³ Norsk Industri (2016), Veikart for prosessindustrien

norsk prosessindustri er godt posisjonert. For transportsektoren er norsk prosessindustri leverandør av innsatsvarer med lavt karbonavtrykk. Transportbransjen har økende etterspørsel etter lette metaller for å redusere energibruken i kjøretøy, og dette er en viktig driver for etterspørselsvekst for norsk aluminiumsindustri³⁴.

Prosessindustrien har også solid kompetanse innen hydrogenteknologi, som industrien sammen med norske forsknings og utdanningsmiljøer har bygget gjennom mange år. Norge har opparbeidet solid material- og prosesskunnskap, som gir gode forutsetninger for utvikling og forbedring av elektrolyse- og brenselcelleteknologi³⁵. Denne kompetansen er svært relevant for transportsektoren, og flere norske aktører drar nytte av denne til transportformål.

Kraftbransjen

Norges kraftsystem er effektivt, fornybart og forsyningssikkert og har et kraftoverskudd, og utgjør et komparativt fortrinn for Norge. Kraftsystemet er preget av en stor andel regulerbar vannkraft, der norske vannmagasiners samlede kapasitet på 84TWh utgjør omtrent halvparten av Europas vannmagasinkapasitet. Regulerbarheten til vannkraften gir fleksibilitet i kraftsystemet, noe som er verdifullt. Videre har kraftbransjen solid kompetanse innen kraftelektronikk, materialvitenskap og prosesseteknologi. Samlet gir det gode forutsetninger for produksjon av klimavennlige energiteknologier til transportsektoren, der sikker tilgang til energi og materialer er viktig³⁶.

IKT

Norge har også sterke miljøer innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). Norge og den norske befolkningen har kommet langt i bruken av digitale løsninger, og 96 prosent av befolkningen bruker internett regelmessig. Gjennomsnittet for internettbruk i EU28 ligger på 76 prosent. Norge ligger på fjerde plass på World Economic Forums indeks «Networked readiness index». Indeksen måler tilgang til, kunnskap om og bruk av digital infrastruktur. Videre ligger Norge på andre plass på i bruk av digitale tjenester i offentlig sektor i Europa ifølge DESI (The Digital Economy and Society Index, 2017). Denne indeksen viser også at norske bedrifter anvender ny teknologi i større grad enn bedrifter ellers i Europa³⁷.

Norges mobilnett er velutviklet sammenlignet med andre land. Alle norske husstander har tilgang på 4G, mens gjennomsnittet i EU28 er 86 prosent (tall fra 2015). Det er pågående arbeid med utrulling av neste generasjons mobilnett i Norge, der både Telenor og Telia sikter mot å være først ute i Norden. 5G-mobilnett kan være opptil 500-700 ganger raskere enn dagens 4G-nett, noe som muliggjør hurtig overføring av trafikksignaler og øke sikkerheten i samvirkende transport. Samtidig vil 5G-nettet ha større kapasitet og dermed kunne håndtere et større antall brukere på samme tid.

Norge har spisskompetanse på nøkkelteknologi som 3G, 4G, 5G, mikroprosessorer og trådløs kommunikasjon.³⁸ Den norske IKT-industrien er hovedsakelig lokalisert rundt Oslofjorden og har sterkest vekst i grenseflatene mot sterke industri- og tjenestemiljøer³⁹. Sterke aktører innen IKT, befolkning og næringsliv som har vilje og evne til å ta i bruk ny teknologi og en velutbygget

³⁴ THEMA (2017), Vannkraftens rolle mot 2040

³⁵ Energi21 (2017), Innspill fra næringsliv, forskningsmiljøer og akademia til Energi21 - Oppsummering fra strategisk arbeidsmøte om Hydrogen 9.mai 2017

³⁶ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

³⁷ THEMA (2017), Digitalisering og morgendagens mobilitet

³⁸ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

³⁹ Menon (2013), Industrielle muligheter i Norge

infrastruktur har en åpenbar verdi for utviklingen mot fremtidens transportsystem, automasjon og ITS.

6.1.2 Norske fortrinn innenfor transport

Maritim næring, skipsfart og skipsbygging

Den maritime næringen er en stor og viktig næring for Norge. Norske aktører dekker hele den maritime verdikjeden, hvor rederier, operatører av skip, verft og utstysrleverandører er sentrale aktører. Andre aktører er drivstoffleverandører, havner, tjenesteytere (finans, forsikring, klassifikasjon, rådgivning og FoU), vareeiere, logistikselskaper, kjøpere av transporttjenester og myndighetene⁴⁰. Til sammen utgjør aktørene en komplett klynge, som besitter verdensledende kompetanse og løsninger.

Norske verft bygger i hovedsak spesialiserte, relativt små skip for norske redere, hvorav offshoreskip er den mest utbredte fartøytypen (Nærings- og fiskeridepartementet, 2015). Norge har en moderne skipsflåte som er spesialisert innen avanserte og kapitalintensive segmenter som offshore, kjemikalietank og roro (roll-on-roll-off)⁴¹.

Norge er langt fremme innen klimavennlig energiteknologier og drivstoff til maritim transport, noe som forventes å bli et viktig fortrinn fremover med stadig strengere internasjonale miljøregelverk. Norske myndigheter har bidratt til Norges posisjon som ledende innen klimavennlige fartøy gjennom tidlig innføring av strenge miljøkrav, reguleringer, støtteordninger og offentlige innkjøp. Samtidig har de norske næringsaktørene unyttet den sterke kompetansen innen maritim teknologi og miljøteknologier til å utvikle klimavennlige fartøy⁴².

Norge er ledende innen LNG-fartøy i verden, og norske aktører var tidlig ute med produksjon av LNG-fartøy på starten av 2000-tallet. I dag utgjør norske LNG-fartøy over halvparten av verdens LNG-fartøy⁴³. Norske aktører har industriell erfaring med produksjon, distribusjon og bruk av LNG i maritim transport⁴⁴.

Norge er også langt fremme innen utvikling av batterielektriske fartøy, og lanserte verdens første batterielektriske ferge, MS Ampere, i 2015. Frem mot 2021 er det planlagt at 60 ferger i Norge skal være elektriske, det utgjør omtrent en tredel av den norske fergeflåten⁴⁵. Mye utviklingsarbeid knyttet til elektriske fartøy foregår i Norge. Blant annet har norske aktører utviklet automatisk ladesystem og induktiv lading av den elektriske ferger MF Folgefonn⁴⁶.

Det er også gryende aktivitet innen hydrogenelektriske fartøy i Norge, med to hydrogenelektriske ferger og en hurtiggående passasjerbåt som er planlagt ferdigstilt i 2020-2021⁴⁷. Gitt dagens aktørbilde, kan alle delene av hydrogenfergene i prinsippet leveres av norske aktører, foruten brenselceller.

Videre har norske aktører stor aktivitet innen hybride fartøy, der en kombinasjon av batterier og forbrenningsmotor er den mest utbredte løsningen. Det finnes også norske hybride fartøy med

⁴⁰ DNV GL og Grønt Kystfartsprogram (2016), Sjøkart for Grønn Kystfart

⁴¹ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁴² Ibid

⁴³ THEMA (2018), Teknologiutvikling og incentiver for klimavennlig næringstransport

⁴⁴ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁴⁵ THEMA (2018), Teknologiutvikling og incentiver for klimavennlig næringstransport

⁴⁶ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁴⁷ THEMA (2018), Teknologiutvikling og incentiver for klimavennlig næringstransport

kombinasjoner av LNG, hydrogen og batterier, som eksempelvis forsyningskipet Viking Lady og kystruteskipet Atlant⁴⁸.

Norges erfaring med klimavennlige energiteknologier til maritim transport gir eksportmuligheter til et voksende internasjonalt marked. For eksempel har PBES (Plan B Energy Storage) Norway som underleverandør til ABB fått kontrakten for verdens største maritime batterisystem på 89 tonn (8,32 MWh) til ferjene MF «Aurora» og MF «Tyco Brahe» som går mellom Helsingborg og Helsingør ⁴⁹⁵⁰

Autonome skip

Norske aktører i front innen utviklingen av autonome skip. Det er etablert testområder for autonome skip i Trondheimsfjorden og Storfjorden, der aktører som blant annet GCE Blue Maritime, Kongsberg, Seatex, Marintek, Maritime Robotics og NTNU skal drive utviklingsarbeid. Dette arbeidet skal tilrettelegge for tettere samarbeid mellom maritim næring og IKT-næringen. I tillegg arbeider Yara og Kongsberg med utvikling av verdens første hel-elektriske, selvkjørende containerskip, MV «Yara Birkeland», som etter planen skal settes i drift til kommersiell bruk i 2020⁵¹⁵².

Videre har aktører i olje- og gassbransjen kompetanse på sensorteknologi som kan utnyttes i utviklingen av autonome transportmidler i Norge. Erfaringer og kompetanse fra automasjon i sjøtransport kan ha overføringsverdi for landtransport.

Produksjon av drivstoff

Norge har noen gode forutsetninger for produksjon av klimavennlige drivstoff. Forskning på klimavennlig drivstoff dekkes i hovedsak av energiforskningsprogrammer, likevel er det relevant å presentere en kort oversikt over norske fortrinn innen produksjon fornybare drivstoff. Omstillingen fra fossile til fornybare drivstoff har stor betydning for utviklingen av transportsystemet som helhet, og har stor påvirkning på fagområdene innenfor transportforskning.

Som beskrevet over utgjør Norges Kraftsystem et komparativt fortrinn for Norge. Kraftsystemet er fornybart og forsyningsikkert og har et kraftoverskudd, og kraftmarkedet er velutviklet. Til sammen gjør det Norge godt rustet til å produsere og levere elektrisitet til fremtidens transportsystem.

Norge har også noen naturgitte fortrinn for produksjon av hydrogen. Fornybar kraft fra et velfungerende kraftsystem legger til rette for hydrogenproduksjon via elektrolyse, mens norske naturgassressurser gir mulighet for produksjon av utslippsfritt hydrogen via dampreforming med karbonfangst. Flere norske næringsaktører utnytter den sterke kompetansebasen innen hydrogenteknologier inn mot transportformål. NEL er verdensledende innen elektrolyser- og fyllstasjonsteknologi, mens UMOE og Hexagon utvikler løsninger for hydrogenlagring. Videre arbeider både Reinertsen og Equinor med produksjon av hydrogen fra naturgass med CCS. Et potensielt økende internasjonalt marked for hydrogen og hydrogenteknologier utgjør en eksportmulighet for god posisjonerte Norske næringsaktører.

Innen produksjon av biodrivstoff har Norge et knippe aktører med begrenset produksjon, og forbruket av biodrivstoff i Norge dekkes i stor grad av importert biodrivstoff. Norsk

⁴⁸ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁴⁹ Stensvold (2016), 89 tonn batterier i verdens største el-ferge, tu.no

⁵⁰ Bjørgan (2016), Denne fabrikken i Trondheim skal levere 89 tonn batteri til to ferjer, adressa.no

⁵¹ Stensvold (2017), Storfjorden blir nytt testområde for autonome skip, tu.no

⁵² THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

biogassproduksjon utføres i hovedsak av renovasjons- og gjenvinningsetater⁵³, med unntak av det nyåpnede biogassanlegget til Biokraft på Skogn. Anlegget er verdens største produksjonsanlegg for flytende biogass til drivstoffformål⁵⁴. Ved Perstorp Bioproduct produseres biodiesel fra raps og soya, mens Borregaard produserer bioetanol som et biprodukt fra sitt trebaserte bioraffineri. Det foregår pågående utredningsarbeid for etablering av storskala produksjon av avansert biodrivstoff fra skogsråvarer av aktørene Silva Green Fuels, Treklyngen/Viken Skog, biozin/Bergene Holm og Quantafuel. Det er utnyttet potensial for økt produksjon av både biodiesel og biogass i Norge som kan dekke fremtidige behov for klimavennlig drivstoff⁵⁵.

Elektrifisering av persontransport

Norge har verdens høyeste elektrifiseringsgrad av personbiler, hvilket betyr at vi har et stort norsk hjemmemarked for uttesting av nye løsninger for elektriske kjøretøy og infrastruktur⁵⁶. Det legger til rette for at norske aktører kan teste og utvikle teknologi, løsninger og tjenester i det norske markedet, før eksportmuligheter åpner seg i et internasjonalt marked når elektrifiseringen av andre lands transportsystemer tiltar.

Norske myndigheter har også store ambisjoner for elektrifisering av annen landtransport, men foreløpig finnes det kun 2700 elvarebiler, 2 ellastebiler og 26 elbusser⁵⁷. Det forventes en økning i antall elektriske elvarebiler, busser og lastebiler, ettersom målene for utslippskutt skal nås. For eksempel har Tide i Trondheim bestilt 35 elektriske busser med levering i 2019, mens flere norske næringsaktører har reservert den elektriske semitraileren Tesla Semi.

Digitalisering av transportsektoren og ITS

En norsk befolkning og næringsliv som er tidlig ute med å ta i bruk ny teknologi, en velutviklet infrastruktur, samt sterke næringsaktører innen IKT-teknologier legger et godt grunnlag for utvikling av digitale løsninger for transportsystemet og ITS. For eksempel har flere aktører lansert nye tjenester for reiseplanlegging og betaling av billetter, og tjenestene er tatt i bruk av store deler av kundene. Ruters app brukes av over halvparten Ruters kunder ved billett kjøp.

Norge har mulighet til å ta en posisjon i utviklingen av høyteknologiske løsninger for transportsektoren, som eksempelvis autonome styringssystemer og sensorteknologi. Her vil kompetanse og teknologier fra olje- og gasssektoren være svært relevant. Innen automasjon i maritim transport er Norge langt fremme, og kompetansen vil kunne utnyttes også til andre transportformer.

Norge har også tilrettelagt for testing av autonome kjøretøy på vei gjennom en forsøkslov som tillater dette. Norges høye elektrifiseringsgrad i personbilparken kan også gi synergier til utvikling av autonome løsninger for kjøretøy, da elektrifisering og digitalisering av kjøretøy ofte sees i sammenheng⁵⁸.

Flere nye, norske oppstartsbedrifter har etablert aktivitet rettet mot transportsektoren, med fokus på teknologiløsninger, digitalisering og nye forretningsmodeller. Figur 6.1 viser et utvalg av selskapene som har startet opp innenfor MobilityLab-samarbeidet.

⁵³ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁵⁴ <http://www.biokraft.no/biokraft-skogn/>

⁵⁵ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁵⁶ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁵⁷ Flowchange (2018), Statusnotat for ny miljøteknologi i yrkestransporten

⁵⁸ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

Figur 6.1: Flere norske oppstartsbedrifter innen digitalisering av transportsystemet ⁵⁹

MobilityLab is initiated and supported by leading Norwegian corporates

MobilityLab by StartupLab will facilitate new partnerships, meetups, workshops, pilot projects and activities with our corporate partners & relevant startups, that we believe will activate the mobility ecosystem and accelerate innovation!

Corporate partners

Examples of Norwegian mobility startups

 www.telemotix.com Driver rating system	 www.zendera.no Web portal for delivery agencies	 www.moveabout.no Mobility-as-a-Service	 www.nextsignal.no Travel guiding by beacon tech
 www.zaptec.com EV charging solutions	 www.urbansharing.com Oslo City Bike	 www.sammevei.no Ride sharing service	 www.aventi.no Connected road infrastructure
 www.meshcrafts.com EV charging software	 www.hyre.no Car sharing	 www.appliedautonomy.no Autonomous testing solutions	 www.fourc.eu M2M/Cloud for mobility
 www.citytrike.no Light electric vehicles	 www.ebby.no Delivery platform	 www.carryout.com Delivery platform	 www.porterbuddy.com Delivery/logistics platform

Please contact henrik@startuplab.no for any inquiries regarding MobilityLab.

ITS er forventet å bidra til å redusere ulykker, drivstofforbruk, køer og kostnader. De første løsningene innenfor ITS blir implementert i nær fremtid, mens fullstendig utbredelse av ITS er ventet først i 2040. Statens Vegvesen har som mål at Norge blir ledende innen ITS i utfordrende klima og på hovedveier med lite trafikk. Det er derfor etablert en pilot for ITS mellom Skibotn i Troms og Kolari i Finland, hvor en rekke nye løsninger testes under arktiske forhold.

Det finnes flere eksempler på norske selskaper som leverer løsninger og tjenester innen samvirkende systemer og ITS. Eksempelvis utvikler Kongsberggruppen fjernstyrte flytårn, B&T Signaal tilbyr ITS-konsulenttjenester, Otera leverer sensorer, Aventi som blant annet utvikler smarte teknologi- og kommunikasjonsløsninger og Vianova som utvikler verktøy for bygningsinformasjonsmodellering (BIM)⁶⁰. Videre finnes det sterke, relevante miljøer innenfor telecom i bedrifter som Telenor og Telia.

Leverandørindustrien

Norge har ingen produsenter av kjøretøy, fly eller tog, men har flere aktører som er underleverandører til den internasjonale kjøretøys- og flyindustrien. Blant annet leverer Norsk Hydro aluminium til kjøretøysprodusenter, mens industriaktører på Raufoss leverer blant annet støtfangere og hjuloppheng. Flere andre industribedrifter produserer metallprodukter og har den internasjonale bilindustrien som hovedkundegruppe. Norge har også underleverandører av flydeler, og eksempelvis åpnet Norsk Titanium en ny fabrikk for 3D-printing av flydeler. Boeing er en av produsentene som har inngått leveringsavtale med Norsk Titanium⁶¹.

⁵⁹ Startuplab

⁶⁰ THEMA (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

⁶¹ Ibid

6.2 Fremtidig potensial – hvor har Norge best muligheter for å lykkes i fremtiden?

Norsk næringslivs aktiviteter og komparative fortrinn, som presentert i de foregående avsnittene, danner et godt utgangspunkt for at norske aktører skal kunne utvikle konkurransekraft inn mot fremtidens transportsystem og tilgrensende verdikjeder. Det er vanskelig å peke ut nøyaktig hvilke områder som er spesielt lovende for Norge, da det historisk sett finnes mange eksempler på aktører som har lyktes uten å basere seg på spesifikke fortrinn. Likevel er det sannsynlig at Norsk næringsliv har best forutsetninger for å lykkes innen nisjer som tar utgangspunkt i norske fortrinn. Det er fire områder som peker seg ut som spesielt aktuelle for norsk næringsliv⁶²:

1. Utvikling av ferje- og skipsløsninger som utnytter nye energiløsninger og nye styringssystemer
2. Utvikling av nye energiforsyningsløsninger til transportsektoren, eksempelvis ladestasjoner til elektrifisering, batteriteknologi eller hydrogenløsninger
3. Produksjon av drivstoff, både fornybar kraft, hydrogen, biodrivstoff og LNG som erstatning for tung bunkersolje som drivstoff i skipsfart.
4. Utvikling av nye digitale styringssystemer på systemnivå i transportsektoren (ITS), logistikk, forretningsmodeller og kundeløsninger.

Områdene har til felles at de bygger på eksisterende kompetanse og verdikjeder i Norge, samt at områdene representerer teknologi og kompetanse som er relevant for fremtidens transportsystemer. Ved å innrette fremtidige investeringer og satsninger inn mot disse områdene, kan man stimulere til utvikling av en konkurransedyktig eksportrettet næring.

⁶² THEMA Consulting (2017), Næringsutvikling og morgendagens mobilitet

7 Europeisk samarbeid på transportområdet gjennom Horisont2020

Norge deltar i EU sitt FoU-program Horisont 2020, noe som betyr at norske bedrifter og forskningsmiljøer kan delta på linje med kolleger og konkurrenter i andre europeiske land. Horisont 2020 er et 7-årig program og løper fra 2014 til 2020.

Relevante delprogrammer og -aktiviteter

Muligheter for FoU-aktiviteter innenfor transport finnes i følgende delprogrammer:

1. Pillar 3 Samfunnsutfordring 4 (SC4): Smart, green and integrated transport.
Delprogrammet for transport omfatter tre områder: Mobility for Growth, Automated Road Transport (automatisering), Green Vehicles (elektrifisering).
Budsjettet er på 6,3 milliarder kr.
2. Pillar 2 Konkurransedyktig næringsliv:
Her kan små og mellomstore bedrifter søke om støtte for deres utviklingsprosjekt gjennom 'SMB-instrumentet' og 'Fast Track to Innovation'.
3. Partnerskapsaktiviteter (EU Partnerships):
Det skiller mellom «kontraktuelle» og «institusjonelle» PPPene⁶³. Relevant for transport er en rekke såkalte "Joint Technology Initiatives" (JTI), en form av "institusjonelle PPPer". Målet med disse er å lage store, langsiktige og høyrisiko samarbeid mellom EU og industrien for forskning og innovasjon. Hver enkelt JTI hadde sin opprinnelse i en etablert European Technology Platform(ETP), som nå har inngått mer juridiske forpliktelser sammen med EU. Det er fire JTI på transportområdet:
 - CleanSky (om flymotorteknologi)
 - SESAR (om systemene for kontroll over luftrommet)
 - Shift2Rail⁶⁴
 - Fuel Cells and Hydrogen

I tillegg til de institusjonelle PPPene finnes det også et kontraktuelt PPP: Green Cars.

Det skiller det mellom *Research and Innovation Action*, *Innovation Action* og *Coordination and Support Action*.

- *Research and Innovation Actions* (RIA) er forskningsprosjekter som også skal inkludere mulighetsstudier av ny eller forbedret teknologi, produkter, prosesser, tjenester eller løsninger. Støttegrad 100 %.
- *Innovation Action* (IA) er innovasjonsprosjekter som skal utvikle nye eller forbedrete produkter, prosesser eller tjenester. Støttegrad 70 %.

⁶³ Public-Private Partnerships

⁶⁴ Det er ingen norske medlemmer i Shift2Rail, noe som betyr at norske aktører kan kun søke et veldig begrenset utvalg av utlysinger.

- *Coordination and Support Actions (CSA)* er tiltak som jobber mot standardisering, formidling, bevisstgjøring og kommunikasjon, nettverk, koordinerings- eller støttetjenester, politisk dialog samt læringsaktiviteter.

I statistikken som presenteres i dette kapittelet er det kun skilt mellom RIA, IA og CSA for delaktiviteter innenfor «Samfunnsutfordring 4: Smart, green and integrated transport».

Norsk deltakelse i delprogrammene og -aktivitetene

Totalt deltar norske aktører i 76 prosjekter.

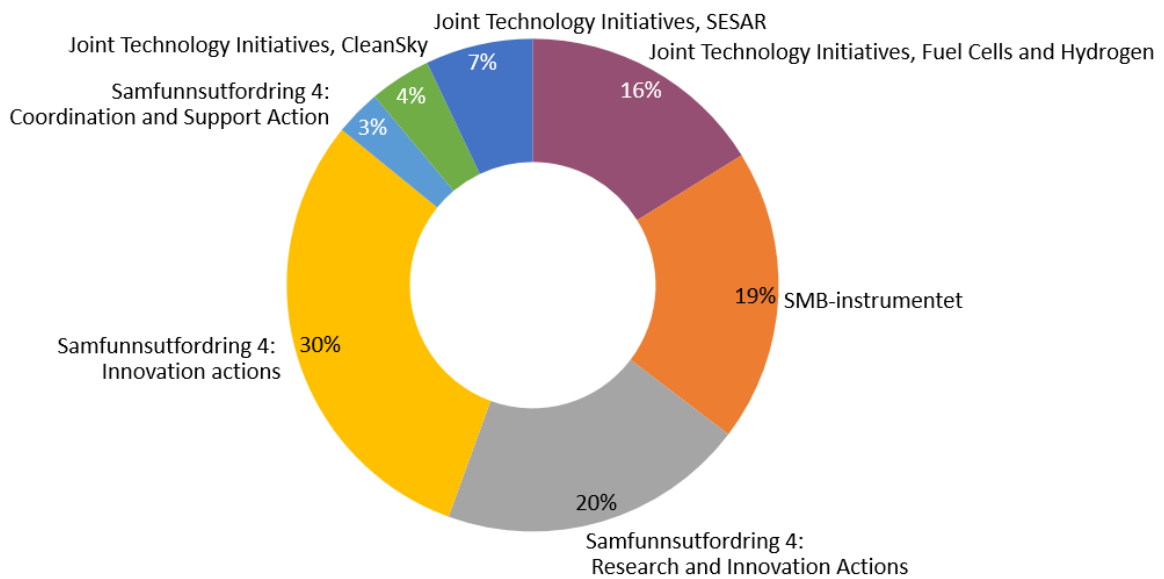
Tabell 7.1: Norsk deltakelse i delprogrammer og -aktiviteter

Program/aktivitet	Delaktivitet	Antall prosjekter
Samfunnsutfordring 4: Smart, green and integrated transport	Research and Innovation Action	19
	Innovation Action	10
	Coordination and Support Action	4
	Totalt Samfunnsutfordring 4	33
Konkurransedyktig næringsliv, SMB-instrumentet (transportprosjekter)		11
Joint Technology Initiatives	SESAR	22
	Fuel Cells and Hydrogen	6
	CleanSky	3
	Shift2Rail	1
Totalt Joint Technology Initiatives		32

Kilde: eCorda 7/2018

Prosjektene er av ulik størrelse, noe som også er avhengig av prosjekttipe. *Innovation actions* er mye nærmere markedet og involverer vanligvis flere næringslivsaktører. Derfor er slike prosjekter budsjettmessig ofte større enn mer tradisjonelle forskningsprosjekter eller mindre koordineringsprosjekter. En budsjettmessig fordeling av prosjekttyper og delaktiviteter ser slik ut:

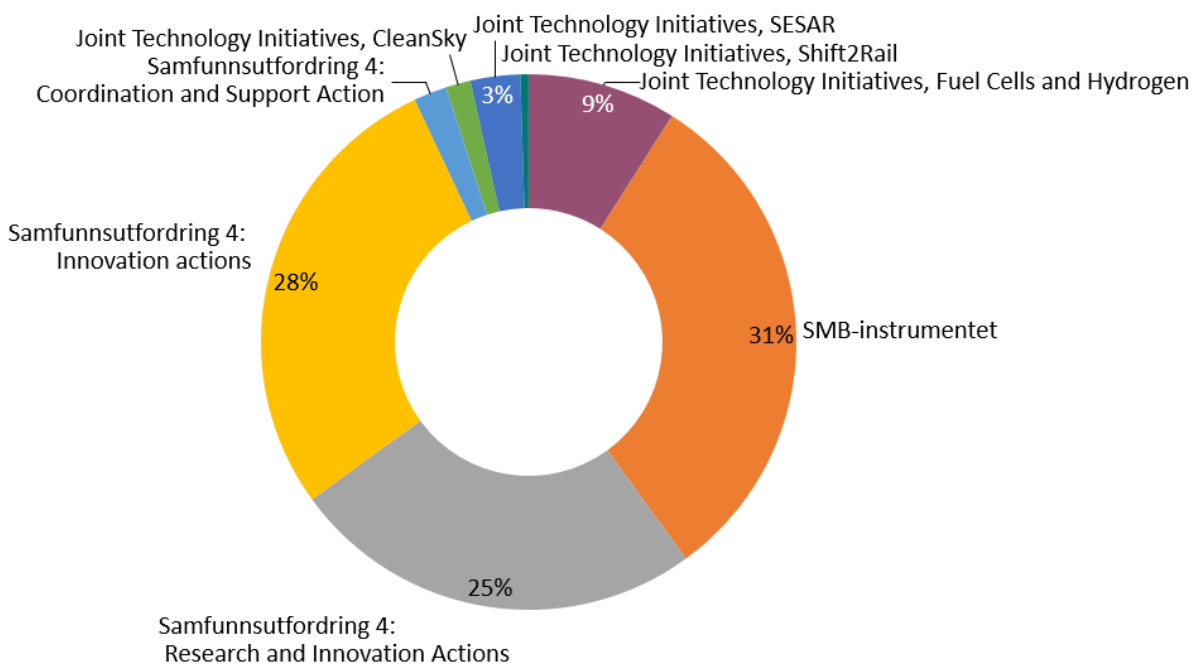
Figur 7.1: Budsjettmessig fordeling av prosjekttyper i Horisont 2020 transport



Kilde: eCorda 7/2018

Halvparten av prosjektene med norsk deltakelse er enten *Innovation Actions* eller *Research and Innovation Actions*, med overvekt på *Innovation Actions*. Andre viktige deler er SMB-instrumentet og JTI FCH, som til sammen utgjør en fjerdedel av transportrelevante aktiviteter i H2020. Ser man på fordelingen av faktisk etterspørsel og søknadsmengde (i motsetning til faktisk innvilgete prosjekter), utgjør RIA og IA fortsatt 50%, mens det blir tydelig at etterspørselen etter SMB-prosjekter er betydelig høyere enn det som faktisk innvilges.

Figur 7.2: Antall søknader etter søknadstype i Horisont 2020 transport

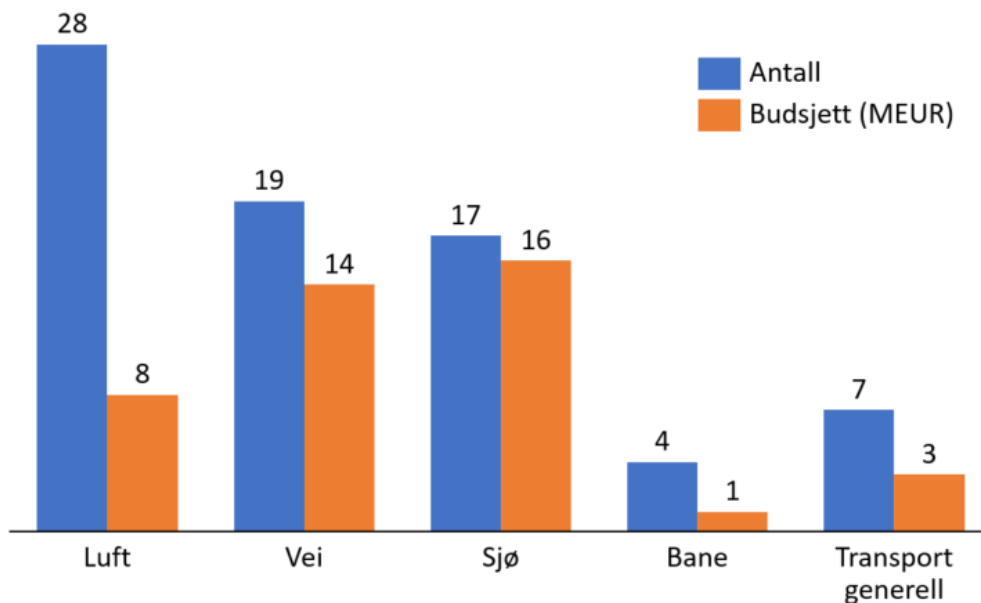


Kilde: eCorda 7/2018

Fordeling transportformer

Figur 7.3 viser fordelingen av prosjekter mellom ulike transportformer i Horisont 2020. Luftrelaterte prosjekter utgjør det største antallet av alle transportprosjektene i H2020, har de forholdsvis små budsjetter. Sjø- og veirelaterte prosjekter har større budsjetter og utgjør tilsammen 70 % av prosjektmidlene. For norske aktører spiller banerelaterte prosjekter kun en underordnet rolle i H2020, noe som også henger sammen med at det er ingen norske medlemmer i Shift2Rail. I tillegg er det noen få prosjekter som omhandler transportsystemet i sin helhet.

Figur 7.3: Prosjekter fordelt på transportform i Horisont 2020 transport

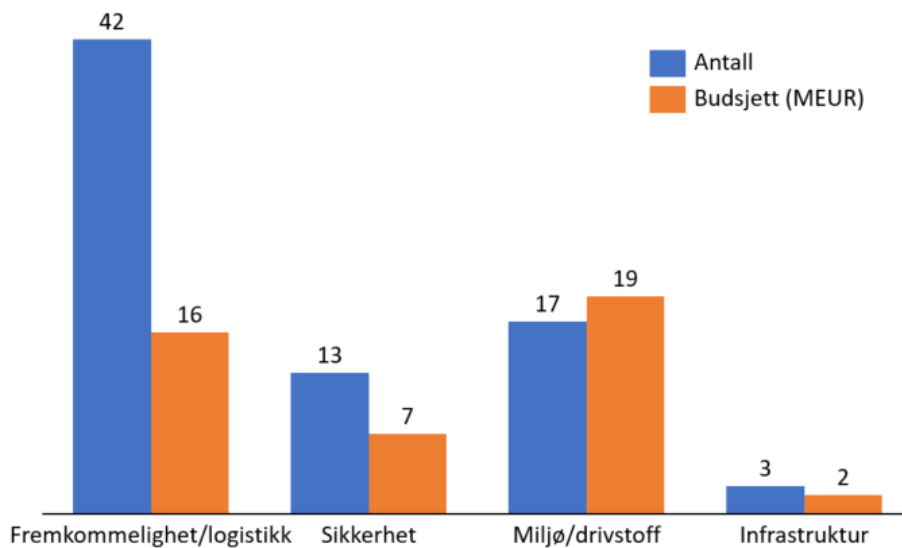


Kilde: eCorda 7/2018

Hvilke aktører samarbeider på hvilke områder?

Figur 7.4 viser transportporteføljen fordelt etter de transportpolitiske målene fremkommelighet, sikkerhet og miljø og klima. I tillegg er det en kategori for infrastruktur. En tilsvarende fordeling av norske forskningsprosjekter er vist i Figur 5.6.

Figur 7.4: Prosjekter fordelt på tema i Horisont 2020 transport

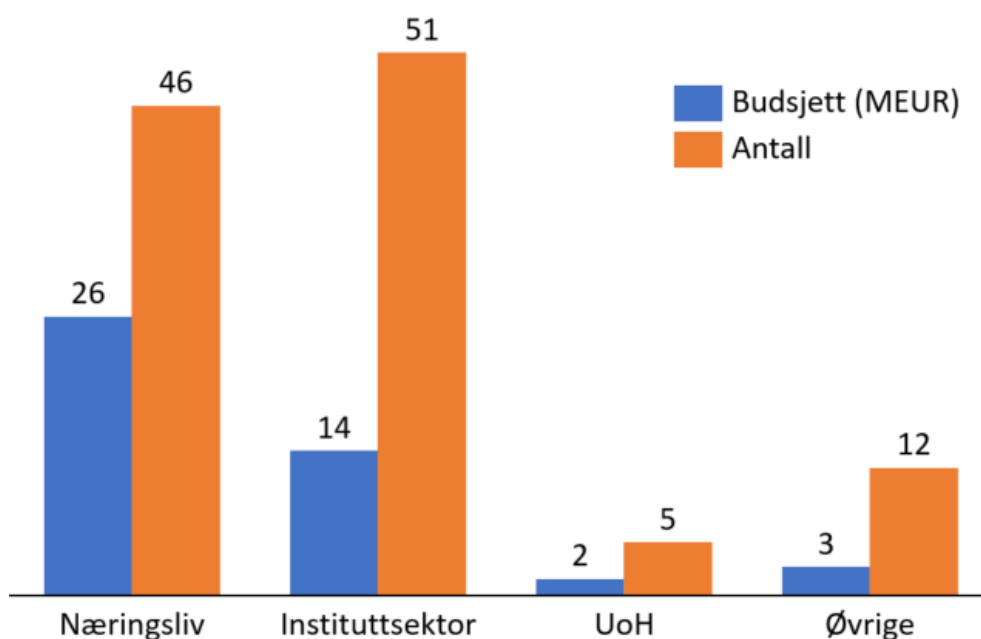


Kilde: eCorda 7/2018

De fleste prosjektene jobber med utfordringer knyttet til fremkommelighet og logistikk, men noen av disse har nokså små budsjetter fra norsk side. Miljø og drivstoff utgjør den nest viktigste kategorien blant norske aktører. Her har norske aktører betydelig større budsjetter, som gjør at denne kategorien er den budsjettmessige viktigste. Det henger sammen med at deltakelse fra næringslivet er sterkest på temaområdet «miljø/drivstoff».

Figur 7.5 viser sektorfordelingen i transportprosjektene i H2020. Det er både instituttsektoren og næringslivet som er avgjørende for norsk deltakelse, men partnere fra næringslivet har dobbelt så store budsjetter som partnere fra instituttsektoren. UoH-sektoren er av mindre betydning i transportdelen av H2020. Øvrige aktører omfatter først og fremst offentlig sektor.

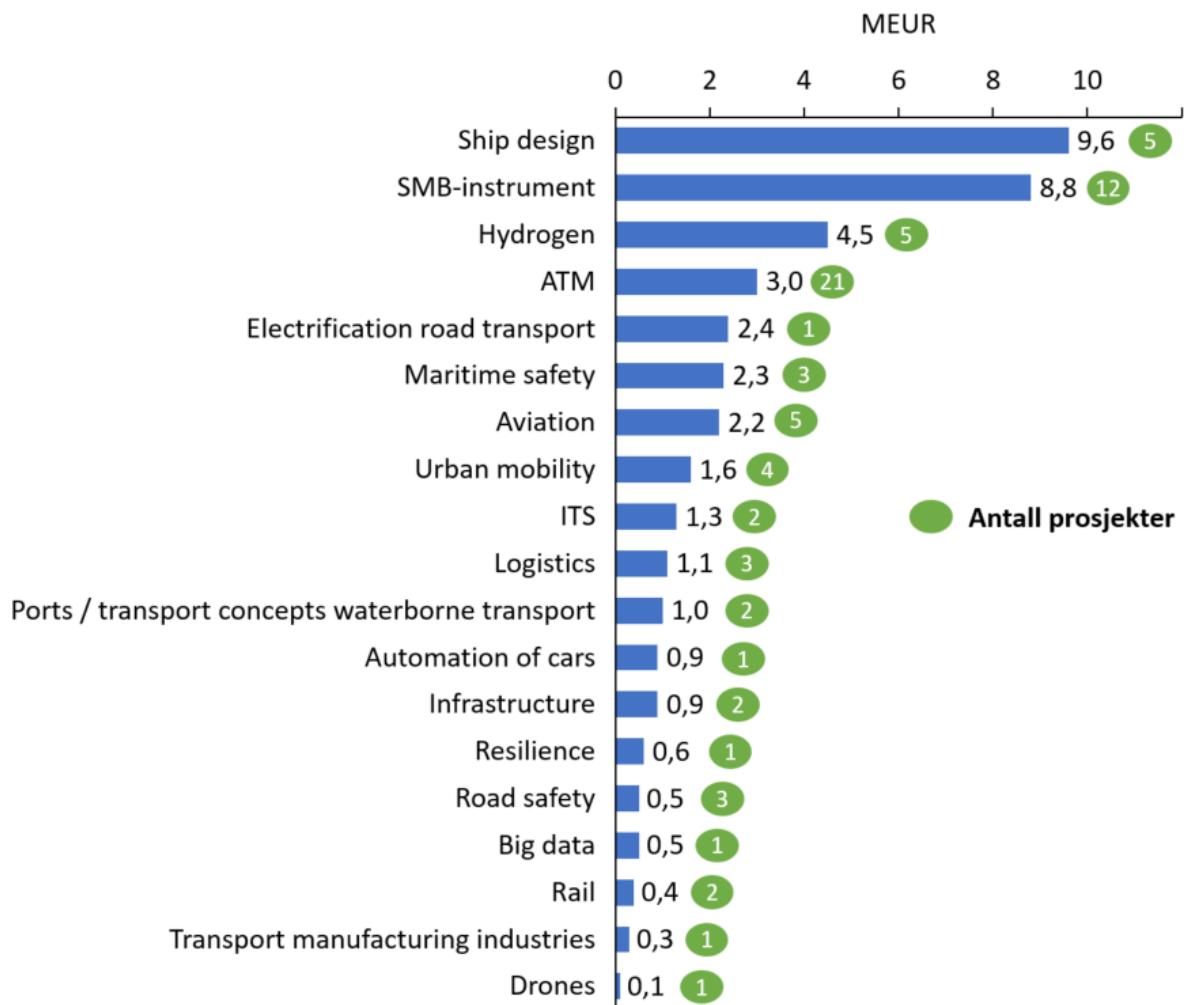
Figur 7.5: Sektorfordeling i Horisont 2020 transport prosjekter



Kilde: eCorda 7/2018

På hvilke spesifikke områder samarbeider norske aktører med sine europeiske partnere?

Figur 7.6: Prosjekter med norsk deltakelse etter tema



Kilde: eCorda 7/2018

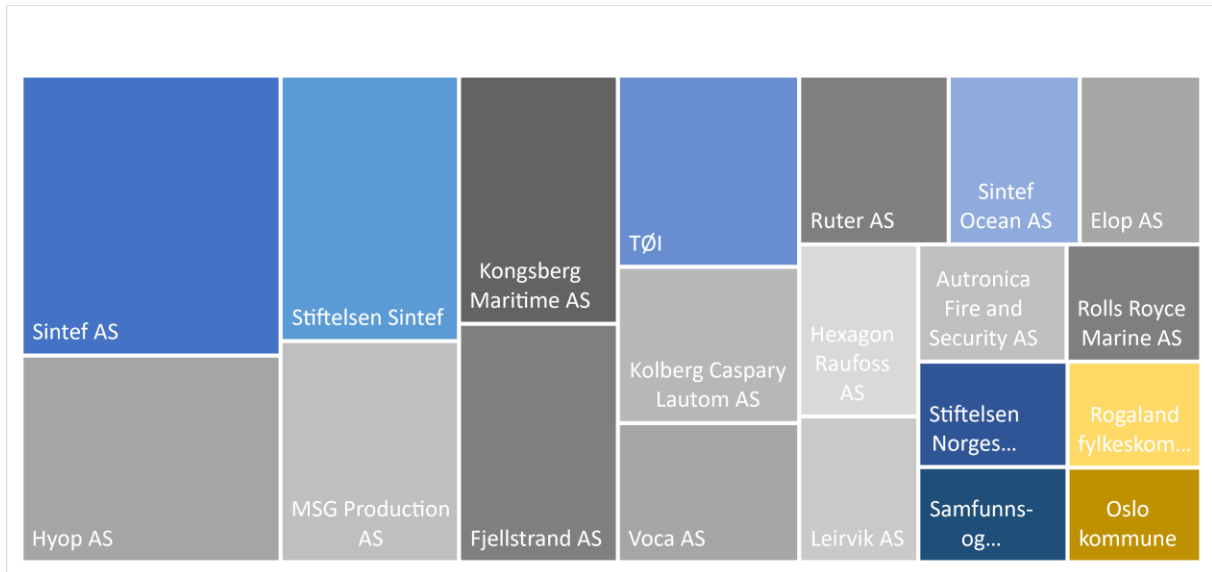
Ser man på antall prosjekter er *skipsdesign* det viktigste området med totalt 9,6 mill. euro til norske aktører (dette er fordelt på kun fem prosjekter).

Da SMB-instrumentet er tematisk åpen, teller *Small Business Innovation* som en egen tematisk gruppe og utgjør den nest viktigste gruppen blant norske aktører.

De tre andre mest relevante tematiske områdene er *anvendelse av hydrogen i transport*, *Air Traffic Management (ATM)* og *elektrifisering av vegtransport*. På ATM er det et forholdsmessig høyt antall prosjekter påfallende (21 prosjekter). Her er det i hovedsak Stiftelsen Sintef og Sintef AS som deltar med veldig små budsjettandeler. Situasjonen innen *elektrifisering av transport* er omvendt, her er det få, men nokså store budsjettandeler for norske aktører.

Hvilke norske aktører er mest aktive og henter hjem mest EU-midler innen transport?

Figur 7.7: Norske aktører med største andeler EU-midler innenfor Samfunnsutfordring 4 (Topp 20)

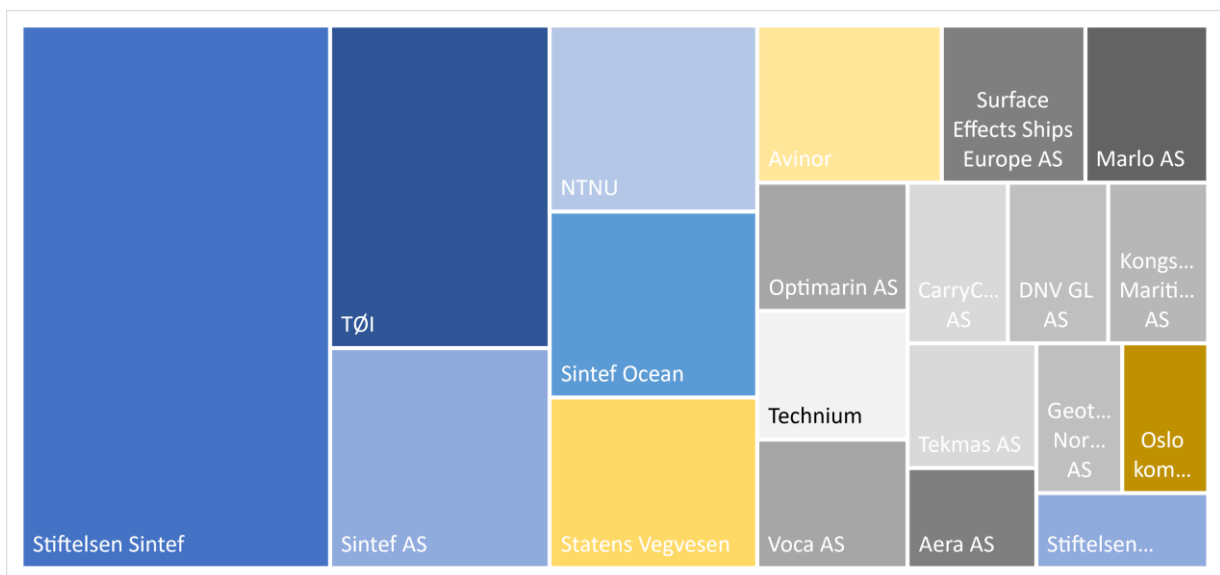


Kilde: eCorda 7/2018

Figur 7.7 viser de 20 aktørene som henter hjem mest EU-midler fra H2020. Norsk næringsliv står får 60 % av alle EU-midlene som utbetales til Norge. De viktigste næringslivsaktørene er markert i grått, instituttsektoren i blått. Utover dette, er både Rogaland fylkeskommune og Oslo kommune blant de 20 største aktørene.

Figur 7.8 viser det mest aktive norske aktørene i H2020 transport, dvs. aktører med flest antall deltakelser. Her ser man at det er FoU-miljøene som dominerer og utgjør 48 % av alle norske deltakelser. Enkelte offentlige etater som Statens vegvesen og Avinor spiller også en viktig rolle, men deltar ofte med små budsjetter.

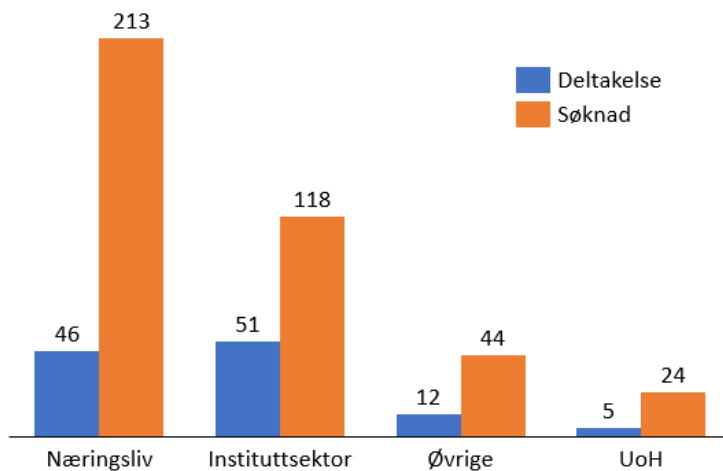
Figur 7.8: De mest aktive norske aktørene i Horisont 2020 transport



Kilde: eCorda 7/2018

Etterspørsel og konkurransesituasjon

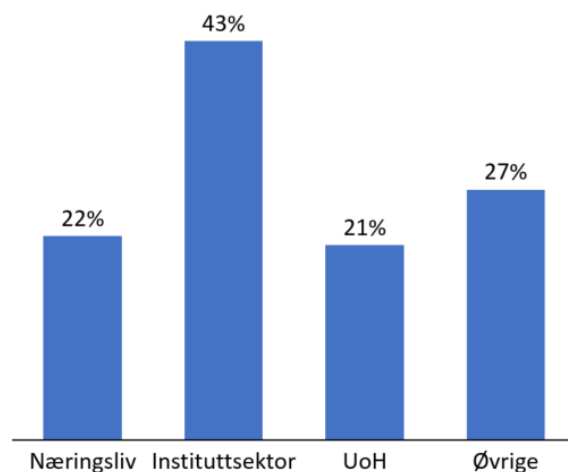
Figur 7.9: Forhold mellom søknader og innvilgete prosjekter i Horisont 2020 transport etter sektor



Kilde: eCorda 7/2018

Norsk suksessrate på transport er med 30 % dobbelt så høy som norsk suksessrate for Horisont 2020 totalt (15 %). Som nevnt ovenfor er etterspørselen i SMB-instrumentet vesentlig høyere enn det som faktisk innvilges. Dette gjenspeiles i figur 5.10 som viser at det særlig er et misforhold mellom næringslivets etterspørsel etter H2020-støtte og innvilgete prosjekter. Norsk instituttsektor har derimot en suksessrate på 43 %. Tar man bort SMB-instrumentet og ser kun på samarbeidsprosjekter, har norsk næringsliv en høyere suksessrate med 31 %.

Figur 7.10: Suksessrate Horisont 2020 transport etter sektor



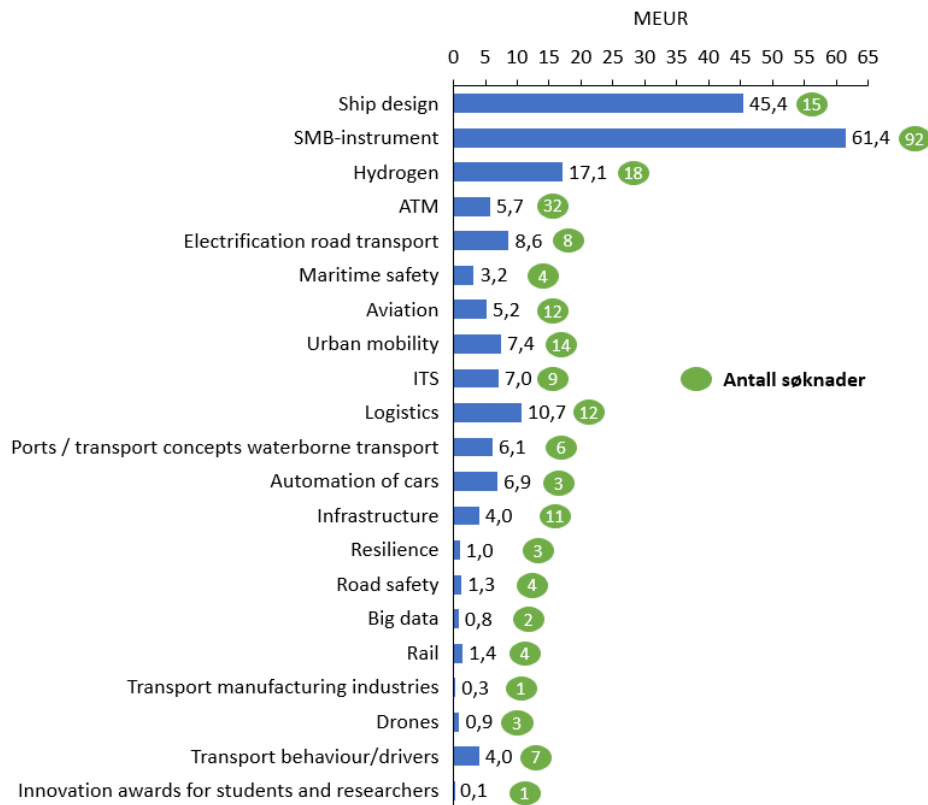
Kilde: eCorda 7/2018

Temaene som etterspørres mest er vist i Figur 7.11. Den ligner mye på den tematiske fordelingen av innstilte prosjekter og viser igjen høy etterspørsel i SMB-instrumentet.

Vi ser også en forholdsmessig høy etterspørsel i de områdene der norske aktører mottar midler, slik som *skipsdesign*, *hydrogen* og *elektrifisering*. Samtidig utmerker også *logistikk* seg som et område

med relevant etterspørsel, der det ikke innvilges mange prosjekter med norske partnere (suksessrate 25 %). Et omvendt eksempel er *ATM*, hvor antall søknader med norske aktører ikke er særlig høy, men hvor store deler av de søknadene som sendes inn innvilges (suksessraten på 66 %). Som nevnt tidligere har SMB-instrumentet lave suksessrater. Andre tematiske områder med betydelig etterspørsel fra norske aktører som ikke innfris, er *transportadferd* (suksessrate 0 %), *elektrifisering av vegtransport* (suksessrate 13 %) og *infrastruktur* (suksessrate 18 %).

Figur 7.11: Søknader til Horisont 2020 transport med norsk deltakelse etter tema

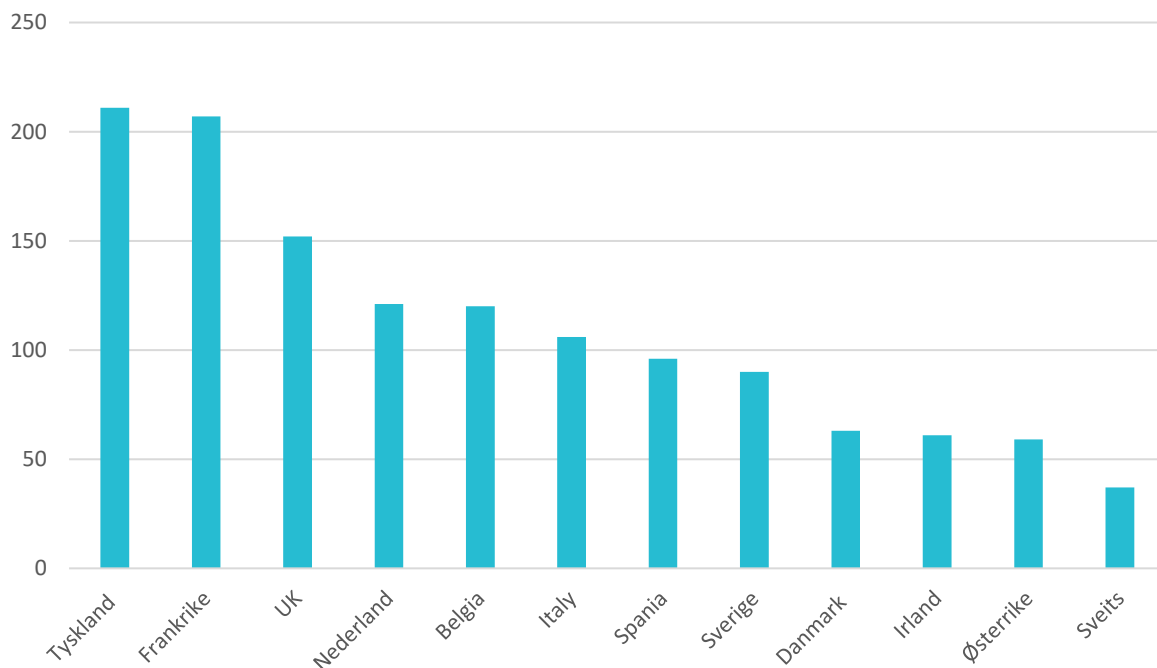


Kilde: eCorda 7/2018

Samarbeidspartnere

De to viktigste samarbeidsland for norske aktører i H2020 er Tyskland og Frankrike. Utover det, er det mye samarbeid med UK, Nederland, Belgia og Italia, samt noe mindre samarbeid med andre nordiske land som Sverige og Danmark.

Figur 7.12: Samarbeidspartnere til norske aktører i Horisont 2020 transport



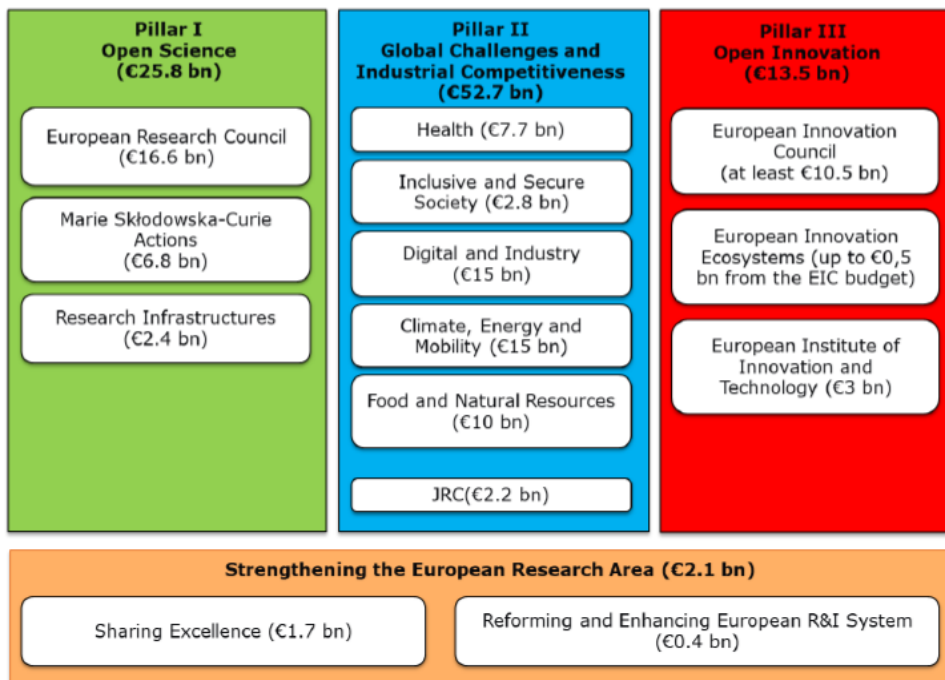
Kilde: eCorda 7/2018

Neste rammeprogram for forskning og innovasjon

7. juni la Kommisjonen frem sitt forslag til det neste rammeprogrammet for forskning og innovasjon – Horisont Europa. EU-kommisjonen beskriver forslaget som en evolusjon snarere enn en revolusjon. Tredelingen av programmet beholdes i forslaget og samarbeidsprosjekter vil fortsatt utgjøre kjernen i programmet. Kanskje de to største endringene er forslaget om et *European Innovation Council (EIC)* og forslaget for *Missions*, som vil være mest tilknyttet de globale utfordringene. EIC vil samle de delene av Horisont 2020 som støtter høyrisikoprojekter med stort kapitalbehov og stort potensial for inntjening, banebrytende forskning eller markedsskapende innovasjon. *Missions* skal være kraftfulle satsinger som finansierer en portefølje av tiltak som oppnå dristige, inspirerende og målbare målsetninger innen en gitt tidsramme. Forslaget til Horisont Europa definerer hovedkarakteristika og kriterier, mens definisjonen av de enkelte missions vil inngå i den strategiske programprosessen i samarbeid med medlemsland, interessenter og borgere.

Transport vil fortsatt være en viktig del av den delen av programmet som omhandler samfunnsutfordringer (Global Challenges), men det er foreslått at transport inngår i en kluster sammen med både energi og klima. Det er foreslått fire «*areas of intervention*» i forbindelse med *mobilitet* i Horisont Europa: «*Industrial competitiveness in transport*», «*Clean transport and mobility*», «*Smart mobility and Communities and cities*». Disse *areas of intervention* er formulert på et nokså overordnet nivå, og detaljene utarbeides i løpet av 2019/2020.

Figur 7.13: Foreslått pillarstruktur for Horisont Europa



Kilde: https://ec.europa.eu/commission/publications/research-and-innovation-including-horizon-europe-iter-and-euratom-legal-texts-and-factsheets_en

8 Behov for økt kunnskap innen transport

Transportområdet står ovenfor store forandringer fremover drevet av noen viktige trender. Dette er blant annet:

- Digitalisering
- Globalisering
- Urbanisering
- Bærekraftig utvikling og klimatilpasninger
- Delingsøkonomi

Trendene påvirker både tilbud og etterspørsel av transport, samtidig som det er stor teknologisk utvikling som driver frem nye transportløsninger og muliggjør nye forretningsmodeller. For å forstå denne utviklingen og bruke denne kunnskapen til å vurdere hvilke områder som Norges forskningsmiljø og næringsliv bør fokusere FoU-I innsatsen er det behov for økt kunnskap innen noen utvalgte områder. For å vurdere behovet/nyttens av FoU-I for næringslivet, offentlige aktører og samfunnet kan følgende områder være relevante å se nærmere på:

Vei	Skinnegående	Sjø	Luft
Autonomi Selvkjørende eller delvis selvkjørende kjøretøy og systemer for økt sikkerhet og effektivitet			
Effektiv styring av transportsystemet ITS; Tracking av kjøretøy/gods/varer; optimalisering av flyt; optimalisering av transport på vei, sjø, bane, luft; samspill mellom transport og andre tjenester; effektive terminaler			
Fremtidens byer/smart city Hvordan få til effektive transportløsninger i smarte byer; Byplanlegging; Nye transportløsninger			
Nye forretningsmodeller Delingsøkonomi; Kundegrensesnitt; MaaS			
Energiinfrastruktur for klimavennlige energibærere Elektrisk ladeinfrastruktur, hydrogenfyllestasjoner, kontinuerlig ladning			
Planlegging, bygging og drift av transportsystemet Effektiv planlegging, verktøy, bygging og drift av infrastruktur			
Samfunnsvitenskapelige problemstillinger Offentliges rolle (aktiv tilrettelegger, aktiv aktør, tilgang på data), brukeratferd (vil bruker ta i bruk ny teknologi?), regelverksutforming m.m.			

FoU-I innsatsen skal bidra til næringsutvikling, men samtidig understøtte de tre hovedmålene for det norske transportsystemet:

- **Fremkommelighet** (bedre fremkommelighet for personer og gods i hele landet)
- **Transportsikkerhet** (reduere transportulykkene i tråd med nullvisjonen)

- **Klima og miljø** (reduere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser)

Temaene over bør vurderes med hensyn på eksisterende forskningskompetanse, næringsliv og betydning for fremtidens transportsystem. Slik kan man sikre at transportforskningen fremover fokuserer på områder der Norge har forutsetninger for å lykkes og hvor det forventes økende etterspørsel etter produkter og tjenester.

Kapittel 6 presenterte en oversikt over områder der norsk næringsliv har noen særlige forutsetninger for å lykkes. Norges fortrinn innen transport ligger i grenseflatene mellom næringene olje og gass, kraft, maritim, prosessindustri og IKT, og det ble pekt på fire områder det derfor er spesielt aktuelt å utvikle norsk næringsliv:

1. Utvikling av ferje- og skipsløsninger som utnytter nye energiløsninger og nye styringssystemer (autonomi)
2. Utvikling av nye energiforsyningsløsninger til transportsektoren, eksempelvis ladestasjoner til elektrifisering, batteriteknologi eller hydrogenløsninger
3. Produksjon av drivstoff, både fornybar kraft, hydrogen, biodrivstoff og LNG som erstatning for tung bunkersolje som drivstoff i skipsfart.
4. Utvikling av nye digitale styringssystemer på systemnivå i transportsektoren (ITS), logistikk, forretningsmodeller og kundeløsninger.

Områdene er valgt basert på norsk næringslivs eksisterende kompetanse og verdikjeder, samt forventinger om at områdene blir viktige i fremtidens transportsystemer. Det er sannsynlig at norske aktører vil kunne utvikle og levere teknologier og løsninger innenfor disse områdene, mens innenfor andre områder er det mindre sannsynlig at norske aktører tar posisjoner. Det gjelder for eksempel produksjon av landbaserte kjøretøy, da Norge ikke har en eksisterende bilindustri.



Norges forskningsråd
Drammensveien 288
Postboks 564
NO–1327 Lysaker

Telefon: +47 22 03 70 00
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Utgiver:
© Norges forskningsråd

Februar 2019
ISBN 978-82-12-03752-6 (trykk)
ISBN 978-82-12-03753-3 (pdf)

Trykk: 07 Media
Design: Melkeveien Designkontor AS
Foto: Shutterstock