SINTEFs innspill til Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning

Trondheim, 10. september 2021



Kontaktperson: Vincent Fleischer

Vincent.fleischer@sintef.no

Mobil 41566414

SINTEFs innspill til revidert Langtidsplan for forskning og høyere utdanning

Innhold

Innledning **3**

1. Hvilke endringer i samfunnet (eller i bestemte sektorer) gir behov for endringer eller forsterket innsats innenfor forskning og høyere utdanning i årene som kommer? **3**

1.1 Klimakrise, naturkrise, eldrebølge og digitalisering: Behov for en rask og gjennomgripende omstilling som er uten historisk sidestykke 3

1.2 Internasjonalt kappløp om grønn og digital omstilling utløser behov for høyere forskningsinnsats i næringslivet, innrettet mot å utløse samarbeid i verdikjeder og mellom næringsliv og forskningsinstitusjoner 4

1.3 Kamp om talenter innen MNT-fagene 5

1.4 Et grønt skifte til å leve av: Behov for et omstillingsforlik 6

2 Er det konkrete hindringer i det norske kunnskapssystemet som svekker måloppnåelsen for langtidsplanen, og hva kan i så fall gjøres? **6**

2.1 Flere viktige samfunnssektorer underinvesterer i forskning og innovasjon 6

2.2 FoU per BNP: Kunnskapsintensiteten i norske bedrifter er lav 7

2.3 En bredere satsing på nyskaping og kommersialisering fra forskningsmiljøene for å skape nytt næringsliv 8

2.4 Norge satser mindre enn andre land på MNT-fagene 9

2.5 Manglende evne til å henge på EUs endringsagenda, gjør det krevende å nå målet om 2,8 prosent returandel 9

2.6 Naturmangfold må bli gjennomgående 10

2.7 Styrkene i det norske forsknings- og innovasjonssystemet må utnyttes bedre – en trend må snus 11

3 Hva bør videreføres og hva bør endres ved målene i gjeldende langtidsplan? **13**

4 Hva bør videreføres ved prioriteringene i gjeldende langtidsplan? **13**

5 Hva slags opptrappingsplaner bør den nye langtidsplanen ha, og hvordan og på hvilke områder bør de innrettes? **14**

5.1 Næringsrettede ordninger som fremmer FoU-samarbeid mellom bedrifter og forskningsmiljøer – 2 mrd. kroner 15

5.2 Opptrapping av norsk deltagelse på EUs forskningsarena – 500 mill kr 16

5.3 Grunnfinansiering av teknisk-industrielle forskningsinstitutter – 450 mill. kroner 17

6 Er det områder som kan prioriteres ned eller mulige effektiviseringstiltak som kan iverksettes for å sikre handlingsrom til prioriterte opptrappinger? **18**

7 Hvis det skal utvikles virkemidler for samfunnsoppdrag/"missions" i Norge, hvordan bør de være innrettet, og på hvilke områder er samfunnsoppdrag særlig aktuelt? **19**

7.1 Samfunnsoppdrag må defineres bredt og overordnet, og adressere det som er Norges aller største utfordringer 19

7.2 Reindustrialisering i et nullutslippssamfunn og et bærekraftig helse- og velferdssystem.....20

8 Hva er det viktigste som kan gjøres for å sikre høy tillit til forskningsbasert kunnskap i befolkningen?.....20

Vedlegg: Nærmere omtale av de prioriterte områdene i Langtidsplanen.....21

Digitalisering og andre muliggjørende og industrielle teknologier 21

Hav og havnæringene 22

Klima, miljø og nullutslipp i energi, industri og i mobilitet 24

Fornyelse i offentlig sektor og bedre offentlige tjenester 26

Samfunnssikkerhet, klimatilpasning og samhørighet i en globalisert verden 28

Innledning

SINTEF ønsker å takke for invitasjon til å levere innspill til langtidsplan for forskning og høyere utdanning i brev fra Kunnskapsdepartementet (KD) datert 21. mai 2021.

SINTEF er et av de største, uavhengige forskningsinstituttene i Europa med visjonen *Teknologi for et bedre samfunn*. Gjennom mer enn 5.000 prosjekter årlig, samarbeider vi tett med næringsliv, offentlig sektor og med universiteter, i særdeleshet med NTNU, for å skape gode samfunnsløsninger og konkurransekraft. Et bærende element i vårt innspill er at verdens behov for rask og gjennomgripende grønn og digital omstilling krever en sterk opptrapping av forskningsinnsatsen. Vårt innspill, som følger strukturen i de ni spørsmålene i KDs invitasjon, er i hovedsak konsentrert om forskning som grunnlag for innovasjon og omstilling, men vi peker også på behovet for universiteter med faglig eksellens og økt utdanningskapasitet innenfor matematiske, naturvitenskapelige og teknologiske fag. Innholdsfortegnelsen kan leses som et sammendrag av vårt innspill.

1. Hvilke endringer i samfunnet (eller i bestemte sektorer) gir behov for endringer eller forsterket innsats innenfor forskning og høyere utdanning i årene som kommer?

1.1 Klimakrise, naturkrise, eldrebølge og digitalisering: Behov for en rask og gjennomgripende omstilling som er uten historisk sidestykke

Verden har behov for en rask og gjennomgripende omstilling som er uten historisk sidestykke. Ved utgangen av perioden som omfattes av revidert LTP (2023-2032) skal FNs bærekraftsmål være gjennomført, utslippene av klimagasser i EU skal være redusert med minst 55 prosent, og vi skal være på vei mot klimanøytralitet i 2050. Utarming av naturmangfold må være bremset kraftig, og Norge må ha kommet svært langt i omstilling av petroleumsøkonomien og digitalisering av samfunnet.

Dette er ikke nye mål, men alvoret i gjennomføringsutfordringen har blitt mer åpenbar for de aller fleste etter forrige revisjon av LTP i 2018. Behovet for fornying og omstilling, samt tempo i gjennomføringen, er enormt. Behovet for nye bærekraftige løsninger innenfor de fleste sektorer er så stort at det må adresseres på utradisjonelle måter. Eksempelvis må vind- og solenergi frem mot 2030 og 2050 skaleres opp i et tempo tilsvarende det vi har sett på mobiltelefoner.[1]

[1] IEA (2021), Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector Net Zero by 2050 – Analysis - IEA

Norge står overfor en omstilling som er mer utfordrende enn i mange andre land. Dette er blant annet understreket i OECDs studie av det norske forsknings- og innovasjonssystemet,[2] der det slås fast at Norge står overfor et '*triple transition imperative*'. Vi må redusere oljeavhengigheten, vi må få mer ut av investeringene i høyere utdanning og forskningen må bidra til å løse store samfunnsutfordringer.

SINTEF legger til grunn at vellykket omstilling i norsk næringsliv krever at vi i langt større grad enn i dag må produsere nullutslipps varer og tjenester med høyere bearbeidingsgrad og kunnskapsintensitet, med vesentlig høyere innslag av sirkulær økonomi, som frikobler sammenhengen mellom økonomisk vekst og ressursbruk. Dette krever økt satsing på forskning og innovasjon, økt samarbeid og sterk tverrfaglighet, som kobler samfunnsfag, økonomi-, miljø- og teknologifag.

I samme omstillingsperiode må helt nye løsninger tas i bruk for å sikre helse, velferd og offentlige tjenester av god kvalitet i et samfunn med en stadig eldre befolkning, samtidig som offentlig ressursbruk må bli mer effektiv.

Sist, men ikke minst, er det forventet at digitaliseringsbølgen for fullt vil slå inn i alle samfunnssektorer. Dette skaper nye muligheter for norske aktører, men inntoget av digitale tjenester der globale teknologiselskapers evne til å binde kundene til seg gjennom sin markedsmakt utfordrer norsk verdiskaping, representerer også en betydelig trussel og omstillingsimpuls, både for næringsliv og offentlig sektor.

Disse omstillingsutfordringene vil kreve digitalisering og godt samspill mellom offentlige og private aktører i alle sektorer, med stor betydning for samfunnsløsninger og konkurransekraft. De er i norsk kontekst er grundig beskrevet i regjeringens perspektivmelding 2021,[3] som trekker opp fem hovedutfordringer for Norge de neste 40 årene:

1. Utgiftene øker, men inntektsveksten henger ikke med
2. Vi skal gjennomføre det grønne og digitale skiftet
3. Skape flere jobber i privat sektor
4. Flere må komme i jobb
5. Vi må få mer ut av ressursene i offentlig sektor

For å lykkes med omstillingen må Norge utvikle et utslippsfritt, høydigitalt og mer kunnskapsintensivt samfunn og næringsliv, med større mangfold enn i dag.

1.2 Internasjonalt kappløp om grønn og digital omstilling utløser behov for høyere forskningsinnsats i næringslivet, innrettet mot å utløse samarbeid i verdikjeder og mellom næringsliv og forskningsinstitusjoner

Kloden står overfor en *omstillingskrise*, hvor utdanning, forskning og innovasjon er avgjørende for å lykkes. Som det Internasjonale energibyrået (IEA) påpekte i sin rapport Net Zero by 2050[4] ligger fremtidens løsninger sannsynligvis både i helt ny teknologi, og i å ta i bruk og optimalisere kjent teknologi. Men også den kjente teknologien må industrialiseres svært mye raskere enn vi tidligere har vist evne til.

[2] OECD (2017), OECD Reviews of Innovation Policy: Norway 2017, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/9789264277960-en

[3] Meld.St. 14 (2020-2021) Perspektivmeldingen 2021 - regjeringen.no

[4] IEA (2021), Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector Net Zero by 2050 – Analysis - IEA

Mange land og regioner, blant annet USA, Kina, og EU, øker nå sin forskningsinnsats betydelig, særlig som følge av gjenoppbyggingen etter pandemien. Norges konkurransekraft er i spill om vi ikke følger med i denne utviklingen, og øker vår samlede satsing på forskning og innovasjon.

Samtidig har Norge store muligheter, med våre unike naturressurser og solide kunnskapsplattform på viktige vekstområder for fremtiden. Blant annet dokumenteres dette gjennom NHOs "Veikart for fremtidens næringsliv"[5]. Sentrale sektorer her er hav, industri, bioøkonomi og energi.

En norsk reindustrialisering vil kreve en enorm innsats innen både grunnleggende og anvendt forskning og ved implementering av forskningsbasert kunnskap. I denne sammenheng er det en bekymring at norsk næringslivs forskningsinnsats pr. BNP bare ligger på om lag halvparten av hva næringslivet i våre konkurrentland investerer. Et viktig spørsmål for LTP blir da å finne de virkemidler som gir riktig risikoavlastning og stimulerer næringslivet til å øke sin forskningsinnsats tilstrekkelig.

SINTEFs erfaring fra 70 år med industriutvikling, tilsier at det ikke er enkeltbedrifter som alene skaper stor vekst, men samhandling mellom næringsliv, forskningsmiljøer og myndigheter som forstår markedsmulighetene og utfordringene. Dette krever virkemidler som utløser samarbeid mellom aktører og sektorer langs verdikjeder. Trenden de siste årene har imidlertid vært at økningen i offentlige forskningsinvesteringer har gått til virkemidler som ikke stimulerer til slikt samarbeid, men tildeles den enkelte bedrift eller den enkelte forsker. LTP bør diskutere hvordan virkemidlene kan dreies slik at aktørene stimuleres til å utvikle kompetanse som støtter effektiv innovasjon og vekst i nye verdikjeder. Etter vår erfaring er senterordninger, kompetanseprosjekter og innovasjonsprosjekter som krever forskningssamarbeid gode virkemidler for at ny teknologi og kunnskap skal realiseres i markedet. Virkemidler for klyngeutvikling er understøtter en slik utvikling og øker etterspørselen etter slike virkemidler.

SINTEF arbeider også med forskning innrettet mot sektorer som helse, samferdsel, kommunesektoren, og bygg- og anleggssektoren. Disse har store bærekraftutfordringer i møte med eldrebølgen og det grønne og digitale skiftet, men innovasjonssystemene innenfor disse sektorene er svake og offentlig sektor dominerende. Vår erfaring er at de nettverk vi evner å mobilisere til å løse utfordringer i andre samfunnssektorer kan bidra betydelig mer på disse områdene enn de gjør i dag. På samme måte som med næringsrettet forskning, bør langtidsplanen legge til rette for tydelige forsknings- og innovasjonsstrategier som gjør at disse sektorene i større grad enn hittil evner å mobilisere landets fremste bedrifter og kompetansemiljøer til å kunne bidra med sin kompetanse og løsningskapasitet i omstillingen.

1.3 Kamp om talenter innen MNT-fagene

SINTEFs omfattende inngrep med norsk næringsliv viser at både etablerte og nystartede bedrifter og sterke kapitalmiljøer ser mulighetene i omstilling, og dette fører til en sterkt tiltagende kamp om hoder i mange sektorer. Vi er bekymret for at manglende kompetanse og kapasitet innen fag som matematikk, teknologi og naturfag, herunder ulike digitale disipliner, samt spesialister innen ulike anvendelser av disse, blir en reell barriere for å lykkes med energi- og digitaliseringsomstillingen. Publiseringsindeksen i Indikatorrapporten 2020[6] figur 6.1a viser at MNT-fagene prioriteres for lavt i Norge. Undersøkelser utført av professor Odne Stokke Burheim på NTNU, viser blant annet at batteriindustrien alene vil trenge 600 nye studieplasser innen batteriteknologi.

[5] NHO (2020) Veikart for fremtidens næringsliv. https://www.nho.no/siteassets/veikart/rapporter/nho_veikartet-05.08.20_interaktiv_final.pdf

[6] Indikatorrapporten (forskningsradet.no)

1.4 Et grønt skifte til å leve av: Behov for et omstillingsforlik

SINTEF anser klimanøytralitet og sirkulær økonomi som gjennomgripende mål som bør legge føringer for den brede politikken i Norge, og være grunnleggende premiss for Langtidsplanen og norsk forskningspolitikk: 2020-tallet må derfor bli **oppskaleringens tiår om Norge skal nå klimanøytralitet i 2050 og få et grønt skifte å leve av**.

På denne bakgrunn støtter SINTEF forslaget fra Forskningsrådet om et bredt omstillingsforlik, der det skapes bred politisk enighet om å gjennomføre tiltak som er nødvendige for å omstille Norge til å møte utfordringene. Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning må være et viktig element i et slikt forlik, og dermed ses på som et sentralt redskap for å løse utfordringene som er beskrevet i FNs bærekraftsmål, av FNs klimapanel og naturpanel og i perspektivmeldingen. LTP må peke ut retning for en rask utvikling og skalering av løsninger på samfunnsutfordringer og verdikjeder for nye, lønnsomme arbeidsplasser i Norge. Den framtidige konkurransekraften til norske bedrifter avhenger av at vi lykkes med det.

Dette er formidable oppgaver, som angår alle samfunnssektorer, både privat og offentlig sektor. Langtidsplanen må derfor være forpliktende og eksplisitt peke på hvordan forsknings- og innovasjonspolitikken henger sammen med politikk på andre områder.

2 Er det konkrete hindringer i det norske kunnskapssystemet som svekker måloppnåelsen for langtidsplanen, og hva kan i så fall gjøres?

2.1 Flere viktige samfunnssektorer underinvesterer i forskning og innovasjon

Det er SINTEFs erfaring at det er en direkte og positiv sammenheng mellom den verdiskaping, omstillingsevne, knoppskyting og internasjonale konkurranseevne en sektor har, og den forsknings- og innovasjonspolitikk som over tid føres på et område. For eksempel har vi i Norge utviklet et variert næringsliv innen energi- og oljesektoren, som har løst store innovasjonsutfordringer og utviklet en dynamisk leverandørindustri med stor grad av knoppskyting. Viktige grunner til dette er at det over tid er ført en sterk forsknings- og innovasjonspolitikk, med åpne utlysninger av forskningsmidler som har mobilisert næringsliv og forskning i et godt samspill, samtidig som det er ført en sektorpolitikk som har premiert innovasjon. Dette samspillet har bidratt til at Norge i dag er en dominerende nasjon i europeisk energiforskning, med næringsaktører som ser store muligheter i den europeiske, grønne omstillingen.

Flere andre store sektorer, som samferdsel, helse- og bygg og anleggssektoren, står overfor betydelige bærekraftsutfordringer. I disse sektorene fungerer ikke samspillet rundt forskningsbasert innovasjon på langt nær så bra som på energiområdet. Innen samferdsel og bygg- og anlegg ligger etter vår oppfatning en hovedutfordring i at det investeres for lite i forskning og innovasjon, til tross for sektorens massive investeringer. På helseområdet investeres det svært mye i forskning, men midlene kanaliseres hovedsakelig mot helseforetakenes egen forskningsinnsats. Midlene er i svært liten grad kanalisert til arenaer som har satt næringslivet og forskningsinstitusjoner, som SINTEF, i stand til å bidra inn for å løse sektorens betydelige produktivitetsutfordringer, og på den måten utnytte teknologi for å øke kvalitet og fremtidig bærekraft.

Innen flere av disse områdene er det for så vidt utviklet gode strategier gjennom såkalte "21-prosesser" (aktørdrevne nasjonale strategiarbeid på oppdrag fra regjering eller departementer for å fremme forskningsbasert verdiskaping og utvikling). Men flere av disse strategiene er i begrenset grad implementert. Langtidsplanen bør aktivt stimulere disse sektorene til å nyttiggjøre seg av forskningsbasert innovasjon. Midler til FoU på disse områdene bør lyses ut på åpne konkurransearenaer, slik at de stimulerer til kreativitet og samspill, og slik at de beste kompetansemiljøene og løsningene vinner fram.

2.2 FoU per BNP: Kunnskapsintensiteten i norske bedrifter er lav

Ifølge NIFUs indikatorrapport for 2020[7] investerte Norge 2,07 prosent av BNP i FoU, mens sammenlignbare land som Sverige, Sveits, Tyskland og Danmark ligger rundt 3 prosent. Den offentlige forskningsinnsatsen i Norge har passert 1 prosent, mens næringslivets FoU ligger langt under målet om 2 prosent av BNP.

Når Norge gradvis går vekk fra en petroleumsbasert økonomi, må norske produkters bearbeidingsgrad økes. Økt bearbeidingsgrad betyr også høyere forskningsandel. Det er derfor avgjørende nå at næringslivet øker sitt engasjement i forskning. SINTEF opplever at svært mange prosjekter med høy kvalitet og relevans for utviklingen av et bærekraftig, fremtidig næringsliv ikke finner finansiering. Etter vårt syn er manglende tilgang til offentlige midler som incentiverer og risikoavlaster forskning rettet mot konkrete behov for teknologiutvikling for norske bedrifter, direkte begrensende for den omstillingen vi står i.

SINTEFs anbefaling er at når landet står i en slik omstilling som nå, er tiden inne for at offentlige bevilgninger til næringsrettet forskning i kjernen i omstillingen økes betydelig, noe som betyr at samlet offentlig forskningsinnsats må økes ut over 1 prosent av BNP. Et slikt løft må også avspeiles i et løft innen virkemidlene for oppskalering og demonstrasjon.

Det kan synes å være et paradoks at vi peker på økte bevilgninger når det er næringslivet som bør øke sine investeringer i forskning. Det er like fullt en kjensgjerning at risikoen i forskningsbasert innovasjon, demonstrasjon og oppskalering er så stor at næringslivet er avhengig av offentlig risikoavlastning. Gjennom pandemien har vi observert at myndighetene i flere land har forsterket sitt fokus på vertslandsattraktivitet, gjennom å lempe på reguleringer knyttet til statsstøtte m.m., for å ytterligere kunne bidra med slik risikoavlastning.

Virkemidler for økt forskningsengasjement hos næringslivet gir etter vårt syn størst effekt dersom de incentiverer til brukerstyrt forskningssamarbeid mellom bedriftene og forskningsmiljøene. Det sikrer at forskningsmiljøene jobber med relevante problemstillinger for norsk næringsliv, og det sikrer at bedriftene jobber forpliktende med de beste forskningsmiljøene i sin omstilling. Det er først når ny teknologi, løsninger og produkter tas i bruk i markedet at faktisk omstilling skjer. På denne måten vil også ny kunnskap spres mellom virksomheter og sektorer, slik at det fellesgodet som ny kompetanse representerer kommer flest mulig aktører til gode. Svært mange teknologier, for eksempel innenfor digitalisering, må spres hurtigst mulig på tvers av sektorer for en smidigst mulig omstilling av norsk næringsliv.

Med den norske modellen for finansiering av forskningsmiljøene, er det vår erfaring at langsiktig konkurransekraft og innovasjonsevne krever en balanse i utlysninger mellom kunnskapsbyggende og innovasjonsorienterte virkemidler.

Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI), Forskningssentre for Miljøvennlig Energi (FME) samt Kompetanse- og samarbeidsprosjekter (KSP-K) er eksempler på ordninger som fremmer og utløser langsiktig kompetanseheving og teknologiutvikling i et tett samarbeid mellom bedrifter, offentlige virksomheter og forskningsmiljøer. Disse fungerer som inkubatorer for de rent brukerstyrte Innovasjonsprosjektene, og sikrer utvikling av relevant kunnskap for fremtidens behov. Vår erfaring er at de ulike porteføljestyrene i Forskningsrådet i ulik grad sørger for en slik balanse, og at dette er en barriere for måloppnåelse.

[7] Indikatorrapporten (forskningsradet.no)

2.3 En bredere satsing på nyskaping og kommersialisering fra forskningsmiljøene for å skape nytt næringsliv

Den store omstillingen norsk næringsliv skal gjennom de neste ti årene krever ikke bare massivt opptak av ny kompetanse og teknologi i eksisterende bedrifter, men også at vi akselerer framveksten av nytt kunnskapsintensivt næringsliv. Forsknings- og utdanningsmiljøene må spille en sentral rolle her. Langtidsplanen bør derfor tydelig adressere behovet for økt kommersialisering av forskningsbasert kunnskap.

Store endringer har skjedd i kapitalmarkedet, der kapitaltilgangen til markedsklare nye teknologibedrifter med tydelig klima- og bærekraftsrelevans har økt kraftig siden 2020. Men kapitaltilgang i tidlig fase, i overgangen mellom forskning og kommersialisering, er fortsatt svært krevende. I den samme fasen er det også få forskningsaktører som har incentiver til klargjøring av teknologi og løsninger som kan gi opphav til nye bedrifter.

Forskningsinstituttenes virksomhet er tuftet på at ny kunnskap og teknologi gis kommersiell anvendelse i kunde-virksomheter som både bidrar til teknologiutvikling og utvikling av løsninger helt fram til kommersiell anvendelse. Universitetenes viktigste bidrag til etablering av nytt næringsliv er hittil å utdanne kandidater som tar med seg forskningsbasert kompetanse ut i eksisterende, men også nytt næringsliv. Slik er vi i Norge gode på omstilling av eksisterende næringsliv, men ikke like dyktige til å etablere nytt kunnskapsintensivt næringsliv med skalerbare løsninger. OECDs landstudie fra 2017 peker på dette som en betydelig utfordring.[8]

Mange nye teknologibedrifter har sprunget ut av SINTEFs teknologimiljøer. Men både vi, de øvrige instituttene og ikke minst universitetene må bidra enda sterkere til å kommersialisere fra våre fagmiljøer. Fra vårt ståsted, ser vi at det har effekt å bidra til å skape gode økosystemer rundt oss, eller ta sterkere del i slike, enten de heter Oslo Science City, Trondheim Tech Port, eller Mo Industripark. Vi må selv ha kompetanse og kapasitet til å gi løsningene kommersiell anvendelse både ved å drive teknologiutvikling helt fram og ved å tiltrekke oss både kapital og riktig forretningskompetanse.

Alle universiteter og forskningsinstitusjoner har etablert arbeidsprosesser som skal fremme kommersialisering. Dette gjøres gjennom arbeid både i fagmiljøene og gjennom deres TTOer (Technology Transfer Offices). Potensialet for slik nyskaping og kommersialisering er imidlertid mye større enn hva universitetene og forskningsmiljøene i dag klarer å realisere. For å få utløst mer av dette uutnyttede potensialet, kreves en vesentlig bredere og bedre satsing innenfor dette området – noe som bør få en betydelig plass og finansiering innenfor den nye langtidsplanen.

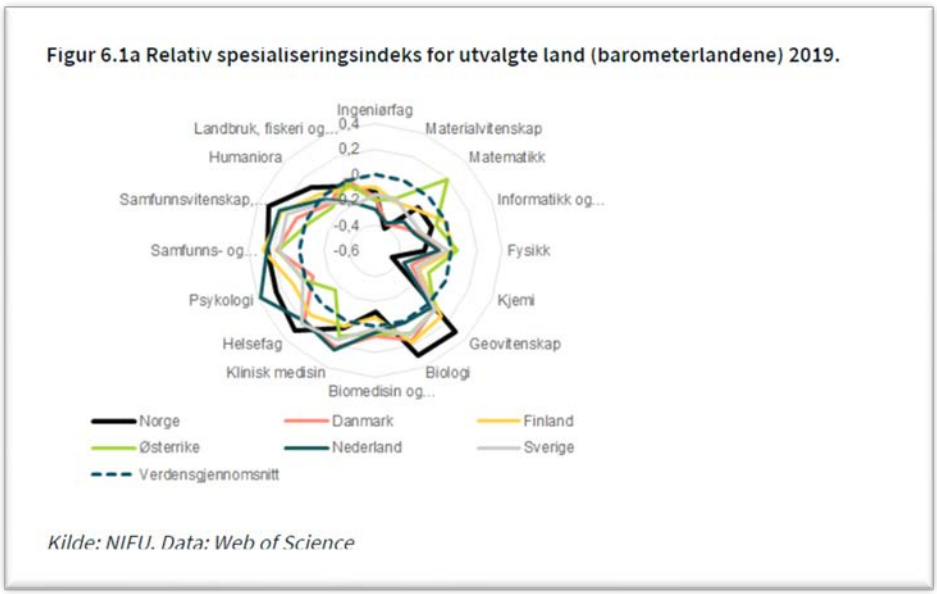
Suksess på dette området forutsetter at:

1. Hvert universitet og hver forskningsinstitusjon på alle nivå i sine organisasjoner har fokus og klare mål knyttet til kommersialisering, og tydelige og velfungerende konsepter for gjennomføring av sitt kommersialiseringsarbeid, godt tilpasset egen organisasjon
2. Det tilbys finansiering fra det offentlige til universitetenes og forskningsmiljøenes arbeid knyttet til kommersialisering gjennom en ordning som har tilstrekkelig volum, og som er målrettet, effektiv og forutsigbar.
3. Aktive såkorn- og ventureinvestorer er til stede i markedet og investerer i spin-off-bedrifter fra TTOene. Investinor, Nysnø og såkornfondene er avgjørende for å sikre tilstrekkelig kapital til slike tidligfaseinvesteringer.

[8] OECD (2017), OECD Reviews of Innovation Policy: Norway 2017. http://dx.doi.org/10.1787/9789264277960-en

2.4 Norge satser mindre enn andre land på MNT-fagene

NIFUs indikatorrapport for 2020 viser hvordan vitenskapelig publisering i ulike land fordeler seg på fag.



Det synes som om Norge sett i forhold til et verdensgjennomsnitt underprioriterer matematiske, naturvitenskapelige og teknologiske fag. Dette er en profil som etter SINTEFs vurdering ikke er forenelig med kommende krav til innovasjon og omstillingstakt i næringslivet samt behovet for å styrke norsk verdiskaping i kappløpet mot en mer bærekraftig fremtid. Blant annet er anbefalingene fra Digital21 i for liten grad fulgt opp. Rekrutteringsgrunnlaget til disse fagene må styrkes og realfag må prioriteres høyt i norsk skole. De norske universitetenes kapasitet til å utdanne flere innenfor matematisk-naturvitenskapelige og teknologiske fag, herunder ulike disipliner knyttet til digitalisering, bør økes kraftig, og de forskningspolitiske prioriteringene bør støtte opp under disse fagene slik at vi bygger verdensledende fagmiljøer. Politikk, strategier og prioriteringer må her brukes som verktøy, men også universitetenes "karakterkort", slik de fremkommer i departementets styring av universiteter og høyskoler, bør ses på som et meget relevant verktøy.

Universitetene har i prinsippet frihetsgrader med hensyn til hvilke fag som tildeles studieplasser, men denne fleksibiliteten viser seg i praksis å være vanskelig å realisere. Dette bør også vektlegges i den reviderte langtidsplanen. Et langt større antall studieplasser og utdannede kandidater innenfor matematisk-naturvitenskapelige og teknologiske fag må følges av en sterk oppmerksomhet på kvalitet i utdanningen. Langtidsplanen må derfor være særdeles tydelig på betydningen av universitetenes primære rolle knyttet til å levere kvalitet og relevans i sine forskningsbaserte utdanninger.

2.5 Manglende evne til å henge på EUs endringsagenda, gjør det krevende å nå målet om 2,8 prosent returandel

FNs bærekraftmål nr. 17 er "samarbeid for å nå målene". Og samarbeid med, og tilgang til, verdensledende forskningsmiljøer og teknologi, verdikjeder og markeder er essensielt for mål om grønn og digital omstilling og løsninger på samfunnsutfordringer.

Tung satsing for at norske aktører kan ta del i den kunnskaps- og teknologiutvikling som skjer i EU er avgjørende for fremtidig norsk konkurransekraft. Regjeringen har ansett norsk deltakelse i Horisont Europa som et sentralt verktøy for at Norge skal lykkes med de store omstillingsutfordringene vi nå står overfor. Regjeringen har satt et mål[9] om 2,8 prosent returandel i programmet som samlet har et budsjett på 95,5 milliarder euro.
Instituttsektoren er den sektoren som henter hjem den klart største andelen midler fra EUs finansieringsordninger, og de inntar en dominerende rolle innen de to pilarene for samfunnsutfordringer og innovasjon. Dersom Norge skal lykkes i Horisont Europa er man avhengig av at instituttsektoren prioriterer denne arenaen og lykkes. Men EUs finansieringspolicy er utformet med utgangspunkt i forskningsorganisasjoner som har vesentlig høyere grunnfinansiering enn norske forskningsinstitutter. SINTEF har gjennom mange år gitt deltakelse på EUs forskningsarena høy prioritet, og vi er den klart største norske aktøren i EUs forskningsprogrammer. Vi opplever dette som mer krevende enn det burde være, i hovedsak på grunn av manglende kostnadsdekning i EU-prosjekter. Det er et hinder som har begrenset vår evne til å satse for fullt på EUs forskningsarena, som dermed også blir et hinder for utvikling og spredning av kunnskap. Instituttsektorens prioritering av denne arenaen også har stor betydning både for norske bedrifters deltakelse, men også aktører fra offentlig sektor.
Den resultatbaserte ordningen STIM-EU er forutsetning for instituttenes deltakelse. Det er derfor avgjørende at ordningen sikrer kostnadsdekning i EU-prosjekter tilsvarende prosjekter finansiert av Forskningsrådet, at den er forutsigbar over tid og at den også gjøres gjeldende i hele bredden av Horisont Europa, inklusive partnerskapsaktiviteter og i sektorprogrammer som Norge er tilknyttet.

2.6 Naturmangfold må bli gjennomgående

Klimakrisen er adressert i eksisterende langtidsplan, men naturmangfold er lite omtalt. Ifølge FNs Naturmangfoldspanel er en million arter truet av utryddelse og halvparten av plantebiomassen er forsvunnet siden førindustriell tid. Arealtap utgjør den klart største trusselen mot arter og naturverdier nasjonalt og globalt. Naturmangfold og arealbruk er en forutsetning for en bærekraftig utvikling, og må tillegges større vekt i de løsningene man arbeider med også i forskning og utvikling. Dette er også et premiss i EUs utvikling av Sustainable Finance Taxonomy som vil bli førende for økonomisk aktivitet.
Kunnskap om hvordan menneskelig aktivitet, nye teknologier og næringer påvirker naturen må integreres i relevante store forskningsprosjekter. Her er FNs naturpanel (IPBES) og FNs Klimapanel (IPCC) førende for tilnærmingen som respekterer begrensingen i at vi bare har en klode å forholde oss til. IPBES peker i sin rapport fra 2019[10] på faresignalene for en kollaps i det globale økosystemet. Stockholm Resilience Centre[11] fremhever biosfære-integriteten som en av ni grenser for planeten som per i dag er overskredet med tanke på bærekraft.
EU har gjennom sin Green Deal policy satt agenda for et grønt skifte som ikke bare knyttes til fjerning av klimagassutslipp, men hensyntar hele bredden av FNs bærekraftsmål, etter en "do no harm" filosofi. Bevaring av naturmangfold er en av disse. En helhetlig tilnærming til teknologiske løsninger som ivaretar naturmangfold og arealbruk vil også gjøre norske forskningsmiljøer og industrielle/offentlige aktører i bedre stand til å lede og delta i EUs Horisont Europa program.

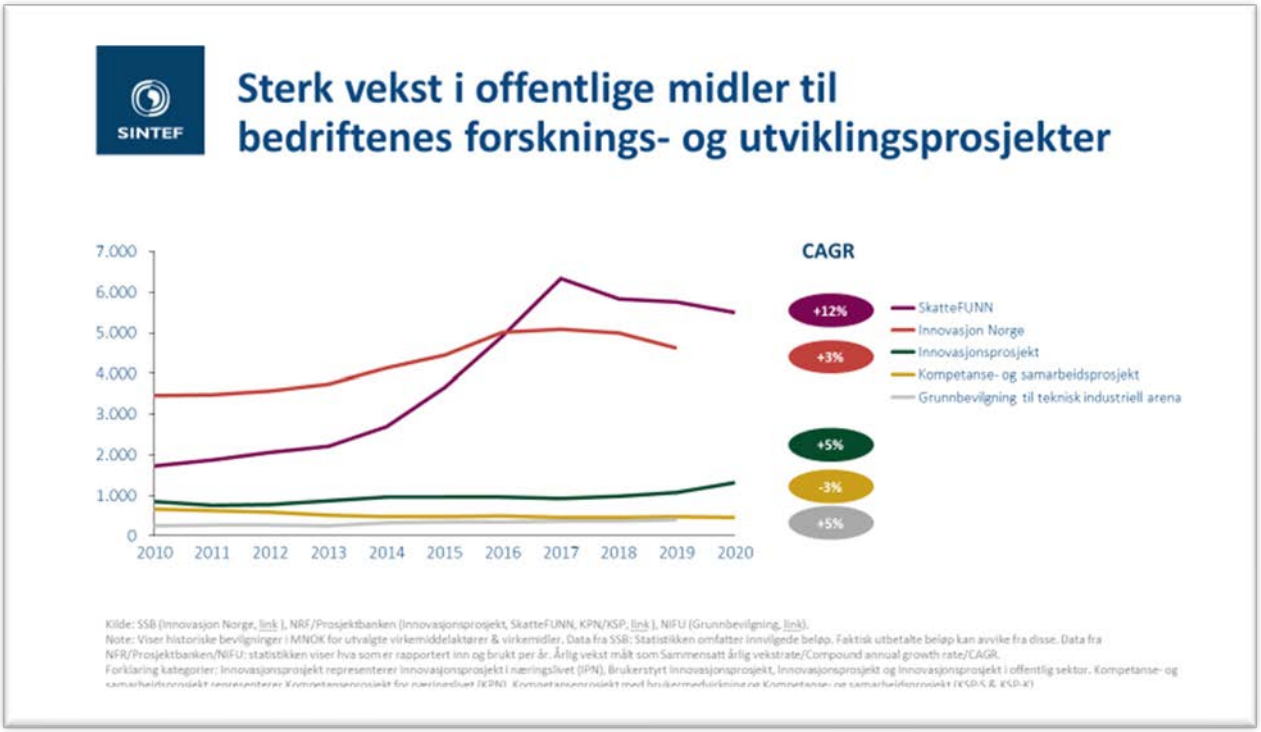
[9] Kunnskapsdepartementet (2020): Strategi for norsk deltakelse i Horisont Europa og Det uropeiske forskningsområdet. https://www.regjeringen.no/contentassets/68895f46b6f34f1a9294ca3be7d25265/212540-kd-strategi-horisonteuropa-web.pdf
[10] IPBES (2019) Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. https://ipbes.net/global-assessment
[11] The nine planetary boundaries - Stockholm Resilience Centre

Det finnes gode eksempler på prosjekter og programmer hvor teknologiske løsninger og naturvennlighet er integrert, men det skorter på virkemidler som legger til rette for reelt samarbeid mellom teknologer og naturvitere. Det er i dette skjæringspunktet de nye bærekraftige løsningene kan utvikles.

2.7 Styrkene i det norske forsknings- og innovasjonssystemet må utnyttes bedre – en trend må snus

De enorme behovene vi nå har for nye løsninger og skalering av disse, stiller høye krav til effektivt samarbeid i virkemiddelapparatet som tillater en god vekselvirkning mellom aktiviteter i markedet, i labben og i bedriftene, enten markedet er i utlandet eller i norsk kommunal sektor. På samme måte krever omstillingsbehovet i stor grad at departementene også lykkes i sin sektorkoordinering. Sammenlignet med andre land, har Norge et rimelig velfungerende virkemiddelapparat. Men forsknings- og innovasjonssystemet er komplekst, og vår opplevelse er at svært få – om noen – evner å overskue helheten. Det gjør det krevende å gjøre riktige vurderinger av hvor skoen trykker, og enda mer krevende å utforme treffsikre tiltak.
Siden forrige LTP har regjeringen presentert sin strategi for instituttsektoren[12], og denne bør få en tydelig omtale i den nye langtidsplanen. Vår opplevelse er at politiske diskusjoner om forskningspolitikk har en tendens til å dreie seg for ensidig om universitetene, og vi tror det vil øke samarbeidsevnen dersom langtidsplanen tegner opp et større helhetsbilde av hvordan departementet mener universiteter, forskningsinstitutter, bedrifter og offentlige virksomheter best kan virke sammen for å løse omstillingsutfordringen vi står overfor.
Vi velger her å dele vår virkelighetsoppfatning rundt noen utviklingstrekk rundt dette samspillet, og noen utfordringer for vår felles evne til å utvikle et næringsliv med arbeidsplasser som leverer løsninger til et grønt skifte, og offentlig sektor sin evne til å bidra til samfunnets samlede bærekraft.
Instituttsektoren har anvendt forskning og bidrag til innovasjon som sin kjerneoppgave. Mange institutter besitter betydelig kompetanse, kapasitet og erfaring som, i et svært godt samspill med universitetene, har vært avgjørende for utviklingen av konkurransekraften i norsk næringsliv. Resultatene fra utlysningene "Green deal" og "Grønn plattform"[13] bærer bud om at instituttenes kompetanse er attraktiv og svært relevant for de omstillingsutfordringene bedrifter og samfunnet står overfor nå.
I denne sammenheng ønsker SINTEF å peke på noen viktige utviklingstrekk rundt finansiering som vi mener er uheldige for den mobilisering samfunnet nå står overfor. Vi tror grafen under kan hjelpe problemforståelsen.

[12] Kunnskapsdepartementet (2020). Strategi for helhetlig instituttpolitikk. https://www.regjeringen.no/contentassets/fd8d0dff9a594a81a5960bc4d15f9cac/instituttstrategi.pdf
[13] Forskningsrådet nettartikkel 7.sept. 2021. https://www.forskningsradet.no/nyheter/2021/1-milliard-kroner-til-11-store-gronne-omstillingsprosjekter/



- Finansieringsmodellen for norske forskningsinstitutter, med svært lav grunnfinansiering [14] og høy grad av brukerstyring, krever god tilgang på utlysninger på åpne konkurransearenaer, der brukere og forskere kan finne sammen. Forskningsrådets innovasjonsprosjekter og kompetanse- og samarbeidsprosjekter (den grønne og den gule kurven) er svært viktig for å finansiere virksomheten i instituttene. Vi opplever i dag at vårt samarbeid om omstilling er kapasitetsbegrenset, ved at svært gode prosjekter som vil utløse grønn, digital omstilling hos kundene ikke får finansiering. Dette vises i diagrammet ved at den grønne linjen har lavt nivå. Dette gjelder i enda større grad for kompetanse- og samarbeidsprosjektene, der tildelingsvolumet knyttet særlig til kompetanseprosjekter for næringslivet/kompetanse- og samarbeidsprosjekt med krav til brukeres kontantfinansiering (KPN/KSP-K) er avtagende.
- Universitetene har en helt kritisk rolle i å bygge eksellente fagmiljøer, utdanninger og bidrag til grensesprengende forskning og radikal innovasjon. En sterk vekst i antall forskerstillinger i universitets- og høgskolesektoren siste ti år, viser stort press på ekstern finansiering fra Forskningsrådets åpne konkurransearenaer, dvs. de samme finansieringskildene som instituttene er avhenge av. Bevilgningene til disse arenaene har ikke økt i takt med universitetenes vekst i forskerstillinger, noe som setter Forskningsrådets bevilgninger under press. Det blir flere forskerstillinger som skal konkurrere om de samme begrensede bevilgningene, noe som ikke er holdbart hverken for universitetene eller for andre brukere av Forskningsrådets ordninger.
- Bedriftene leverer avgjørende bidrag til omstilling og innovasjon gjennom sin markedsforståelse, finansiering og evne til å skalere opp løsninger som fungerer. Vi observerer en kraftig vekst i offentlige midler til bedriftenes interne forsknings- og utviklingsprosjekter de siste ti årene, særlig gjennom Skattefunn og støtte fra Innovasjon Norge (den lilla og den røde kurven), men også gjennom Forskningsrådets innovasjonsprosjekter (den grønne kurven), som i stigende grad tildeles enkeltbedrifter, uten krav om samarbeid med forskningsmiljøer. Den samlede tilgangen på finansiering av forskning internt i bedriftene er dermed kraftig økt, mens de virkemidlene som kan

[14] De teknisk-industrielle instituttene har 8% grunnbevilgning, mot 20-50% grunnbevilgning hos tilsvarende institutter i EU.

utløse instituttsektorens og universitetenes kapasitet og kompetanse, ikke minst til samarbeidsprosjekter med bedrifter, reelt sett har ligget flatt i ti år, som nærmere detaljert i figuren. SINTEF anerkjenner at midlene fra Skattefunn har mobilisert bedriftene til ytterligere utviklingsarbeid, og at det representerer en særlig hjelp til små- og mellomstore bedrifter. Vi stiller imidlertid spørsmål ved om den enormt sterke, økonomiske prioriteringen av Skattefunn er den rette for å gi løsningene på samfunnets omstillingsutfordringer. SINTEFs erfaring tilsier at det ikke først og fremst er enkeltbedrifter som alene skaper stor vekst, men samhandling mellom virksomheter, forskningsmiljøer og myndigheter som forstår markedsmulighetene og utfordringene. Dette krever virkemidler som utløser samarbeid langs verdikjeder, og i brede økosystem, noe som ikke utløses av Skattefunn. Ordningen stiller heller ingen krav til samarbeid eller publisering, slik at innsikter vunnet i prosjektene forblir innelåst i bedriftene.

- Det viktigste grepet regjeringen bør gjøre i Langtidsplanen er derfor å gi et substansielt løft i bevilgninger som incentiverer og finansierer forskningssamarbeid mellom bedrifter, offentlige virksomheter og forskningsmiljøer, slik at de fullt ut kan nyttiggjøre seg både instituttsektoren og den økte kapasiteten ved universitetene. Vi tror det er kritisk for Norges evne til å foreta et grønt skifte vi kan leve av.

3 Hva bør videreføres og hva bør endres ved målene i gjeldende langtidsplan?

Vi er i en disruptiv tidsalder hvor stø kurs med noen grader korreksjon ikke er tilstrekkelig. SINTEF mener det er behov for en gjennomgripende akselerasjon av teknologiutvikling og innovasjonstakt for å møte samfunnsutfordringer vi knapt har opplevd før.

Langtidsplanens mål bør derfor få en helt ny utforming. De bør dessuten være målbare og retningsgivende for opptrappingsplanene.

Den reviderte langtidsplanens horisont er ti år, frem til 2032. To år tidligere skal verden ha oppfylt FNs bærekraftsmål og EU ha nådd målet om klimagassutslipp på 55 prosent. Norge er og vil forplikte seg til begge deler. Målene for Langtidsplanen må derfor å være sette tydeligere ambisjoner for hvordan det norske forsknings-, utdannings- og innovasjonssystemet skal sørge for at Norge når sine forpliktelser og bidrar til at verden gjør det samme.

SINTEF ønsker med dette å gi eksempler på mål til inspirasjon for regjeringens arbeid med sine mål for Langtidsplanen:

1. Norge skal skalere opp innsatsen rettet mot anvendt forskning og innovasjon med 2 milliarder. kroner årlig fram til 2030 for å kunne skape og skalere løsninger som gir oss både tilstrekkelig kutt i klimagasser og nye grønne arbeidsplasser
2. Næringslivets investeringer i forskning heves til 2 prosent av BNP, offentlig finansiert forskning økes til 1,25 prosent for at Norge skal lykkes med sin omstilling til et konkurransedyktig nullutslippssamfunn
3. Norge skal ha dobbelt så mange fagmiljøer på internasjonal top-ranking
4. Forsknings- og innovasjonsaktørene skal oppleves i befolkningen som avgjørende for at Norge innen 2030 realiserer et knippe kritiske samfunnsutfordringer (missions) Norge står overfor.

4 Hva bør videreføres ved prioriteringene i gjeldende langtidsplan?

Det er et internasjonalt kappløp om å etablere storskala bærekraftig industri og næringsliv. Langtidsplanens prioriteringer må understøtte områder hvor Norge har fortrinn og spesiell kompetanse, for å styrke norsk industris muligheter i dette kappløpet.

EUs forskningsprogram er premissgivende også for norsk forskning, og det må føres en politikk som bidrar til at norske aktører lykkes i EU. Horisont Europas Pilar II "*Global challenges and European Industrial Competitiveness*" har følgende prioriterte clusters:

- Health
- Culture, Creativity and Inclusive Society
- Civil Security for Society
- Digital, Industry and Space
- Climate, Energy and Mobility
- Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment

Det må være god sammenheng mellom prioriteringene i en norsk langtidsplan og i EUs forskningsprogram, men det er ikke nødvendigvis hensiktsmessig at de er identiske.

SINTEFs vurdering er at prioriteringene i gjeldende LTP bygger på gode vurderinger av norsk konkurransekraft, og i grove trekk bør videreføres, men oppdateres som følge av utvikling i samfunnet. Vi foreslår flere endringer i ordlyd og innbyrdes rekkefølge og sammenheng. For det første foreslår vi å løfte digitalisering og industrielle teknologier opp først som forutsetning for at vi skal lykkes på nasjonale styrkeområder. Styrkeområdene hav og energi bør begge få en sterkere vektlegging av hvilke kunnskapsbehov industrialisering og foredling på disse områdene skaper. Langtidsplanen må også peke på de betydelige sammenhengene det er mellom disse to områdene.

SINTEF foreslår dermed følgende, reviderte prioriterte områder for langtidsplanen:

1. Digitalisering og andre muliggjørende og industrielle teknologier
2. Hav og havnæringer
3. Klima, miljø og nullutslipp i energi, industri, og mobilitet
4. Samfunnssikkerhet, klimatilpasning og samhørighet i en globalisert verden
5. Fornyelse i offentlig sektor og bedre offentlige tjenester

Våre vurderinger av de enkelte prioriterte områdene ligger i vedlegg 1. Helse, helseteknologi og den private helsenæringen er vanskelig å synliggjøre under offentlig sektor. Vi tar ikke stilling til om det bør være et eget område, men gjør departementet oppmerksom på problemstillingen.

5 Hva slags opptrappingsplaner bør den nye langtidsplanen ha, og hvordan og på hvilke områder bør de innrettes?

SINTEF understreker at vi står overfor et skifte og en omstillingskrise som krever en historisk opptrapping av investeringene i forskning og innovasjon. Det er ingen annen måte vi kan lykkes med å skalere opp løsninger og skape storskala næringsutvikling som gir arbeidsplasser vi kan leve av i et grønt skifte som vil påvirke alle markeder i verden.

Vi foreslår å øke de samlede offentlige forskningsinvesteringene med om lag åtte prosent fra nivået på 38 milliard kroner i 2020[15]. Økningen er foreslått med en profil som vil øke omstillingstakten både i privat og offentlig sektor ved at ny kunnskap og teknologi utvikles basert på konkrete behov og muligheter, og raskt spres mellom aktører og sektorer.

[15] Kilde: Indikatorrapporten (forskningsradet.no)

SINTEF foreslår følgende opptrappingsplaner i revidert langtidsplan:

1. Næringsrettede ordninger som fremmer FoU-samarbeid mellom forskningsmiljøer og bedrifter og offentlige virksomheter (senterordninger, kompetanseprosjekter, innovasjonsprosjekter og kommersialiseringsprosjekter) – 2 mrd kroner
2. Grunnfinansiering til teknisk-industrielle institutter for å skape mer radikal innovasjon og flere nye høyteknologiske bedrifter – 450 mill kroner
3. Opptrapping av norsk deltakelse på EUs forskningsarena og sikring av nasjonale egenandeler i tidenes største forsknings- og innovasjonsprogram, Horisont Europa – 500 mill kroner

SINTEF mener at alvoret i dagens situasjon tilsier at opptrappingsplanene bør finansieres med friske midler, subsidiært at det skapes budsjettmessig handlingsrom ved å justere på Skattefunn-ordningen, se kapittel 6 under.

Gjeldende langtidsplan har kvantifiserte opptrappingsplaner som følges opp i årlige statsbudsjetter (2019-2022):

- Teknologiløft - 800 mill kroner
- FoU for fornyelse og omstilling i næringslivet - 450 mill kroner
- Kvalitet i høyere utdanning - 250 mill kroner

For teknologiløftet gjenstår 250 millioner kroner og til fornyelse og omstilling i næringslivet gjenstår 57 millioner kroner. Vi forutsetter at disse opptrappingene gjennomføres i statsbudsjettet for 2022.

5.1 Næringsrettede ordninger som fremmer FoU-samarbeid mellom bedrifter og forskningsmiljøer – 2 mrd. kroner

SINTEF mener den samlede forskningsinnsatsen i Norge nå må løftes kraftig og opp til 3 prosent av BNP. Offentlig forskningsinnsats bør øke til 1,25 prosent av BNP de neste fire årene. Økningen bør i hovedsak gå til å finansiere virkemidler for å styrke næringsrettede ordninger som fremmer FoU-samarbeid mellom bedrifter/offentlige virksomheter og forskningsmiljøer.

Norsk næringsliv investerer bare omkring halvparten så mye i forskning som bedrifter i relevante konkurrentland. Dette har i noen grad sammenheng med petroleumsnæringens sterke posisjon i norsk økonomi gjennom flere tiår. Det lave investeringsnivået vil bli kritisk når norsk økonomi skal omstilles bort fra petroleumsavhengigheten, siden næringer med høyere bearbeidingsnivå vil kreve et mer kunnskapsintensivt næringsliv.

SINTEF mener revidert langtidsplan må uttrykke et selvstendig mål å heve næringslivets investeringer i forskning til 2 prosent av BNP, og at det må settes inn målrettede virkemidler for å nå målet. Vår erfaring er at bedriftene, i enda større grad enn tidligere, trenger offentlig risikoavlastning for å sette i gang FoU-aktivitet. Dette betyr at man ikke greier å øke næringslivets forskningsinvesteringer i tilstrekkelig grad uten å øke de næringsrettede FoU-virkemidlene fra statens side. Dette vil både kreve en omprioritering av midler og en realøkning i offentlig finansiert FoU.

Langtidsplanen bør bygges på en strategisk tenkning om hvordan man best rigger FoU-tildelinger i åpne konkurransearenaer for å understøtte innovasjon i næringslivet. Midler må tildeles gjennom virkemidler som både gir rask skalering av innovasjoner, men som også utvikler sterkere kompetansemiljøer som kan drive mer langsiktig teknologiutvikling - og dermed legge grunnlag for de radikale løsningene vi trenger for å nå klimamålene for 2050. Forskningsmiljøene må løpende bygge opp kompetanse og teknologi som deles og spres gjennom både utdanning og bidrags- og oppdragsforskning for bedrifter og offentlige virksomheter.

SINTEF mener det ikke er behov for å utvikle nye typer virkemidler. Erfaringer og dokumentasjon[16] viser at de langsiktige forskningssentrene SFI og FME er sterke redskaper som fremmer samarbeid og øker næringslivets deltakelse i forskning, samtidig som de skaper innovasjon og konkurransekraft i norske bedrifter og økt gjennomslag i EUs forskningsprogrammer. SINTEF mener derfor senterordningene bør styrkes og utvides til flere områder innenfor langtidsplanens prioriteringer. Viktige næringsrettede ordninger i Forskningsrådet som KSP-K og IPN gis også gode evalueringer. Gjennom disse ordningene kommer forskningsmiljøer og bedrifter/offentlige virksomheter sammen i forsøk på å løse konkrete utfordringer. Dette er ordninger som styrker omstillingen av norsk næringsliv og som sprer kompetanse og teknologi på tvers av bedrifter og sektorer.

En viktig del av omstillingen vil måtte komme gjennom etablering av et helt nytt næringsliv. Norge har en modell med brukerfinansierte forskningsinstitutter. Det gir ikke rom for å ta fram teknologiske løsninger på områder der det ikke finnes bedrifter som kan gi bidrag eller oppdrag. Tilgang til kommersialiseringsvirkemidler blir derfor avgjørende. Dagens FORNY-bevilgning har flere mekanismer, men er, sett i lys av Norges behov for nytt næringsliv, utilstrekkelig.

SINTEF mener at situasjonen krever en kraftig opptrapping av bevilgninger til nevnte ordninger. Opptrappingen bør skje som en økning på 500 millioner kroner hvert år i den neste fireårsperioden, til en årlig bevilgning som er 2 milliarder kroner høyere enn dagens samlede bevilgning til dette området.

5.2 Opptrapping av norsk deltagelse på EUs forskningsarena – 500 mill kr

Norge og EU er tett sammenvevd i marked og naturressurser. Bærekraftutfordringene må løses i samarbeid og i konkurranse med aktører i EU. Europeisk forskningspolitikk får en stadig viktigere plass i norsk forskningspolitikk. Norge har besluttet å delta i verdens største forsknings- og innovasjonsprogram Horisont Europa, og programdeltagelsen gir norske aktører mulighet til å søke på åpne konkurransearenaer. EUs forskningspolitikk er basert på en finansieringsmodell som inkluderer nasjonale egenandeler.

STIM-EU, en resultatbasert grunnfinansieringsdel som gir uttelling når man lykkes med å skaffe prosjekter i EUs rammeprogram, er den viktigste enkeltfaktoren for å sikre norsk deltagelse i Horisont Europa. STIM-EU er en ordning som bidrar til å gi instituttene inntil 90 prosent kostnadsdekning. Uten STIM-EU vil instituttene ikke få dekket sine kostnader og vil ikke kunne delta i Horisont Europa. SINTEF henter hjem hele 25% av all norsk retur på Societal Challenges og 15% av norsk retur på Industrial Leadership under Horisont 2020. Vår ledende posisjon i disse delene av rammeprogrammet er dels basert på at vi har fremragende anvendte fagmiljøer og dels at vi er gode til å trekke med oss framoverlente norske bedrifter. Uten den kostnadsdekningen som STIM-EU gir, ville dette aldri vært mulig. De teknisk-industrielle instituttenes lave grunnbevilgning (8%) vil ikke tillate at vi bærer en stor del av kostnadene på egen kappe slik våre europeiske søstre i EU kan på grunn av sin langt høyere grunnbevilgning.

Horisont Europa (HEU) er et langt større program enn Horisont 2020 og regjeringens ambisjoner om returandeler er økt. STIM-EU er ikke dimensjonert for det nye Horisont Europa og går allerede med underskudd. Dette kan ikke fortsette fordi det setter hele den norske deltagelsen i HEU i spill.

Også andre deler av EU-programmene krever nasjonale egenandeler.

Instituttenes pådriverrolle for deltagelse i samarbeidsprosjekter i EU er viktig og må understøttes ytterligere slik at flere norske aktører tar del i Horisont Europa. Samarbeidsprosjekter styrker næringslivet og offentlig sektor i Norge og gir tilgang til vesentlig større forskningstilfang enn det den

[16] Impello (2018). Effektstudie av Norsk energiforskning i perioden 2008-2017. https://impello.no/referanse/forskningsradet/

direkte returen til Norge tilsier. Slik spres kompetanse og teknologi til flere og gir større ringvirkninger, og vi bygger oppunder målet om nasjonal og europeisk merverdi. Prosjekter med bred samfunnsdeltagelse bidrar til kunnskapsspredning og bedre utnyttelse av prosjektresultater.

Anbefaling for å realisere de norske målene for samarbeidet med EU:

- En forpliktende opptrappingsplan for STIM-EU for å øke norsk deltakelse i EUs FoUI-programmer. Det bør defineres spesifikke returmål for de enkelte FoU-utførende sektorene. Differensierte satser i STIM-EU bør gjelde for institutter med lavere grunnfinansiering enn institutter i EU.
- STIM-EU dekker i dag ikke hele bredden av EU-samarbeidet. Den bør gjøres gjeldende for sektorprogrammer og randsoner hvor norske aktører deltar.
- Gjennom europeiske partnerskap bringer EU-kommisjonen private og offentlige aktører sammen innenfor tematiske områder. Deltagelse gir gevinst i form av økt tilgang på forskningsmidler og agendasetting, men det krever engasjement og posisjonering for å bli med i partnerskap. En opptrapping av Posisjoneringsmidler (POS) er viktig for å komme i inngrep med utforming av utlysningene, og ivareta interessene til norske FoU-miljøer, næringsliv og offentlig sektor.
- I Horisont Europas pilar for samfunnsutfordringer og industrielt lederskap vil omkring halvparten av finansieringen gis i tilknytning til partnerskap. Det fører til at aktørene i større grad enn tidligere må involvere seg i strategiske prosesser og investere i medlemskap for å kunne påvirke fremtidige utlysninger. Det norske virkemiddelapparatet har per i dag ingen ordninger som støtter opp om slik posisjonering på en tilstrekkelig måte.
- Regler for deltakelse og finansielle betingelser i flere av partnerskapene er utydelige og uforutsigbare. Mange av utfordringene er et "være eller ikke være" for norsk deltakelse. Dette gir et svakt utgangspunkt for å mobilisere til økt deltakelse. Myndigheter og fagetater må i større grad involvere seg i disse problemstillingene, og fremme norske aktørers interesser.

Dersom norske aktører skal makte å gjøre nytte av de mulighetene som ligger i Horisont Europa inn mot omstillingsutfordringene, og bidra til at ønsket økt returandel nås, kreves en opptrapping av samlede bevilgninger til aktiviteter som stimulerer og understøtter dette. Særlig gjelder dette ordningen STIM-EU. SINTEF mener en opptrapping av midler knyttet til norsk deltakelse i EUs forskningsarena bør skje over tre år, til en samlet bevilgning til dette området, inkl. STIM-EU, som er 500 millioner kroner høyere enn dagens nivå. Grunnet kjente utfordringer i budsjettinndekning for STIM-EU, og et reelt behov for slå fast en forutsigbarhet for norske aktører inn i EU-samarbeidet, bør mesteparten av denne økningen realiseres i løpet av de to første årene.

5.3 Grunnfinansiering av teknisk-industrielle forskningsinstitutter – 450 mill. kroner

I landstudien av det norske innovasjonssystemet framhever OECD at instituttsektoren, og særlig de teknisk-industrielle instituttene, har en viktig rolle for å gjennomføre nødvendig omstilling i Norge. Dette påpekes også eksplisitt i regjeringens strategi for en helhetlig instituttsektor[17] fra 2020, hvor følgende presiseres:

[17] Kunnskapsdepartementet (2020). Strategi for helhetlig instituttpolitikk. https://www.regjeringen.no/contentassets/fd8d0dff9a594a81a5960bc4d15f9cac/instituttstrategi.pdf

" Instituttsektoren er i en unik posisjon til å bidra til bærekraftig utvikling og omstilling i samfunnet. Instituttene kan tilby næringsliv og offentlig sektor relevant kompetanse og forskningstjenester av høy internasjonal kvalitet. Derfor trenger Norge en sterk instituttsektor, og regjeringen har høye ambisjoner for sektoren."

OECD problematiserer at den lave grunnfinansieringen kan føre til en "lockin-effekt", hvor instituttene blir for avhengige av oppdrag og inntekter fra eksisterende næringsliv. Dette går ut over instituttenes mulighet til å forske på og utvikle fremtidens næringer hvor det ikke finnes betalingsdyktige bedrifter eller forskningsprogrammer. God grunnfinansiering er derfor nødvendig for å oppnå mer radikal innovasjon drevet fram av anvendt forskning på områder der norske bedrifter ikke har evne eller vilje til å delta med bidrag eller oppdrag. Økt grunnfinansiering vil derfor styrke instituttenes arbeid med kommersialisering av forskningsresultater.

De teknisk-industrielle forskningsinstituttene, er spesielt viktige i anvendt forskning knyttet til bedriftenes omstillingsevne og innovasjon og skalering av nye løsninger. Disse instituttene har spesielt lav grunnbevilgning. SINTEF og andre norske teknisk-industrielle institutter har en grunnbevilgning på omkring åtte prosent, mens tilsvarende institutter i andre europeiske land ligger i området 20-50 prosent.

På dette grunnlaget peker både OECD,[18] Forskningsrådet[19] og regjeringen[20] på at grunnbevilgningen til TI-instituttene må øke. Forskningsrådet mener grunnbevilgningen bør øke med 450 millioner kroner over fire år.

SINTEF mener en konkret opptrapping i instituttenes grunnbevilgning vil ha stor betydning for sektorens mulighet til å bidra inn i nødvendig omstilling i både privat og offentlig sektor, og bør prioriteres i revidert LTP. Opptrappingen bør skje som en økning på vel 110 millioner kroner hvert år i fire år, til en årlig bevilgning om er 450 millioner kroner høyere enn dagens bevilgning. Økningen i grunnfinansiering kan vurderes knyttet direkte til prioriteringer i LTP, og dermed sikre at Norge bygger langsiktig anvendt forskning på de viktigste områdene for samfunnet.

6 Er det områder som kan prioriteres ned eller mulige effektiviseringstiltak som kan iverksettes for å sikre handlingsrom til prioriterte opptrappinger?

Skattefunn har hatt betydelig vekst de siste ti årene og er blitt en rettighetsbasert tilskuddsordning (om lag 80 prosent tilskudd) for bedriftsinterne FoU-aktiviteter med begrenset kvalitetssikring. Ordningen har incentivert til utviklingsarbeid i bedriftene, og mobilisert bedriftene til ytterligere utviklingsarbeid. Det er imidlertid ingen krav til samarbeid eller publisering, slik at innsikter vunnet i prosjektene forblir innelåst i bedriftene. Det er også slik at en betydelig andel av provenytapet kommer fra store bedrifter som fremover bør incentiveres til å ta del i forsknings- og innovasjonssamarbeid.

Skattefunn ordningen bør derfor justeres slik at man frigjør midler til opptrappingsplanene omtalt over. Nye teknologibedrifter har god nytte av ordningen. Deres tilgang bør videreføres på samme nivå.

Vi viser for øvrig til FFA sitt innspill i denne sammenheng.

---

[18] OECD (2017), OECD Reviews of Innovation Policy: Norway 2017. http://dx.doi.org/10.1787/9789264277960-en

[19] Forskningsrådet 2018. En systematisk gjennomgang av Forskningsrådets evaluering av forskningsinstitutter. https://www.forskningsradet.no/contentassets/848ea85dcf7043c4ab35c23c788b6f75/synteserapportenendeligversjontilkd.pdf

[20] Meld.St.27 (2016-2017). Industrien – grønnere, smartere og mer nyskapende (industrimeldingen). https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-27-20162017/id2546209/

7 Hvis det skal utvikles virkemidler for samfunnsoppdrag/"missions" i Norge, hvordan bør de være innrettet, og på hvilke områder er samfunnsoppdrag særlig aktuelt?

7.1 Samfunnsoppdrag må defineres bredt og overordnet, og adressere det som er Norges aller største utfordringer

SINTEF mener utvelgelse av såkalte *missions* eller samfunnsoppdrag kan fungere godt som strategiske verktøy i møte med de store omstillingsutfordringene Norge er stilt overfor, blant annet med hensyn til å lykkes som et konkurransedyktig nullutslippssamfunn. Dette er utfordringer som krever bred mobilisering og tilslutning blant mange ulike aktører, og ulike politikkfelt og sektorer må ses i sammenheng dersom nødvendig tempo i utviklingen skal sikres. Utvikling av den norske olje- og gassektoren kan ses på som en vellykket *mission*, hvor relevante og nødvendige virkemidler innenfor mange politikkfelt har vært sett i sammenheng for å sikre ønsket utvikling. Dette er sammenlignbart med det amerikanske romfartsprogrammet; en *mission* hvor forskningspolitikken har vært en bærebjelke, men kun en del av løsningen.

Slike samfunnsoppdrag må imidlertid defineres bredt og overordnet, og adressere det som er Norges aller største utfordringer. De vil i sin natur være sektorovergripende, og hvor både privat og offentlig sektor sitter på deler av løsningen. Selve prosessen for utvelgelse av oppdragene blir dermed viktig og må sikre oppslutning om oppdragene blant alle sentrale aktører. I slike oppdrag må forskningspolitikken ha en sentral rolle, men kun være en del av løsningen. Innretningen vil likevel bidra til økt politisk eierskap til forsknings- og innovasjonspolitikken, og en økt forståelse for forskningens plass i nødvendig samfunnsutvikling blant folk flest.

Valgte oppdrag må sikres tilstrekkelig ressurser og det må være en felles vilje til gjennomføring av ulike tiltak slik at utviklingen skjer raskt nok. Det er naturlig å se foreslått omstillingsforlik som forskningspolitikkens bidrag inn i valgte oppdrag.

Et "godt" samfunnsoppdrag må:

- Rettes mot å lykkes på områder som virkelig er avgjørende for samfunnsutviklingen i Norge
- Defineres bredt og overordnet, slik at løsningsvalg ikke låses tidlig eller at det for tidlig allokeres for mye ressurser til for smale samfunnsområder[21]
- Ha meget god politisk forankring og legge føringer for arbeid over tid innenfor en rekke politikkområder og sektorer
- Virke mobiliserende for er bredt spekter av aktører, legge til rette for sektorovergripende samarbeid og sunn konkurranse om ulike teknologibaner og løsningsvalg
- Inkludere utvikling av markeder gjennom offentlig innkjøp og gjennomgang av reguleringer på gitte områder, samt ses i sammenheng med utvikling av andre politikkområder som eksempelvis skatte- og avgiftspolitikken, samferdselspolitikken m.m.
- Inkludere god tilgang til midler for forskningssamarbeid mellom forskningsmiljøer, bedrifter og offentlige virksomheter, jf. forslag til opptrappingsplan, men også støttes gjennom gode løsninger for demonstrasjon, pilotering med mer.

[21] EUs "Curing cancer" mener vi har et for smalt utgangspunkt, da folkehelsen har mange utfordringer i samme størrelsesorden som kreft.

- Være kompatibelt med EUs missions og gis en naturlig plass i langtidsplanens mål, opptrappingsplaner og prioriterte områder.

Forsknings- og innovasjonssystemet må nå levere på samfunnsutfordringene vi står overfor. Våre forslag til opptrappingsplaner vil sette oss i stand til det. De store samfunnsutfordringene lar seg ikke løse av forskning og innovasjon alene, krever at andre politikkområder også bidrar og blir samkjørt med forsknings- og innovasjonspolitikken, vil effekten av sistnevnte øke betraktelig.

7.2 Reindustrialisering i et nullutslippssamfunn og et bærekraftig helse- og velferdssystem

SINTEF mener valg av mission bør skje i en prosess som gir valget bred legitimitet. Følgende to eksempler mener vi peker seg ut basert på de vurderingene vi har gjort over:

”Reindustrialisering i et nullutslippssamfunn”

“En bærekraftig helse- og velferdstjeneste med høy kvalitet og produktivitet”

SINTEFs forslag til opptrappingsplaner tar høyde for forskningsinvesteringer inn i eventuelle valgte samfunnsoppdrag. Særlig gjelder dette forslag 1 til opptrappingsplan “Næringsrettede ordninger som fremmer for FoU-samarbeid mellom bedrifter og forskningsmiljøer”, men også de to andre er særdeles relevante. Bruk av etablerte virkemidler og åpne utlysninger og konkurransearenaer bør danne utgangspunkt også inn i en slik mission-tenkning.

8 Hva er det viktigste som kan gjøres for å sikre høy tillit til forskningsbasert kunnskap i befolkningen?

SINTEF tror vi må tenke utradisjonelt i måten vi bygger tillit og legitimitet i samfunnet. Vi mener derfor at vi må starte med å sette mål om at forsknings- og innovasjonsaktørene blant folk oppleves som nyttige for de samfunnsutfordringene vi definerer som kritiske for Norge. Dette er det mulig å måle.

Tilliten til forskning er relativt sett høy i Norge. Viktige tiltak er allerede institusjonalisert, slik som forskningsetikkloven, nasjonale forskningsetiske komiteer, granskningsutvalget og policy nedlagt i lov og retningslinjer rundt forskningens frihet. Prinsipper om forskningens frihet skal beskytte vesentlige forskningsetiske verdier som sannferdighet, integritet og uavhengighet, og dermed også samfunnet omkring og samfunnets tillit til forskning.

SINTEF slutter seg til anbefalinger fra Forskningsinstituttenes fellesarena (FFA), som fremhever at følgende er viktig for å sikre høy tillit til forskningsbasert kunnskap i befolkningen:

- Alle forskningsmiljø må ha rammevilkår som gjør det mulig å formidle forskning som har interesse for samfunnet
- Myndighetene bør bygger tillit ved å ta i bruk forskning og ved å kommunisere usikkerhet når forskningens råd ikke er entydige
- Prioritering og økt finansiering av kunnskapsoppsummeringer vil styrke forskningens rolle som beslutningsgrunnlag både for myndigheter og næringslivet

Vi viser for øvrig til FFAs innspill til langtidsplanen på dette punktet.

Vedlegg: Nærmere omtale av de prioriterte områdene i Langtidsplanen

Digitalisering og andre muliggjørende og industrielle teknologier

Digitalisering og muliggjørende og industrielle teknologier vil føre til dype forandringer i alle samfunnssektorer, ikke minst i de andre områdene som prioriteres i langtidsplanen. Mulighetene innenfor havnæringene, i nullutslippsindustri, sirkulær økonomi, eller i en bærekraftig helsesektor lar seg ikke realisere uten høy kompetanse og rask teknologiutvikling innenfor digitalisering og muliggjørende teknologier. Dette området bør derfor komme først av de prioriterte områdene. Navnet bør justeres til: "Digitalisering og andre muliggjørende og industrielle teknologier".

I EU blir det påpekt at grønn og digital transformasjon henger sammen når vi skal løse samfunnsutfordringene. Mulighetsrommet her er stort. Det er mulig å se for seg at Norge blir hengende etter i utvikling og anvendelse av slike teknologier på våre viktigste samfunns- og styrkeområder. Det vil ramme norsk velferd, verdiskaping og bærekraft hardt. SINTEF mener at uansett hvilket veikart som tegnes opp for 2030, må det inkludere en sterk satsing på digitalisering og andre muliggjørende og industrielle teknologier, i utdanning, i grunnforskning og i anvendt forskning og forskningssamarbeid med bedrifter og offentlige virksomheter.

Innen alle de muliggjørende teknologiområdene kreves tverrfaglig innsats for å utvikle og anvende teknologien, og for å vurdere hva den innebærer i et bredere samfunnsperspektiv. Dette er viktig blant annet for å fremme ansvarlig utvikling og bruk av teknologi.
Essensen med "muliggjørende teknologier" er at de muliggjør løsninger av de store samfunnsutfordringer vi står ovenfor, og derigjennom muliggjør norsk verdiskaping. Uten en betydelig satsing på disse teknologiene vil Norge ikke ta ut sitt potensial med å ta del i denne verdiskapingen. Norge trenger å ligge i forskningsfronten og forskningsmiljøer må tilføres tilstrekkelig med midler til dette (technology push).
Digital teknologi er en viktig muliggjørende teknologi, men blir ofte fremhevet på bekostning av de andre viktige muliggjørende teknologiene. Konvergens av muliggjørende teknologier (kombinasjoner av teknologier) er ofte nøkkelen til å ta ut deres potensial. Manufacturing som integrerende muliggjørende teknologi er nesten fraværende i gjeldende langtidsplan.

Justeringer i eksisterende satsinger:

For å kunne utnytte potensialet i de muliggjørende teknologiene er det avgjørende å bygge kompetanse på et internasjonalt nivå. Satsingen på forskningsinfrastruktur gjennom FORINFRA-ordningen er viktig. En fortsatt satsing på infrastruktur til forskning, oppskalering og testing må til for å kunne oppnå målsetningene i langtidsplanen.

Senterordningene er viktige for å bygge og utnytte relevant kompetanse, også innen muliggjørende teknologier. Vi mener det er bekymringsfullt at ikke alle porteføljeområdene i Forskningsrådet viser en balansert virkemiddelbruk som støtter opp om langsiktig kompetansebygging innen muliggjørende teknologier.

Forslag til nye satsinger begrunnet i utvikling i samfunnet:

På alle områder hvor Norge besitter sterke fagmiljøer innen muliggjørende teknologier er det viktig at det satses langsiktig med en balansert virkemiddelportefølje. Man bør prioritere områder som er særlig viktig både for norsk næringsliv og offentlig sektor:

Digitalisering: Digitalisering er helt avgjørende for alle bransjer og for offentlig sektor. De foreslåtte tiltakene i Digital21[22] bør i størst mulig grad innlemmes i den reviderte langtidsplanen, herunder å styrke innsatsen på kunstig intelligens, stordata, autonome systemer og tingenes internett gjennom etablering av forskningssentre for næringsrettet digitalisering, som vil være komplementære til de tematiske SFIene og FMEene.

Material- og nanoteknologi: Norge har sterke kompetanseområder innenfor avansert materialteknologi og bør styrke sin kompetanse spesielt i koblingen mellom materialteknologi og bærekraft, for eksempel knyttet til gjenbruk, resirkulering og erstatning av knappe materialressurser. Følgende områder bør vektlegges:

- prosessindustri og tilknyttet vareproduserende industri
- "energimaterialer" som innen batteriteknologi, elektrolyse og brenselceller
- avanserte strukturelle materialer, er viktig for oppbygging av offshore-vind og offshore-akvakultur, men også for god og sikker utvikling i den neste fasen av olje- og gassektoren
- tilgang til konkurransedyktig fornybar elektrisk kraft som kan utvikle nye bærekraftige og kraftkrevende verdikjeder som er ihht EUs taksonomi
- teknologi og metoder for å skape sirkulære produksjonssystemer på tvers av alle nasjonale styrkeområder

Bioteknologi: For å utnytte mulighetene innenfor bioteknologi trenger Norge at langtidsplanen knyttes opp til de fire tematiske områdene: i) Havbruk, sjømat og forvaltning av det marine miljø, ii) Landbasert mat- og biomasseproduksjon, iii) Miljøvennlige industrielle prosesser og produkter og iv) Helse, helsetjenester og helserelaterte næringer.

Avanserte produksjonsprosesser (Manufacturing): Behov for eksport av produkter med høyere bearbeidingsverdi, økende vektlegging av bærekraft, produktivitet, kvalitet og sirkulær økonomi gjør at avanserte produksjonsprosesser spiller en helt sentral rolle i utvikling av en norsk leverandørindustri.

Sirkulær økonomi: Verdens bærekraft er avhengig av at vi kan frikoble økonomisk vekst fra økt ressursuttak. Strategier er på plass[23], men må realiseres. Sirkularitet er et gjennomgripende perspektiv som vil avgjøre bærekraft og konkurransekraft i våre nasjonale styrkeområder som havnæringer, industri og energi. På samme måte er bærekraften til offentlig sektor avhengig av å lykkes her. Sirkularitet er et muliggjørende fagområde som vi mener må vies oppmerksomhet i revidert langtidsplan.

Hav og havnæringene

Norge har en sterk posisjon på områder knyttet til havet. Vi har verdensledende forskningsmiljøer, vi har avanserte industrimiljøer og verdikjeder og vi har sterke markedsposisjoner globalt. Enorm verdiskaping og et stort antall arbeidsplasser har sin opprinnelse i havnæringene. En kraftig satsing

[22] Digital21, rapport (2018). https://digital21.no/wp-content/uploads/2018/09/Digital21_strategi_2018.pdf

[23] Klima- og miljøverndepartementet (2021): Nasjonal strategi for ein grøn, sirkulær økonomi (2021). https://www.regjeringen.no/contentassets/f6c799ac7c474e5b8f561d1e72d474da/t-1573n.pdf

på forskningsbasert kompetanse og teknologiutvikling vil gi oss et grønt skifte i disse næringene og sikre bedrifter og arbeidsplasser med sterk konkurransekraft også etter 2030. Havnæringene er sterkt avhengig av at vi også lykkes med utvikling av nullutslippsløsninger og muliggjørende teknologier.

Justeringer i eksisterende satsinger:

Sjømatnæringene har fortsatt stort verdiskapingspotensial. De er industrielt modne og kan bære mye av FoI-kostnadene selv, mens økt offentlige forskningsinnsats bør rettes mot prosjekttyper der næringsliv og forskningsinstitusjoner er partnere. Det vil gi mer målrettet forskningsinnsats mot bærekraftsutfordringene og mulighetsrommet disse næringene har, og vil sikre en større spredning og en raskere implementering av nye bærekraftige løsninger. Nye biomarine industrier er mer umodne og mangler sterk industri. Det betyr behov for målrettet og offentlig støttet forskning og kapasitetsbygging knyttet til bærekraftig dyrking og høsting av marine organismer på forskjellige trofiske nivåer. Sirkulærøkonomiske forretningsmodeller, som gir grunnlag for full utnyttelse av biomarine ressurser, blir sentralt i utviklingen av nye produksjonsformer og foredling av høstede råvarer.

Innen *maritim sektor* er det store uløste utfordringer knyttet til klimagassutslipp fra havgående fartøy og store muligheter ved å utvikle nye verdikjeder basert på blant annet autonomi og nye, utslippsfrie fartøy. Mer kunnskap om nye fartøykonsepter og alternative fremdriftssystemer som f.eks. seil, vil være viktig bidrag i tillegg til fortsatt satsing på lav- og nullutslipps energisystemer for å lykkes med å nå målene for reduksjon av klimagassutslippene. Samtidig er det viktig å forstå effektene av nye miljøkrav på skip og koblingene de kan ha for andre fartøysegenskaper, eksempelvis manøvrering i dårlig vær og i nødsituasjoner.

Innen *petroleumsnæringen* er omstillingsbehovet formidabelt og behovet for kunnskap om miljøkonsekvenser ved utvinning, avhending og teknologioverføring til nye havbaserte næringer er stort.

Forslag til nye satsinger begrunnet i utvikling i samfunnet:

Fornybar havenergi: En sterk norsk havsektor med erfaringer fra offshore olje og gass og andre maritime anvendelser, kan bidra til å finne levedyktige nye energiløsninger både for bunnfaste og flytende vindturbiner og teknologier lengre frem som flytende solceller. Dette området bør inngå i en opptrappingsplan på Energi i langtidsplanen for å sikre bærekraftig teknologiutvikling og ny verdiskaping fra omstilling i olje- og gassektoren.

Kystinfrastruktur: Utvikling av kystsonen og kystnær infrastruktur skjer på tvers av næringer og andre interesser, deriblant maritim transport, havenergi, sjømat, turisme og rekreasjon. I tillegg er urban utvikling også viktig å inkludere; vi bygger stadig mer fra og ut i sjø. Naturbaserte løsninger er stikkord også i denne sammenhengen.

Arealbruk, sameksistens og samvirkning med andre havbaserte næringer er viktige nye problemstillinger i havrommet. Mer helhetlig, tverr- og flerfaglig forskning knyttet til systemer og

løsninger for sambruk er nødvendig får å oppnå bedre sameksistens, redusert konfliktnivå og en bedre forståelse for samlet påvirkning og løsninger. Bærekraft og naturmangfold blir ufravikelige krav og gir stort behov for kunnskap om systemer og sammenhenger. En gjennomgående digitalisering av næringene vil være viktigste forutsetning for å lykkes med ressursforvaltning, sameksistens og arealkonflikter.

Bærekraftig ressursforvaltning av fisk, annen biomasse, energi- og mineralressurser. Kunnskapsbasert forvaltningen av havets ressurser må gjøres på tvers av sektorer.

Havmiljø. OECDs rapport fra 2016[24] peker på at industriell utvikling basert på havets ressurser forutsetter et godt havmiljø. Dette krever kunnskapsutvikling. Effekter av totalbelastningen på marine økosystemer fra all menneskelig aktivitet i kombinasjon med klimaendringer må forstås bedre.

Andre viktige tema som bør adresseres er digitalt hav og CO_2-binding i marine organismer. Radikale innovasjoner, gründerskap og venturekapital har tradisjonelt i mindre grad funnet veien til havindustriene. Fremover vil dette spille en viktigere rolle i samfunnet, og utdanningsløp bør også tilpasses dette.

Klima, miljø og nullutslipp i energi, industri og i mobilitet

Prioriteringen bør videreføres, og vi forslår at navnet endres til "Klima, miljø og nullutslipp i energi, industri, og i mobilitet". Dette understreker at den nødvendige ambisjonen ikke lenger er lavutslipp eller miljøvennlig energi, men nullutslippssamfunn med transformasjon av energisystem, industri, byer, infrastruktur og transport.

Utfordringene har endret seg i perioden fra 2018. Både EU Green Deal, EUs taksonomi for bærekraftige investeringer, regjeringens klimaplan 2030, IEA og IPCC sine siste rapporter har økt kriseforståelsen, og påvirker markeder på en måte som betydelig akselerer omstillingsbehovet bare det siste året. Det er et betydelig høyere trykk på en rask og svært omfattende grønn omstilling, økte krav om å ivareta naturmangfold og å gjennomføre en omfattende og rettferdig transisjon. Tilpasning til et klima i endring vil bli en gjennomgående utfordring.

Justeringer i eksisterende satsinger:

Satsingen bør kobles tettere opp mot grønn og digital omstilling og behovet for å skape bærekraft som gir fremtidig verdiskaping og arbeidsplasser. Prioriteringen bør utvides til å dekke en større bredde av bærekraftspekteret; utvikling og omstilling på naturens premisser, biologisk mangfold, atferdsendring, oppfølging og rapportering, utforming av effektiv politikk og regulering samt rettferdig omstilling.

Omstilling stiller økt krav til flerfaglighet, med aktiv og deltakende brukerorientering i forskningsprosjekter for å utvikle og ta i bruk målstyrte, brukernære løsninger. Miljøfeltet er et eksempel hvor det ofte jobbes med delspørsmål, eksempelvis klimagassutslipp og bevaring av biologisk mangfold. Delspørsmålene henger tett sammen og kan være motstridende. Forskning må bidra til mer kunnskap på systemnivå om hvordan ulike avveininger kan gjøres.

[24] OECD (2016) The Ocean Economy in 2030. https://www.oecd.org/environment/the-ocean-economy-in-2030-9789264251724-en.htm

Det er nødvendig å trekke industriutvikling sterkere inn, fordi Norge må ha ambisjon om en betydelig reindustrialisering, basert på norske fortrinn som fornybar energi og sterke teknologi- og kunnskapsmiljøer. Norge har nye industrimuligheter innenfor blant annet fornybar energiteknologi, hydrogen og batterier, og i videreutvikling av bransjer hvor vi allerede har en sterk posisjon. Disse industrielle mulighetene kan gi et stort antall arbeidsplasser. For forskningsinnsatsen er det viktig å få se sammenhengen mellom behovet for produktivitet i produksjon og foredling, noe som stiller høye krav til vår kompetanse og teknologiutvikling innenfor digitalisering og andre industrielle teknologier.

Nullutslippsmobilitet bør også reflekteres i prioriteringens navn og innretning, fordi det er avgjørende for å nå klimamålene og fordi Norge har en posisjon som må utnyttes sterkere for å skape industri og verdiskaping. Dette krever langt sterkere satsing på forskning, som må reflekteres i revidert LTP.

Forslag til nye satsinger begrunnet i utvikling i samfunnet:

Norge bør utvikle en *norsk versjon av EUs "Zero Pollution Action Plan"*[25] og en "taksonomi" for å vurdere FoI-prosjekter i Forskningsrådet og Innovasjon Norge.

Flere av de viktigste kontaktpunktene innenfor energi og klimaområdene mellom EU og Norge møtes i *Nordsjøområdet*. Gass til hydrogen, CCS, havvind, kraftutveksling, samspill mellom kraft og hydrogen og balanse- og lagringstjenester samlet i en "hub" er av stor interesse for Norge og for EU. Her ligger det store muligheter for bærekraftig norsk verdiskaping. Dette området bør løftes opp i langtidsplanen.

Utvikling av løsninger for en mer sirkulær økonomi er en forutsetning for å få ned klimagassutslipp og å håndtere utfordringer med råvaretilgang og avfallsproblematikk. Her trenges det betydelige løft.

Det er betydelige potensial for besparelser av energi og klimagassutslipp ved å energieffektivisere og rehabilitere nye og eksisterende bygg og infrastruktur. Her trenges det både nye løsninger og mer systematisk arbeid for å få mer kompetanse og lønnsomme verdikjeder

Et stort antall analyser har sett på hvor i den store omstillingen Norge er sterke på en kombinasjon av offentlig vilje, FoU og næringsliv og hvor vi bør prioritere våre ressurser, for eksempel:

- Forsknings- og industrimiljø innen offshore O&G har kompetanse som er etterspurt i prosessindustrien, fornybarnæringen, CCS, hydrogen, offshore vind og batterier
- Elektrifisering som ryggrad i et integrert energisystem med flere energibærere[26]
- Økonomi- og samfunnsfagmiljø som gjennom sentre jobber direkte med transisjonsutfordringer
- Stor tillit mellom partene i arbeidslivet, til det offentlige og i samfunnet generelt legger til rett for effektiv innovasjon, endring og transisjon (sandkasser, "living labs")
- Høyt nivå på digitalisering og elektrifisering av bilparken
- Naturgitte og kompetansfortrinn innen sentrale teknologiområder som batterier og hydrogen
- Livsløpsvurderinger (LCA) og EPD (Environmental Product Declarations).
- Internasjonalt miljøsamarbeid rettet inn mot politikkutforming
- Nullutslipps luftfart er et område hvor Norge kan ta en ledende rolle. Det norske kortbanenettet er egnet til å bidra i transisjon av luftfart

[25] European Commision (2021): EU Action Plan "Towards a Zero Pollution for Air, Water and Soil". https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_en

[26] Norske muligheter i grønne, elektriske verdikjeder (2020). https://www.nho.no/siteassets/prosjekter-og-samarbeid/gronne-elektriske-verdikjeder.pdf

Klimapositive løsninger: Det er kritisk av vi adresserer system- og markedssvikten innenfor løsninger som fjerner CO_2 fra biosfæren ved å akselerere utviklingen gjennom utdanning, forskning og innovasjon. Både IPCC og IEA NZE2050 peker på behovet for slike løsninger i kappløpet mot å nå netto null utslipp av CO_2 innen 2050. SINTEF kaller dette Klimapositive Løsninger.

Fornyelse i offentlig sektor og bedre offentlige tjenester

Befolkningens tillit til offentlig sektor er høy. Det norske velferdssystemet tilbyr tjenester i et omfang og av en kvalitet som er blant verdens beste. Utdanningsnivå og digitalisering i befolkningen er på et høyt nivå. Samtidig står vi overfor endringer som vil utfordre offentlig sektor. Demografiske endringer vil øke tjenestebehovet og redusere kommunenes økonomiske spillerom. Klimaendringer vil kreve tilpasning av det bygde miljø og våre klimaforpliktelser krever at også offentlig sektor bidrar til reduserte utslipp. Ikke minst har offentlig sektor en viktig rolle i å bidra til utvikling av et konkurransedyktig næringsliv. Et bærekraftig Norge krever at også offentlig tjenesteproduksjon får på plass et systematisk arbeid med å utvikle ny kunnskap, nye organisasjonsformer og ta i bruk ny teknologi som gjør at offentlig sektor kan opprettholde og videreutvikle sitt tilbud. Slik vil det også skapes kompetanse og marked for utvikling av et nytt næringsliv. En videre satsing på forskning på-, med- og for offentlig sektor vil derfor være viktig for å skape fornyelse og ruste sektoren for framtiden.

Forskning og innovasjon knyttet til offentlig sektor må skje i samspill med både næringsliv og kunnskapsmiljøer. Forskningsoppgavene bør konkurranseutsettes for å sikre at man får den beste kompetansen og for å mobilisere næringslivet. Dette vil skape et relevant kunnskapsgrunnlag samt ny teknologi og nye løsninger som er praksisnære og som bidrar til rask overgang til et grønt og digitalt samfunn med et konkurransedyktig næringsliv. Videre utvikling av nasjonale og regionale innovasjonsplattformer som inviterer hele innovasjonsøkosystemet vil være sentralt for samhandling og samskaping. Instituttsektoren har en vesentlig rolle i innovasjonsøkosystemet for å sikre en brukerrettet og praksisnær forskning og for å utvikle innovativ ny leverandørindustri som både kan betjene norsk offentlig sektors behov, men også utvikle eksportorienterte virksomheter.

Dagens virkemiddelapparat må forsterke finansieringsordninger som understøtter forskning og innovasjon knyttet til offentlig sektor. Langsiktige virkemidler ut over dagens ordninger bør prioriteres for å styrke kunnskapsoppbygging i offentlig sektor, forsterke forskningsmiljøene og etablere samarbeidsstrukturer mellom offentlig og privat sektor og kunnskapsmiljøer.

Vi foreslår etablering av en senterordning tilsvarende dagens senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI), rettet mot offentlig sektor. Offentlig sektor må være behovseier og formålet må være økt innovasjon for å fornye offentlig sektor knyttet til tjenester, arbeidsmetoder og effektiv teknologioverføring.

Justeringer i eksisterende satsinger:

SINTEF er bekymret for at helsesektorens forskningsbehov ikke kommer tydelig fram i LTP, og særlig at norsk helsenæring ikke får en tydelig plass som del av en satsing rettet mot fornyelse i offentlig sektor og bedre offentlige tjenester. For å fremme innovasjon i sektoren bør en større del av forskningsmidlene i helsesektoren fordeles på Forskningsrådets konkurransearena. Vi vil be departementet nøye vurdere hvordan *helse, helseteknologi og helsenæringene* best adresseres i langtidsplanen. Vi har her ikke tatt stilling til om helse bør være et eget prioritert område.

Helse og helseteknologi: De norske spesialist- og primærhelsetjenestene koster i 2021 til sammen omtrent 320 milliarder kroner. Helsevesenet er en stor og arbeidsintensiv del av offentlig sektor, og det er et område som framfor noen andre har bygget sin kvalitet på stringent forskningsmetodikk og krav til evidens. Sektoren vil møte store utfordringer i årene framover. Perspektivmeldingen 2021 peker på demografiutfordringen som en av de virkelig store utfordringene, men gir få svar ut over at arbeid med helsefremming (inkl. styrking av psykisk helse), digitalisering og velferdsteknologi vil være viktige tiltak. Kompetansebygging og forskningsbasert utvikling av nye produkter, tjenester og behandlinger vil være en absolutt forutsetning for å møte framtidig utfordringer. Helsenæringen, som preges av høye vekstforventninger og høy gründertetthet, er også en viktig del av løsningen, slik det er påpekt i Helseindustrimeldingen[27].

Tverrsektoriell tilnærming: For å møte de komplekse og sektorovergripende samfunnsutfordringene som skisseres i langtidsplanen, må utfordringene løses tverrsektorielt. Det er behov for kunnskap om hvordan dagens og fremtidens utfordringer, eksempelvis demografi, utenforskap og bærekraftarbeid, utfordrer dagens sektorielle organisering av offentlig sektor.

Offentlige innkjøp og offentlige virksomheter som innovatører: Norske myndigheter må stimulere til næringsutvikling, og offentlig sektor er, gjennom sine omfattende innkjøp, en viktig premissgiver for næringslivets konkurranseevne. Offentlige innkjøp er et sterkt virkemiddel for å skape samfunnsendringer og vekst i nytt næringsliv, men dette forutsetter treffsikre ordninger for samspill mellom offentlig sektor, privat næringsliv og kunnskapsbedrifter, effektivt opptak av forskningsbaser kunnskap i offentlig sektor og videreutvikling av sektorens bestiller kompetanse.

Private bedrifter leverer avgjørende bidrag til omstilling og innovasjon gjennom sin markedsforståelse, finansiering og evne til å skalere opp løsninger som fungerer. I noen verdikjeder, som for eksempel bygg og anlegg, helse og samferdsel, er det offentlige virksomheter som er de aktørene som har størst innflytelse på innovasjonstakten. Slike virksomheter har så vidt begynt å ta rollen som drivere for innovasjon. Selv om skaleringsmulighetene er langt større i en sektor uten konkurranse, gjenstår det fortsatt mye før offentlige virksomheter bidrar til forskning og innovasjon i et omfang som står i stil med ansvaret de har for viktige samfunnssektorer. Langtidsplanen bør understreke dette.

Anvendelse av ny teknologi: Ny teknologi kan være forløsende for effektivisering og modernisering av offentlig tjenesteyting. Nye, digitale teknologier er tilgjengelig, men forutsetter kunnskap om hvordan man kan hente ut gevinstene av digitale løsninger og nye teknologier i arbeidsprosesser i offentlig sektor.

Forslag til nye satsinger begrunnet i utvikling i samfunnet:
Innbyggerinvolvering: Framtidens tjenesteyting vil være preget av kapasitetsutfordringer. Utvikling av strategier for innbyggerinvolvering vil være nødvendig for å skape effektiv tjenesteutvikling og -leveranser. Kunnskap knyttet til inkludering og medvirkning vil være sentralt.

Mobilisering av innovasjonskapasitet på regionalt nivå: regional innovasjon må fremmes som et område av strategisk betydning. Kommunenes mange roller knyttet til forvaltning, tjenesteyting,

[27] Meld.St.18 (2018-2019). https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-18-20182019/id2639253/

samfunnsutvikling og demokratisk arena gjør innovasjonsarbeidet i kommunene komplekst, og spesielt små kommuner kan i tillegg ha utfordring med sin innovasjonskapasitet. Samarbeidsløsninger mellom mindre kommuner, fylkeskommuner, kunnskapsmiljøer, regionalt næringsliv og øvrige deler av innovasjonsøkosystemet må utvikles for å sikre den kunnskap og robusthet som små kommuner har behov for, særlig for å møte demografiske utfordringer og nødvendig samfunnsplanlegging.

Nye styringsformer: Sammenhengen mellom målstyring av god tjenesteyting versus en tillitsbasert organisering og kunnskapsutnyttelse av offentlig ansattes kompetanse.

Samfunnssikkerhet, klimatilpasning og samhørighet i en globalisert verden

Endringer i klimaet vil etter hvert påvirke alle samfunnsområder og true både sikkerhet og samhørighet. SINTEF foreslår å justere overskriften på dette området til Samfunnssikkerhet, klimatilpasning og samhørighet i en globalisert verden.

Justeringer i eksisterende satsinger:
Langtidsplan bør peke ut en retning for et kunnskapsgrunnlag om samfunnssikkerhet og samhørighet som ikke bare beskriver delelementene som til sammen skaper «trygge og velfungerende samfunn», men også forholdet mellom dem. Et eksempel på dette er forholdet mellom generell forebygging av utenforskap (samhørighet), og de mer spesifikke utfordringene knyttet til radikalisering, ekstremisme og terrortrusler (samfunnssikkerhet).

En spisset satsing på samfunnssikkerhet (eksempelvis kritisk infrastruktur) må trappes opp, samtidig som vi styrker forskningsinnsats der en ser samfunnssikkerhet i nær sammenheng med spørsmål knyttet til sosial integrasjon og samfunnsmessig resiliens i bred forstand. Et mer systemisk perspektiv på samfunnsoppdraget samfunnssikkerhet, åpner for å ivareta også grunnleggende biologiske forutsetninger som biosfære og bærekraft. Endringer i klima vil representere en økende risiko for sikkerhet og resiliens og må foruten å være et forskningstema i seg selv, inngå i de systemiske analysene. Det vil også åpne for en bredere og mer tverrsektoriell finansiering av oppdraget med å løse samfunnsutfordringene slik de er formulert i bærekraftsmålene.

Forslag til nye satsinger begrunnet i utvikling i samfunnet:
En rekke kritiske samfunnsfunksjoner og infrastrukturer er avgjørende for samfunnssikkerhet og må bli gjenstand for betydelig forskningsinnsats. En stadig større del av truslene mot kritisk infrastruktur skjer i det digitale rommet. Satsingen på samfunnssikkerhet må derfor omfatte håndtering av cybertrusler og cyberangrep rettet mot kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur. Pandemien har dessuten vist et tydelig behov for forskning som kan bidra til å redusere sannsynligheten for og konsekvensene av store, tverrsektorielle kriser.

Ofte ser vi at *beredskap* bygges ned etter noe tid, dersom det ikke inntreffer store hendelser. Eksempler er oppblomstring av giftige alger, pandemier, vulkanutbrudd og terror samt digitale løsninger og tjenester. For å bygge resiliens trengs både ny kunnskap, ny teknologi og god organisering.

Matproduksjon og -forsyning er en grunnleggende samfunnsfunksjon som er et sårbart system, men som i svært liten grad har vært gjenstand for forskning med et samfunnssikkerhetsperspektiv.

Ekstremvær og endringer i klima er en stor utfordring for vår infrastruktur og bygninger, og kommer til å gi store kostnader for samfunnet, og innbyggere framover. Flom og ras setter også samfunnssikkerheten i fare. Det er derfor behov for et betydelig løft for å iverksette nye løsninger og nye myndighetsprosesser for å håndtere disse raske endringene. Her har kommunene er sentral rolle, med de er avhengig av et samspill med et svært stort antall andre offentlige aktører. Det er derfor behov for en nasjonal plan for kompetanse, utvikling og innovasjon for klimatilpasning. Klimaendringer vil også true samhørighet internasjonalt når konsekvensene rammer ulikt i ulike regioner.

Klimaendringer vil ikke bare stille nye krav til det bygde samfunn. Klimaendringer vil også påvirke ressursgrunnlaget vårt. Avlinger fra landbruket, høsting fra havets fiskeribestander og vann og vind som kilde til fornybar energi vil alt sammen påvirkes av klimaendringene. Vi vil fremover ha et enormt behov for kunnskap og teknologi som tillater oss en bærekraftig måte å forvalte våre ressurser og ivareta naturen på i en tid der økende klimaendringer vil gjøre seg gjeldende.