
Kunnskapsdepartementet

NTNUs innspill til Forskningsmeldingen 2013

NTNU takker for muligheten til å gi innspill til Forskningsmeldingen. Vi imøteser den nye Forskningsmeldingen med store forventninger og ber om at den får en visjonær form og en kraftfull innretning som kan sikre gjennomslag politisk og i samfunnet. Vi tar videre for gitt at forskningens rammevilkår for å bidra til samfunnsutviklingen blir ivaretatt med tyngde i forslag til virkemidler og tiltak. Innspillet fra NTNU starter med et sammendrag før følgende kapitler:

1. Breddeuniversitetenes særlige rolle i forskningssystemet
2. Langsiktig grunnleggende forskning
3. Rekruttering og karriereutvikling
4. Internasjonalisering
5. Samfunnssolidaritet: Forskning for en bedre verden
6. Infrastruktur
7. Innsatsmål for norsk forskning
8. Områder som krever økt forskningsinnsats

Sammendrag

Forskning er en langsiktig investering i framtidig verdiskaping og samfunnsutvikling. En offensiv satsning på forskning og høyere utdanning er avgjørende for å finne svar på våre største utfordringer. Gjennom uttrykte vekstambisjoner signaliseres til samfunnet at dette er en sektor det må satses på. Å vise ambisjoner for norsk forskningsinnsats er av stor betydning for å rekruttere de beste talentene fra utdanningssystemet, og for at næringslivet skal øke sine ressurser til forskning.

NTNU anbefaler en sterkere prioritering av de store breddeuniversitetene, og understreker at dette må til for å nå nasjonale forskningpolitiske mål. Universitetenes finansieringsmodell må styrkes slik at institusjonene settes i stand til å ivareta sitt særlige ansvar for langsiktig grunnleggende forskning innenfor brede fagfelt. Forskningsrådets virkemidler må også i større grad hente ut universitetenes forskningspotensial, og finansieringen til "fri" forskerinitiert forskning på åpne konkurransearenaer samt flere virkemidler for grunnleggende langsiktig forskning, må styrkes. Vi understreker at spesielle virkemidler for grunnleggende teknologisk forskning er bestemmende for framtidige

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Koord./sen.rådg.
7491 Trondheim	E-post: postmottak@adm.ntnu.no	Hovedbygget Høgskoleringen 1 Gløshaugen	+ 47 73 59 80 11 Telefaks + 47 73 59 80 90	Ragnhild Lofthus Tlf: + 47 73592803

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandleren ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

innovasjoner, verdiskaping og konkurransekraft. Den nasjonale satsningen på infrastruktur er viktig å videreføre i kommende år.

Norsk doktorgradsutdanning må trappes opp med flere stipendiatstillinger. Vi må intensivere arbeidet med å rekruttere og beholde de største talentene, og synliggjøre ph.d.-kompetansen sterkere overfor næringsliv og offentlig forvaltning. Det må lages en nasjonal opptrappingsplan for stipendiatstillinger som bygger på behovsanalysen fra UHR og KDs arbeidsgruppe ("Etterspørsel etter og tilbud av stipendiatstillinger i Norge frem mot 2020"). Vi må vurdere nye virkemidler for å ta vare på de aller beste forskertalentene fra post.doc.-nivå til professorater. Det trengs en nasjonal strategi for å øke næringslivets kjennskap til og verdsetting av ph.d.-kompetanse.

Internasjonalt samarbeid er vesentlig for å møte globale utfordringer, for kvaliteten og kapasiteten i forskningen og for å sikre Norge tilgang til og deltakelse i den internasjonale forskningsfronten. Strategiske internasjonale partnerskap med ledende internasjonale kunnskapsinstitusjoner må finne finansieringsmuligheter, og internasjonalt samarbeid med næringsliv må støttes. Vi må ha mekanismer som sikrer økt internasjonal mobilitet blant alle kategorier norske forskere og særlig for postdoktorer og stipendiater som ledd i den langsiktige faglige karrierebyggingen. Norsk forskning må videre delta i den internasjonale kunnskapsutviklingen med et mål om å bidra til å skape en bedre verden. Forsknings- og bistandsfeltene må knyttes tettere sammen gjennom FoU prosjekter.

NTNU anbefaler at en ny forskningsmelding peker ut områder der økt forskningsinnsats er viktig for å møte kunnskapsbehov for verdiskaping, trygghet, velferd og helse, og globale utfordringer. Satsingene må ta i bruk virkemidler som er tilpasset ulike kunnskapsbehov, og romme langsiktig grunnleggende forskning, anvendt forskning og innovasjonsaktiviteter. Det må utvikles bedre mekanismer for å skape større faglig bredde og realisere tverrfaglighet på programnivå innenfor Forskningsrådets store program. NTNU peker særlig på behov for økt forskningsinnsats innen følgende tema (full tekst på side 9–15 i dette brevet):

- Energi
- Klimaendringer og klimatilpasninger
- Forskning for ressursbasert næringsutvikling
- Helse og velferd
- Kulturelle forutsetninger for samfunnsutviklingen
- Muliggjørende teknologier

1. Bredeuniversitetenes særlige rolle i forskningssystemet

Bredeuniversitetene kan løfte landets forskningsinnsats i volum og kvalitet. Vi må utnytte disse mulighetene mer effektivt enn i dag.

Universitetenes ansvar for å realisere kunnskapstriangel gjennom forskning av høy kvalitet, forskningsbasert utdanning og innovasjon må bli tydeligere.

De store universitetene er forskningsintensive, med faglig spennvidde og spisskompetente miljøer innenfor mange områder. Den store faglige bredden er avgjørende for å opprettholde et bredt forskningsbasert utdanningstilbud, legge grunnlag for forskningsbasert verdiskaping og nå målene om høy kvalitet og mer internasjonalisering av norsk forskning.

Forskerutdanningen har økt kraftig de siste ti årene. Det er likevel fortsatt betydelig underdekning av forskere, særlig innenfor MNT-feltene. Veksten i tallet på stipendiater har heller ikke blitt fulgt av en tilsvarende styrking av den faste vitenskapelige staben. Mer forskerutdanning og økt publisering gir ikke impulser for vekst i den faste staben på samme måte som vekst i grunnutdanningene gjør. Skal vi realisere en videre økning i doktorgradsproduksjonen, må grunnfinansieringen til disse fagmiljøene styrkes slik at veiledningskapasiteten øker.

Breddeuniversitetene har potensial for å øke forskningsinnsatsen. Da må institusjonene for det første utnytte egne forskningsressurser over grunnbudsjettet effektivt. For det andre må finansieringen av de store universitetene endres for å styrke forskningsinnsatsen og hente ut mer av potensialet. For det tredje er det nødvendig å justere innretningen av virkemidlene til Norges forskningsråd slik at de bedre treffer universitetsforskerne, spesielt innenfor store program på prioriterte forskningsområder.

UH-sektorens andel av tildelingene fra Forskningsrådet synker i forhold til instituttsektoren og næringslivet. Universitetene må bli bedre i stand til å utnytte den ressursen som det økende antallet eksterntfinansierte forskere representerer. Vi må avklare hvordan deler av den eksterne finansieringen kan benyttes til faste stillinger som ikke bare har oppgaver innen forskning og prosjektledelse, men også undervisning og veiledning. Dette vil bidra til robuste og stabile forskningsmiljøer, og kan være en del av løsningen på manglende kapasitet i doktorgradsutdanningen. Myndighetene må vurdere om lovmessige endringer må til for at universitetene kan bruke eksternt finansiert personale i regulær undervisning og veiledning uten å måtte ty til midlertidig ansettelse.

Breddeuniversitetene har en viktig rolle når det gjelder å realisere kunnskapstrianglet, der utdanning, forskning og innovasjon spiller effektivt sammen. Forskningsbasert utdanning har stor samfunnsmessig betydning. Den sikrer god kvalitet i utdanningen og bidrar til å utvikle selvstendige mennesker med høy kompetanse og kritisk sans. Våre kandidater er kanskje de viktigste formidlerne av forskningsbasert kunnskap til samfunnet, og de bidrar til innovasjon gjennom sin deltakelse i arbeidslivet. NTNU bidrar til å realisere kunnskapstrianglet gjennom et tett samarbeid med næringslivet og satsing på entreprenørskap i forskning og utdanning. Vårt betydelige samarbeid med næringslivet om ph.d.-utdanning, virkemidler som SFI og FME, og deltakelse i det europeiske konsortiet SEEIT etter modell av EIT, er eksempler på hvordan universitetet kan spille en viktig rolle i kunnskapstrianglet. Institusjonene må ha vide rammer for å utvikle forskningsbaserte utdanningstilbud som svarer på forskningens, næringslivets og forvaltningens behov i dag og i framtiden. Like viktig er det å stimulere til en mer kunnskapsbasert privat og offentlig sektor der veien fra forskning til innovasjon og tilbake til forskning er kortere.

- *En sterkere prioritering av de store breddeuniversitetene må til for å nå nasjonale forskningspolitiske mål, bygge kunnskapsgrunnlaget for framtidens arbeidsliv og realisere kunnskapstrianglet.*

- *Universitetenes finansieringsmodell må styrke forskningsinsentivene og institusjonenes evne til å ivareta sitt særlige ansvar for langsiktig grunnleggende forskning innenfor brede fagfelt.*
- *Forskningsrådets virkemidler må hente ut universitetenes forskningspotensial i større grad.*
- *Det trengs robuste løsninger for ansettelse med ekstern finansiering ved universitetene.*

2. Langsiktig grunnleggende forskning

Den langsiktige grunnleggende forskningen danner grunnlaget for nasjonens kunnskapsberedskap og verdiskaping. Slik forskning må få høyere prioritet.

Ingen kan si med sikkerhet hva slags kunnskap samfunnet vil trenge i framtiden, men vi vet at den må bygge på god forskning innenfor mange felt. Derfor trenger grunnforskningen stort armslag, slik at den også kan gå inn på områder der vi i dag ikke overskuer anvendelsene. Den grunnleggende forskningen danner basis for universitetets kjerneoppgaver, og er viktig for langsiktig samfunnsutvikling og velferd.

Alle de nasjonale fagevalueringene peker på betydningen av langsiktig grunnleggende forskning for å utvikle høy kvalitet i disiplinene. Fremragende grunnforskningsmiljøer er en forutsetning for å kunne konkurrere på den internasjonale arenaen om ERC-tildelinger, som igjen er et viktig virkemiddel for å utvikle kvalitet i norsk forskning. Budsjettet for ERC-stipender styrkes med 77 % i Horizon 2020 i forhold til FP7, og dette tilsier at norske miljøer bør posisjonere seg sterkere inn mot virkemiddelet i årene som kommer. Effekten av sterk grunnleggende forskning er av stor betydning for kvaliteten i høyere utdanning. Det er den beste investeringen nasjonen kan foreta for å styrke kunnskapsgrunnlaget for fremtidig verdiskaping, livskvalitet og velferd. Det er nødvendig å satse enda sterkere på å stimulere fremragende forskning innenfor hele fagbredden. Forskningsrådets virkemidler for frie prosjekter spiller en viktig rolle for å støtte opp om institusjonenes egne strategier for å utvikle kvalitet. Det er positivt at finansieringsrammen for FRIPRO er økt. Denne veksten må fortsette og SFF-ordningen videreføres.

Langsiktig grunnleggende forskning er en forutsetning for å styrke kunnskapsgrunnlaget på nasjonalt prioriterte innsatsområder. Den må ha et bredere nedslagsfelt enn den mer anvendte forskningen innenfor tema- og teknologiområdene. Det er nødvendig at universitetene, som har et hovedansvar for grunnforskning i hele fagbredden, bidrar sterkere innenfor prioriterte tema og teknologiområder. Det forutsetter blant annet at grunnforskningsvirkemidlene innenfor Forskningsrådets store program i større grad mobiliserer universitetenes deltakelse.

Langsiktig grunnleggende forskning er helt nødvendig med tanke på anvendelser. Vi trenger et solid kunnskapsgrunnlag for framtidige innovasjoner, verdiskaping og konkurransekraft. Både for å utvikle framtidige næringer og å løse de globale utfordringene må vi satse mer på grunnleggende teknologisk forskning og muliggjørende teknologier. Dette bygger broen mellom den naturvitenskapelige grunnforskningen og den innovasjonsrettede anvendte forskningen. Slik virkemiddelporteføljen er nå, ser vi at teknologisk forskning sjelden når opp i konkurransen på de rene eksellens-arenaene, der tradisjonelle akademiske kriterier blir lagt til grunn. Dette gjelder både nasjonale og europeiske

forskningsarenaer. Virkemidler som FME, SFI og KMB bør suppleres med særskilte virkemidler for grunnleggende teknologisk forskning som har mindre grad av brukerstyring og kortsiktige anvendelseskrav.

- *Vi må styrke finansieringen av "fri" forskerinitiert forskning på åpne nasjonale konkurransearenaer, kanalisert gjennom virkemidler som fri prosjektstøtte og sentre for fremragende forskning.*
- *Forskningsrådets store program må ha flere virkemidler for grunnleggende langsiktig forskning. De må rettes inn mot kunnskapsbehovene for å løse globale utfordringer og bidra til verdiskaping.*
- *Det bør finnes spesielle virkemidler for grunnleggende teknologisk forskning.*
- *Det trengs flere virkemidler som styrker forskningsmiljøenes samarbeid med næringsliv.*
- *Universitetenes finansieringsmodell må styrke forskningsinsentivene og institusjonenes evne til å ivareta sitt særlige ansvar for langsiktig grunnleggende forskning innenfor brede fagfelt.*

3. Rekruttering og karriereutvikling

Norsk doktorgradsutdanning må trappes opp med flere stipendiatstillinger. Vi må intensivere arbeidet med å rekruttere og beholde de største talentene, og synliggjøre ph.d.-kompetansen sterkere overfor næringsliv og offentlig forvaltning.

Det trengs en nasjonal opptrapping av stipendiatstillinger for å møte naturlig avgang innenfor flere fagområder på universitetene, og for å møte behovet for høy kompetanse i næringsliv og offentlig forvaltning. Etterspørselen etter doktorgradskompetanse øker, og behovet for flere doktorer er spesielt tydelig innenfor de teknologiske og naturvitenskapelige fagene. En opptrapping av ph.d.-utdanningen kan nok i større grad enn i dag bygge på et strategisk samarbeid med instituttsektoren (veiledning, bruk av infrastruktur), men vi understreker at universitetene skal ha det faglige ansvar for kvaliteten på utdanningen.

Å rekruttere og beholde de beste kandidatene er avgjørende for kvaliteten i forskningen. Robuste og gode forskningsmiljøer er av største betydning, og gode systemer for oppfølging av yngre, lovende forskere mangler i dag. Vi bør utrede hvordan vi skal ta vare på de aller beste forskertalentene. Vi må vurdere nye virkemidler for å gjøre karriereveiene mer forutsigbare for kandidatene og samtidig støtte strategisk ledelse av viktige forskningsfelt. Den sviktende nasjonale rekrutteringen til viktige fagfelt er en utfordring som må håndteres både lokalt og nasjonalt. Strategiske hensyn må veie tungt ved utlysning av stipendiatstillinger, for å møte behovet fra både academia og utenfor. Rekruttering av doktorgradskandidater fra andre land er en viktig ressurs på flere fagfelt. Kandidatene bidrar til fornyelse og mobilitet og fungerer som brohoder mot utenlandske miljøer. Vi må legge bedre til rette for å beholde dem etter endt utdanning, slik at de kan utgjøre en reell kapasitetsvekst for norsk forskning. Det er en spesiell utfordring å sikre langsiktighet i rekruttering til forskningen i Norge innenfor MNT-fagene, og her sliter vi i tillegg med svært få norske søkere til utlyste stipendiatstillinger. Ett tiltak kan være å involvere studenter aktivt i forskning tidlig i utdanningsløpet, slik at

de blir motiverte til å søke en forskerutdanning. En satsing på forskerlinjer slik vi har i medisinstudiet, kan være aktuelt i flere disipliner.

Ph.d.-utdanningen er gjenstand for et kontinuerlig forbedringsarbeid i fagmiljøene. En ekstra dimensjon er å sørge for god karriererådgiving knyttet til utdanningen. Det er viktig å synliggjøre hva ph.d.-kompetansen kan brukes til for å løse store globale utfordringer. Nasjonalt bør vi arbeide for å tydeliggjøre overfor ulike offentlige og private arbeidsgivere den merverdien en doktor har, sammenliknet med en masterkandidat.

- *Det må lages en nasjonal opptrappingsplan for stipendiatstillinger som bygger på behovsanalysen fra UHR og KDs arbeidsgruppe (“Etterspørsel etter og tilbud av stipendiatstillinger i Norge frem mot 2020”).*
- *Vi må vurdere nye virkemidler for å ta vare på de aller beste forskertalentene fra post.doc.-nivå til professorater.*
- *Det trengs en nasjonal strategi for å øke næringslivets kjennskap til og verdsetting av ph.d.-kompetanse.*

4. Internasjonalisering

Internasjonalisering er et virkemiddel for kvalitet i forskningen. Samarbeid er avgjørende for å møte globale utfordringer, for kvaliteten og kapasiteten i forskningen og for å sikre Norge tilgang til og deltakelse i den internasjonale forskningsfronten. Dette er vesentlig for Norge som forsknings- og innovasjonsnasjon og for å styrke næringslivets konkurransevne.

Tre forhold trenger større nasjonal oppmerksomhet. For det første må norske forskningsmiljøer øke sin evne til å bygge langsiktige strategiske partnerskap med ledende institusjoner og forskningsmiljøer internasjonalt. Norske forskere og institusjoner deltar aktivt i internasjonalt samarbeid, men det er viktig å etablere mer forpliktende og langsiktig strategisk samarbeid mellom norske og utenlandske forskere og institusjoner. Gjennom for eksempel *Joint Research Centers* eller *International Graduate Schools* i samarbeid med ledende internasjonale institusjoner og fagmiljøer, kan utdanning, forskning og innovasjon kobles sammen på utvalgte områder der det er nødvendig å styrke kunnskapsgrunnlaget utover det som er mulig å få til nasjonalt.

For det andre er det en stor oppgave å styrke samarbeidet internasjonalt mellom norske universiteter og forskningsinstitusjoner og norsk næringsliv. På områder der både forskningsinstitusjoner og næringsliv er aktive deltakere internasjonalt, må aktørene opptre sammen og forsterke hverandres innsats. Slik legger vi til rette for et kunnskapsbasert næringsliv.

For det tredje må forskermobiliteten øke ved at norsk forskere i mye større grad enn i dag har faglige utenlandsopphold i ledende internasjonale fagmiljøer. Lav mobilitet er et alvorlig problem i norsk forskning, som det også er i Norden for øvrig.

Deltakelse i de europeiske forskningsprogrammene er en hovedprioritet i norsk forskning. Universitetenes relativt lave suksess i 7RP er bekymringsfull. Det er nødvendig å se nærmere på virkemidlene for å fremme universitetenes suksess inn mot Horizon 2020.

- *Vi må utvikle kraftfulle nasjonale virkemidler for å finansiere strategiske internasjonale partnerskap og allianser med ledende internasjonale kunnskapsinstitusjoner.*
- *Myndighetene bør vurdere investeringer i ledende internasjonale forskningsmiljøer på områder som er avgjørende for framtidig norsk verdiskaping.*
- *Det trengs nasjonale ordninger for å få til det viktige samarbeidet mellom forskningsinstitusjonene og næringsliv internasjonalt.*
- *Vi må ha mekanismer som sikrer økt internasjonal mobilitet blant alle kategorier norske forskere og særlig for postdoktorer og stipendiater som ledd i den langsiktige faglige karrierebyggingen.*

5. Samfunnssolidaritet: Forskning for en bedre verden

Samfunnsoppdraget har også en global dimensjon. Norsk forskning må delta i den internasjonale kunnskapsutviklingen med et mål om å bidra til å skape en bedre verden.

Universitetene møter en tydelig forventning om å bidra aktivt til samfunnsutviklingen gjennom kunnskapsproduksjon, kompetansebygging og innovasjon. Norge som et lite, men ressurssterkt land har både en egeninteresse i og et ansvar for å delta i internasjonal kunnskapsutvikling rettet mot å løse globale utfordringer. Fremst blant disse utfordringene står manglende helse og velferd for store deler av jordens befolkning, trusler mot miljø og klima, krig og konflikt, usikker energiforsyning og ressursutnytting som ikke er bærekraftig.

Globale problemstillinger krever at vi engasjerer oss mer direkte, gjennom bidrag til teknologi- og kunnskapsoverføring og bilateralt samarbeid med fattige land. Det må skje dels gjennom at institusjonene tydeliggjør ansvaret i sine strategier og prioriteringer, dels ved at nasjonal forskningspolitikk legger bedre til rette for samarbeid med utviklingsland. Det er en erfaring at slike prosjekter gjerne er tidkrevende og ikke nødvendigvis akademisk meritterende i samme grad som samarbeid med internasjonale prestisjeinstitusjoner. For å oppnå utvikling og utjevning av ulikheter, er det viktig å ha et stabilt og varig samarbeid med lav- og mellominntektsland (LMC).

- *Forsknings- og bistandsfeltene må knyttes tettere sammen gjennom FoU prosjekter. Det trengs finansieringsordninger som gjør det mulig og attraktivt å engasjere seg i slikt samarbeid over tid.*
- *Finansieringsordninger spesielt rettet mot forskning i LMC er ett virkemiddel, men samarbeid med LMC bør også bli prioritert i Forskningsrådets ordinære tematiske programmer.*
- *For å motivere til et større globalt engasjement, er det nødvendig både å formulere dette som tydelige mål i norsk forskningspolitikk og å styrke de økonomiske virkemidlene. Det er mulig å tenke seg så vel grunnfinansiering av aktivitet som resultatbaserte insentiver.*

6. Infrastruktur

Norges potensial for å bidra med innsikt og løsninger på viktige samfunnsområder som energi, miljø, mat, helse og velferd bygger i stor grad på nasjonens forskningsinfrastruktur. Den er mangelfull, men de siste årenes satsing har vært svært positiv. Satsingen må fortsette.

Norsk forskning har store ambisjoner når det gjelder vitenskapelig kvalitet, verdiskaping og de bidragene forskningen skal gi med hensyn til nasjonale og globale utfordringer. Tidsmessig forskningsinfrastruktur er avgjørende for kvalitet og effektivitet i forskningen, og svært viktig for rekruttering og internasjonalisering. Grunnlaget for eksperimentell og industriell forskning bygger i stor grad på tilgjengelig forskningsinfrastruktur. Landet trenger egne laboratorier og anlegg, både lokalisert ved spesialiserte fagmiljøer og distribuert i nasjonale konsortier. Det er også viktig at Norge både leder og får tilgang til paneuropeiske forskningsinfrastrukturer, i første rekke ESFRI-prosjekt. Samarbeid om infrastruktur styrker internasjonaliseringen og skaper grunnlag for fremragende forskning. Et stort volum på satsingen er nødvendig for å fullføre prosessene rundt kostbar internasjonal infrastruktur. Videre må tilstrekkelige ressurser stilles til disposisjon for drift.

- *Det er viktig å fortsette den nasjonale satsingen på forskningsinfrastruktur – etterslepet er stort.*
- *Det må lages gode modeller for å etablere og drive nasjonale/internasjonale forskningsinfrastrukturer til beste for hele det norske forskningsmiljøet.*

7. Innsatsmål for norsk forskning

For å trygge velferd og utvikling i Norge på lang sikt, må ressursinnsatsen i forskning øke. Et tydelig, forpliktende innsatsmål skaper forutsigbarhet for myndighetene, samfunnet og sektoren.

I forrige forskningsmelding ble innsatsmålet om 3 % av BNP til forskning, hvorav 1 % fra det offentlige, i praksis forlatt som en operativ indikator i forskningspolitikken. Denne indikatoren er likevel høyst levende innenfor OECD, EU og UNESCO, og Norges innsats blir målt i forhold til den. NTNU mener det er viktig å ha et forpliktende innsatsmål for forskning. Det er nødvendig å skape stabile rammebetingelser rundt den langsiktige kunnskaps- og kompetanseutviklingen Norge må ha for å sikre verdiskaping og velferd i fremtiden. Derfor bør vekstambisjonen beholdes og komme til uttrykk gjennom en lett forståelig indikator. Forskning må oppfattes som en investering i framtidig verdiskaping og samfunnsutvikling. Gjennom vekstambisjonene signaliseres det til samfunnet at dette er en sektor det må satses på. Å vise ambisjoner for norsk forskningsinnsats er avgjørende for å rekruttere de beste talentene fra utdanningssystemet, og for at også næringslivet skal øke sine ressurser til forskning.

Det finnes godt, vitenskapelig fundert belegg for å hevde at investeringer i forskning og utdanning er blant de aller mest lønnsomme et samfunn kan gjøre. Da er det logisk at når samfunnets samlede ressurser øker, uttrykt gjennom voksende BNP, bør også investeringene i langsiktig kunnskapsbygging øke tilsvarende. Satsing på forskning og utdanning er naturligvis viktig både i gode og

dårlige tider, men når samfunnsøkonomien tidvis gir ekstra rom for å styrke virksomheten, må vi benytte den handlefriheten.

Det er åpenbart at staten ikke kan pålegge private investeringer i forskning, annet enn indirekte gjennom skatte- og avgiftspolitikken og i noen grad gjennom konsesjonsbetingelser og krav til konsekvensutredning. Samtidig er det like klart at staten både har og benytter en rekke virkemidler for å stimulere til privat innsats, for eksempel SkatteFUNN, BIP, BIA, nærings-ph.d. og så videre. Staten bør bruke sin innflytelse som eier i en rekke bedrifter til å øke deres investeringer i forskning og utvikling.

Vi må skape større interesse i samfunnet for forskning. Forskningskommunikasjon er et lite prioritert område i Norge, både operativt i akademia og som eget forskningsfelt. Temaet bør løftes i kommende forskningsmelding med sikte på å styrke forskningskommunikasjon både som utdannings- og forskningsfelt. Dette vil også kunne bidra til å styrke kunnskapsgrunnet om forsknings- og universitetspolitikk.

- *Det bør være et operativt og forpliktende nasjonalt innsatsmål for investeringer i forskning, relatert til brutto nasjonalprodukt. Innsatsen kan måles i forhold til et 3–5 års glidende gjennomsnitt av BNP.*
- *Forskningspolitikken må videreføre og styrke ordninger som utløser private midler.*
- *Myndighetene bør stimulere det private næringslivet til å absorbere og verdsette forskerkompetanse i større grad. Her kan staten selv gå foran med en rekrutterings- og karrieropolitikk som gjør det attraktivt å ta forskerutdanning med sikte på stillinger i det offentlige.*

8. Områder som krever økt forskningsinnsats

NTNU anbefaler at en ny forskningsmelding peker ut områder der økt forskningsinnsats er viktig for å møte kunnskapsbehov for verdiskaping, trygghet, velferd og helse, og globale utfordringer. Satsingene må ta i bruk virkemidler som er tilpasset ulike kunnskapsbehov, og romme langsiktig grunnleggende forskning, anvendt forskning og innovasjonsaktiviteter. Utbyttet av de tematiske satsingene i Forskningsrådet må økes gjennom å sikre større faglig bredde.

I flere tiår har satsinger i form av prioriterte tema- og teknologiområder stått sentralt i norsk forskningspolitikk. Dette er områder av stor betydning for samfunn og næringsutvikling med behov for forskningsbasert kunnskap. Det er en oppgave å stimulere universitetsforskere til økt innsats innenfor de nasjonalt prioriterte områdene. For å oppnå det er det nødvendig å se nærmere på virkemidlene for grunnleggende forskning innenfor Forskningsrådets store program.

Evalueringen av Forskningsrådets store program peker på at ambisjonen om brede tverrfaglige satsinger langt fra er oppfylt, og spesielt er innslaget av humanistiske og samfunnsvitenskapelige prosjekter relativt sett for lite. Det er en risiko for at strategien med tematiske satsinger i hovedsak innebærer støtte til teknologisk, naturvitenskapelig og biomedisinsk forskning. Dette er i strid med

overordnede mål om at satsingene skal være bredt tverrfaglige. En konsekvens av dette er at viktige kultur- og samfunnsvitenskapelige innsikter knyttet til for eksempel innovasjon, endringsprosesser, klimaproblemer og helse, ikke blir utnyttet. Kultur- og samfunnsvitenskapelig kompetanse er viktig for å skape bedre og bredere forståelse for hva slags kulturelle og samfunnsmessige endringer som aktualiseres av nye teknologiske, naturvitenskapelige og biomedisinske innsikter, og dermed for at det politiske miljøet, næringslivet og forvaltningen kan følge opp resultater fra den tematisk orienterte forskningen på hensiktsmessig måte. Det er nødvendig å skape nye mekanismer for å realisere tverrfaglighet på programnivå – ikke først og fremst i det enkelte prosjekt – i Forskningsrådets store program.

- *Virkemidlene for langsiktig grunnleggende forskning innenfor Forskningsrådets store program må videreutvikles for å svare på kunnskapsbehovene for fremtidig verdiskaping og for å styrke universitetenes bidrag på områder som krever særlig forskningsinnsats.*
- *Det må utvikles bedre mekanismer for å skape større faglig bredde og realisere tverrfaglighet på programnivå innenfor Forskningsrådets store program*

8.1. Energi

Tilstrekkelig og stabil tilgang på energi er en forutsetning for vekst og utvikling i verden. Økt energiproduksjon og -forbruk innebærer samtidig en trussel for klimaet på jorden. Vi må derfor se energiresurser fra mange kilder, både fossile og fornybare, i sammenheng. Satsingen på utvikling av fornybare energikilder må fortsette. Det er enorme forskningsmessige utfordringer knyttet til offshore vindkraft, solenergi, energieffektivisering og klimavennlige transportsystemer. Vi må erkjenne at det vil gå mange år før fornybar energi erstatter olje og gass fullt ut, men forskning kan redusere tiden det tar.

For å opprettholde Norges posisjon som en stabil petroleumsleverandør, må produserte reserver erstattes. Forskning bidrar til økt utvinningsgrad fra felt i drift og redusert tid fra funn til driftsfase. Satsingen på forskning og teknologipilotering må også øke for å møte miljø- og sikkerhetsutfordringene knyttet til aldrende installasjoner og ny petroleumsaktivitet i mer krevende områder, blant annet i nord. Også samfunnsvitenskapelig forskning relatert til politikktutforming er viktig for en videre utvikling av de norske petroleumsressursene.

Karbonfangst og -lagring (CCS) er et strategisk viktig område for Norge som storeksportør av olje og gass. Norge er i dag en sentral internasjonal aktør innenfor CCS for gass, men innsatsen må trappes opp. Dette er viktig for å styrke norsk næringslivs posisjoner i internasjonale markeder og for å sikre verdiene på norsk sokkel på middels og lang sikt.

Norge er i en unik posisjon når det gjelder fornybare energikilder som vind og vann, både ved at vi har rik tilgang på ressursene og nødvendig teknologikompetanse. Vi må utnytte disse to fordelene ved å sikre en bedre sammenheng i verdikjeden fra forskning til kommersialisering av teknologi, og ved å legge til rette for næringslivets demonstrasjon av framtidens løsninger.

Samfunns- og kulturvitenskapelig forskning er avgjørende når Norge som energinasjon skal være en viktig aktør ved omlegging av energiforsyning mot mer fornybar energi i Europa. Norge har et

ansvar for å bidra til å utvikle kunnskap om politiske rammebetingelser og muligheter, virkemidler og forvaltningsaspekter som er nødvendig for å løse de globale energiutfordringene. Norge kan eksportere fleksibilitet i form av vannkraft og gass, enten direkte eller foredlet gjennom kraftintensiv industri. Vi trenger bedre kunnskap om synergien mellom gass- og vannkraftsystemene. En optimal utnyttelse krever at vi kombinerer denne fleksibiliteten, både med tanke på energieksport og effekteksport. Vi må styrke den samfunnsvitenskapelige forskningen på feltet, slik at vi forstår hvordan klima- og energipolitikk hos Norges handelspartnere påvirker prisnivå for produkter fra kraftintensiv industri, energi og fleksible balansetjenester.

Framtidens energisystem må ivareta våre forpliktelser til å kutte i utslipp av klimagasser. To områder peker seg ut for reelle utslippskutt uten karbonlekkasje, nemlig elektrifisering av transport og energieffektivisering i husholdninger og industri. Dette vil påvirke etterspørselen i energisystemet både i tid og volum, og smartgridteknologi og IKT-løsninger er nødvendige for å få det til. Her er det behov for en fortsatt bred og tung forskningsinnsats som omfatter samfunnsvitenskapelige bidrag.

8.2. Klimaendringer og klimatilpasninger

Betydelige systematiske klimaendringer de seneste 10-årene har store konsekvenser i hele verden. Globalt og nasjonalt vil samfunn så vel som dyre- og planteliv bli påvirket av at temperaturen stiger, nedbørmengde og vind øker, havnivå stiger og av at ekstremværhendelser opptrer oftere. Flom, snøras, jordskred, erosjon, tørke og skogbrann, smelting av breer og havis er blant effektene. Klimaendringer og klimatilpasninger krever bred og betydelig forskningsinnsats. Vi vil løfte fram forskningsbehov knyttet til infrastruktur og bygninger, transport, samfunnsvitenskap, metodeutvikling og miljø.

Et sentralt område er hvilken effekt klimaet har på både eksisterende og framtidig bygg og infrastruktur. Et endret klima vil påvirke hvordan og hvor vi bygger i framtida, men klimaendringene vil også påvirke det som allerede er bygget. En tilpasning innebærer at nye bygninger og infrastruktur må utformes slik at de tåler kommende klimaendringer samtidig som at kvalitetene på eksisterende bygg må sikres. Dette krever mer forskning og innovasjon om løsninger for framtidens bygninger og infrastruktur.

Transportsektoren står for en betydelig andel av Norges totale utslipp av klimagasser, og disse utslippene skal reduseres betraktelig i årene som kommer. For å redusere utslippene kreves nye løsninger på en rekke felt, blant annet mer attraktiv kollektivtrafikk, omlegging av transport fra vei til sjø og jernbane og utvikling av kjøretøy for alternative energikilder.

Teknologiske løsninger må sees i lys av samfunnsmessige perspektiver. Klimatilpasning og utslippsreduksjoner skaper problemstillinger knyttet til endringer i politiske, sosiale og kulturelle forhold. Forskningen må innrettes mot virkemidler og politikk for hvordan vi lokalt, regionalt, nasjonalt og internasjonalt kan utruste samfunnet for å møte endringene og tilpasse oss. Klimaforskere er avhengige av god dialog med brukerne for at forskningsresultatene tas i bruk.

Vi trenger helhetlig kunnskap om biologiske effekter av og tilpasninger til klimaendringer hos arter, både i populasjoner og økosystemer. Dette forutsetter både grunnforskning og anvendte

forvaltningsrettede problemstillinger. Viktige forskningstema finnes innen økologi, populasjonsbiologi, evolusjon, marinbiologi, miljøforurensinger, plante- og dyrefysiologi. Vi må studere klimaendringenes effekter på økosystemer og evolusjonære tilpasninger til klimaendringer og utvikle bedre metoder for kartlegging og overvåking av arts mangfold. Vårt bidrag må også være å utvikle bedre teknologiske metoder for storskala hav- og havisovervåking i nordområdene.

8.3. Forskning for ressursbasert næringsutvikling

Med sine naturgitte marine og maritime forutsetninger og lange erfaring har Norge store muligheter og utfordringer innen kartlegging, ressursutnyttelse, forvaltning og miljøovervåking knyttet til biologiske og ikke-biologiske ressurser. I nordområdene er dette aktuelt i forbindelse med økt oljeutvinning, i kystsonen når det gjelder arealplanlegging og implementering av ny miljølovgivning, og i alle havområder i tilknytning til klimaendringer. Utfordringene krever forbedret økosystemisk tilnærming og kostnadseffektivitet innen kartlegging og overvåking som ikke kan løses ved dagens kostbare skipsbaserte metoder.

Havets bidrag til matproduksjon er omkring 2 % i dag, men potensialet er langt høyere. Fiskeriene har stagnert og økningen i den globale etterspørselen etter sjømat må dekkes gjennom marin akvakultur. Norges sjømatklynge er verdensledende og kan lede an i utvikling av oppdretts-teknologi for mer eksponert hav. Dette vil kreve en omfattende satsing på FoU omkring akvakulturteknikk og biologi for å etablere produksjonsanlegg som kan sikre lav rømming og fullgode miljøforhold og økonomi. Visjonen er å få bedre kontroll med næringskjeden i akvakultur, slik den er i landbruket. Forskningsutfordringen i moderne akvakultur er kompleks og må løses gjennom samarbeid mellom ingeniør-, natur- og samfunnsvitenskapelige disipliner.

Utfordringene i global matforsyning krever også en mer effektiv utnyttelse av andre marine ressurser. Over 90 % av havets biodiversitet er ennå uoppdaget. Det store internasjonale framskrittet i molekylærbiologiske metoder og den mangfoldige bioteknologiske internasjonale industrien innen området har likevel resultert til at arts mangfoldet i havet med sine unike genressurser gir nye muligheter innen marin bioteknologi/bioprospektering og innovativ næringsutvikling.

Norsk mineralindustri står også overfor flere utfordringer for å møte kravene om bærekraftig produksjon og samtidig imøtekomme det økende behovet for mineralske råmaterialer. Vi forventer strengere krav til utslipp av kjemikalier, avfallsminimering og økt anvendelse av restprodukter. Dette vil kunne kreve helt nye løsninger for uttak, drift og prosessering. For å være konkurransedyktig i et land med høyt kostnadsnivå, kreves dessuten kontinuerlig fokus på bedre energieffektivitet og høyere utvinningsgrad. Disse utfordringene er felles for de fleste industrialiserte land, men løsningene må likevel i stor grad tilpasses nasjonale og regionale forhold. Det er viktig at Norge videreutvikler egen kompetanse tilpasset norske forekomster og norske rammebetingelser. Kombinasjonen av mineral- og gassressurser vil for eksempel kunne gi unike muligheter for bærekraftig verdiskapning gjennom innovativ prosess- og produktutvikling.

8.4. Helse og velferd

Store deler av verden mangler et anstendig helsetilbud og selv et minstemål av velferdsordninger. Norsk forskning kan og bør bidra til å fremme bedre folkehelse i utviklingsland, og da gjerne i samspill med politiske og økonomiske virkemidler. Den vestlige verden har utfordringer av en annen

karakter. Våre viktigste oppgaver innen helse og omsorg er knyttet til en aldrende befolkning, økning i forekomsten av kroniske sykdommer og epidemisk overvekt. Etterspørselen etter helse- og omsorgstjenester vil stige og kostnadene vil ta en stadig større del av nasjonalbudsjettene, uten at det blir tilsvarende flere yrkesaktive i samfunnet som kan finansiere og utføre tjenestene. Skal vi sikre en bærekraftig helsetjeneste og fortsatt gode velferdsordninger, må vi bli bedre med hensyn til effektivisering og kostnadsreduksjoner, forebygging og helsefremming, behandling og rehabilitering. Alt dette krever en økt, bred forskningsinnsats og tverrfaglig samarbeid.

Utvikling av helse- og velferdsteknologi av ulike slag vil bli helt nødvendig for å avlaste helsetjenesten og gi et bedre tilbud til flere. Slik teknologi har et stort potensial for å redusere kostnader og bedre livskvalitet, blant annet ved å gjøre det mulig for flere eldre å bo hjemme lengre uten å føle utrygghet. IKT-forskning har en sentral rolle i å effektivisere helsetjenesten, kombinert med medisinsk og samfunnsvitenskapelig kompetanse.

Det er mer kostnadseffektivt å forebygge helseplager enn å behandle dem. Det fordrer imidlertid sikker kunnskap om hvordan sykdom og skader best kan unngås, og hva som virker helsefremmende for ulike grupper av befolkningen. Dette er et område der tverrfaglig forskningsinnsats er helt avgjørende, og der vi trenger en solid kunnskapsbase om helse i relasjon til blant annet arbeidsliv og fritid, forbruk og kosthold, regionale, kulturelle og sosiale forskjeller. En videreføring av Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag gjennom et HUNT 4 vil være et viktig bidrag her.

Når mennesker likevel trenger helse- og omsorgstjenester, er det avgjørende at vi kan stille raske og riktige diagnoser og tilby adekvat behandling og rehabilitering. Det fordrer basal og klinisk forskning om sykdomsmekanismer og terapeutiske metoder. Med tanke på befolkningsutviklingen i Europa er det ikke minst viktig å styrke forskningsinnsatsen på demens, degenerative nevrologiske lidelser og diabetes. Vi må søke internasjonalt samarbeid om slike problemstillinger. Diagnoseverktøy og avbildningsmetoder gjennomgår en kontinuerlig teknologisk og medisinsk utvikling, og Norge bør befeste sin posisjon i internasjonal forskning og utvikling som skjer på feltet. Det må også være et mål å gjøre teknologien lettere tilgjengelig for de underprivilegerte delene av verdens befolkning.

8.5. Kulturelle forutsetninger for samfunnsutviklingen

Samfunnsutviklingen preges av globale strømninger og store teknologiske, demografiske og kulturelle endringer. Urbanisering er en internasjonal megatrend. Dette gir en rekke utfordringer og økt kunnskapsbehov.

Dagens samfunn er preget av kulturelt mangfold, individualisering, nye gruppe- og nettverksdannelser, også på tvers av landegrensene. For å gjøre samfunnet bedre i stand til å håndtere denne utviklingen, er det nødvendig med økt kulturell kapasitet i befolkningen. Kunnskap er en viktig forutsetning for å fremme kulturell kompetanse. Ett viktig utviklingstrekk er nye sosiale medier som har gitt nye muligheter for politisk mobilisering. Transnasjonale strømninger påvirker norsk offentlighet, bl.a. tilbyr migrasjon og globale medier et bredt spekter av impulser for identifisering og mobilisering, tilhørighet og opposisjon. Slik knytter kunnskap om politiske kulturer og politisk meningsdannelse globalt an mot spørsmål om sosial integrasjon, demokratiforståelse og

samfunnsikkerhet i Norge. Kunnskapsbehovene er relatert til politisk kultur og språkbruk, samfunnsmessig tillit, medieutvikling, minoritets- og majoritetsrelasjoner, og forvaltningen av det flerkulturelle samfunnet.

Ett annet utviklingstrekk er urbanisering, men også regionalisering. Oslo har størst befolkningsvekst i Europa, og globalt øker antall megapoliser sterkt. Den norske tilflyttingen gir en mer sammensatt befolkning, både kulturelt og sosioøkonomisk. Storbyene skaper muligheter til et bedre liv, men også press, usikkerhet og uro. Det er behov for å styrke kunnskapsgrunnet for å skape forutsetninger for kulturelt, sosialt og økonomisk bærekraftige bysamfunn, og det må også omfatte spørsmålet om hvordan utforming av de fysiske omgivelser kan bidra til livskvalitet, velferd og verdiskaping. Samtidig med byenes vekst skjer det i Norge også en sterk regionalisering. Langs kysten skapes store verdier i olje- og energi, fiske og havbruk, ved en overgang fra tradisjonell industri til mer kunnskapsintensive næringer. Det er behov for økt kunnskap om de politiske og økonomiske utfordringene disse kryssende prosessene skaper. En bred forståelse av de kulturelle forutsetningene for samfunnsutviklingen er nødvendig. Det forutsetter en bredt anlagt forskning om sosial integrasjon, samfunnsikkerhet og demokratiutvikling. Det bør også inkludere tverrsektoriell forskning om bl.a. kritisk infrastruktur, risikovurderinger, voldelig ekstremisme, kontrollorganer, myndighetsutøvelse og krisehåndtering.

Det økonomiske tyngdepunktet i verden er flyttet mot Øst-Asia. Nye digitale og sosiale medier har gitt nye muligheter for politisk mobilisering og endring. Utviklingen i det norske samfunnet er uløselig knyttet til utviklingen i det internasjonale samfunnet. Vår økonomi påvirkes av verdensøkonomien, transnasjonale kulturelle og politiske strømninger påvirker norsk offentlighet. Det er derfor viktig å styrke forskningsinnsatsen ikke bare om utviklingen i Europa, men også mot områder utenfor Europa som har særlig betydning for den globale utviklingen økonomisk og politisk.

8.6. Muliggjørende teknologier

Det er gjerne innenfor de muliggjørende teknologiene som nanoteknologi, bioteknologi og IKT at de store teknologiske sprangene skjer. Disse teknologiene har hver for seg et stort potensial for å løse globale utfordringer innenfor energi og miljø, hav, mat og helse. I tillegg skjer banebrytende forskning i skjæringspunktet mellom dem.

Muliggjørende teknologier er spesielt krevende fordi de preges av høy forskningsintensitet, ressurskrevende infrastruktur, behov for arbeidskraft med høy kompetanse i en tverrfaglig setting, forskningsnære innovasjoner og nyvinninger som i mange tilfeller kan få stor betydning i et langt bredere nedslagsfelt enn opprinnelig forespeilet.

For å være i stand til å ta i bruk dagens og utvikle morgendagens teknologi, kreves det en faglig kapasitet som kun kan vedlikeholdes gjennom egen forskningsaktivitet på feltet. Det er derfor kritisk at Norge opprettholder en faglig generisk beredskap gjennom grunnleggende, langsiktig og utdanningsstøttende forskning av høy internasjonal kvalitet innenfor disse områdene. Et konkret eksempel på dette er IKT-området som har vært den viktigste teknologiske driveren for samfunnsendringer de siste 50 årene. Dersom vi kun satser på de mange anvendelsesområdene som bygger på dagens forskning og ikke samtidig vedlikeholder den generiske IKT-basen, vil vi ikke

kunne oppleve den ønskede fornyelse og utvikling i blant annet helse- og velferdssektoren, petroleumssektoren, overvåking av marine økosystemer og utvikling av rene energiformer.

Generisk kompetanse har også stor overføringsverdi mellom ulike samfunnssektorer, og har vært en kilde til innovasjon og verdiskaping gjennom mange tiår. Det er derfor viktig å satse på forskning for innovasjon innenfor definerte områder, slik at man styrker det eksisterende næringslivet og skaper en plattform for utvikling av nye næringsområder. Muliggjørende teknologier gjør det nødvendig å ta i bruk hele virkemiddelapparatet – fra langsiktige grunnleggende forskning og over i den anvendte og innovasjonsrettede forskningen.

Med vennlig hilsen

Torbjørn Digernes

Kari Melby
Prorektor for forskning

Vedlegg: Eksempler på faktabokser (ettersendes til Kunnskapsdepartementet).