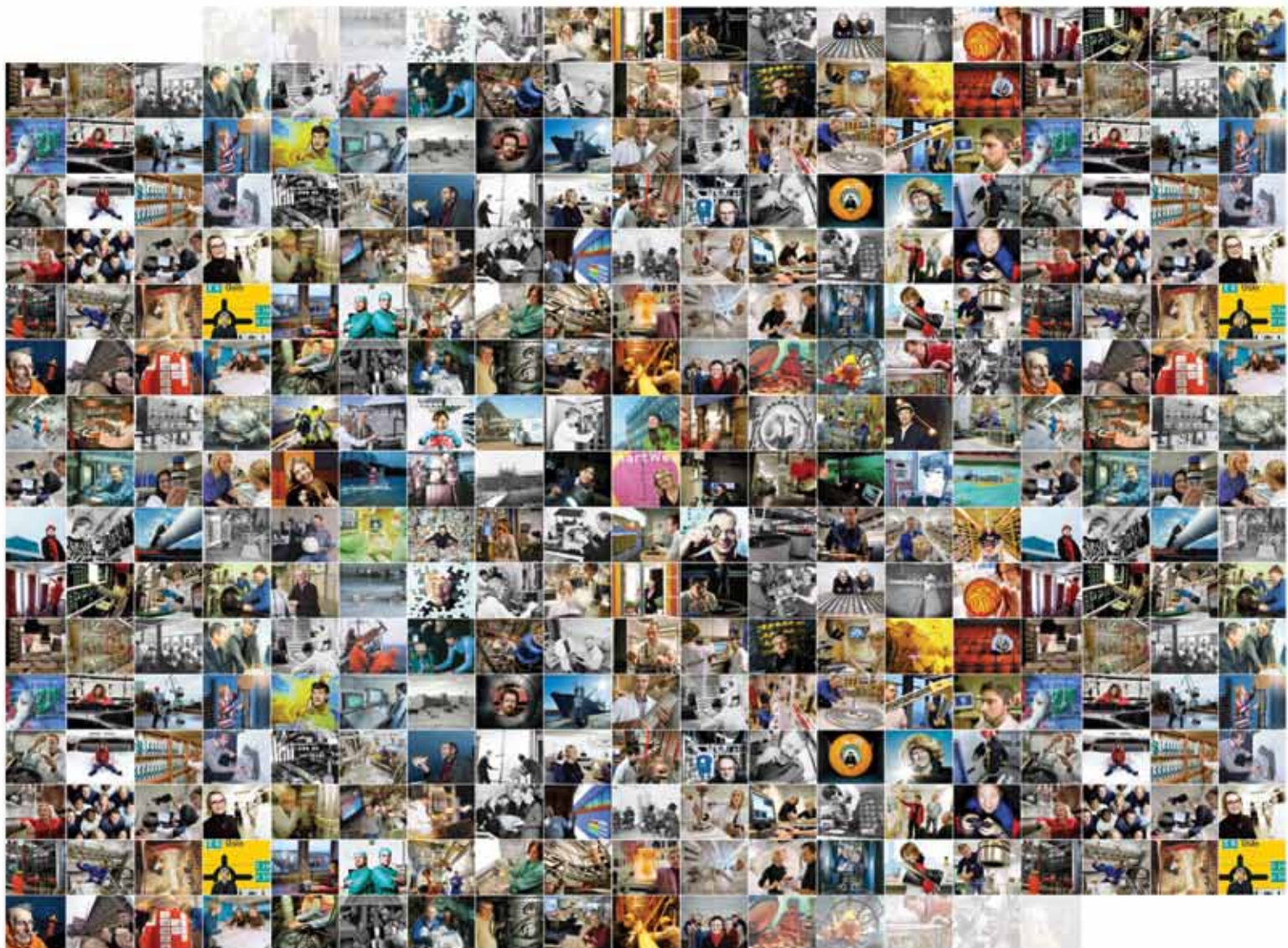




MELDING OM FORSKNING OG INNOVASJON



"Melding om forskning og innovasjon" er gitt ut i forbindelse med vår 60-årsmerking. I dette dokumentet gir SINTEF noen råd og anbefalinger om norsk forsknings- og innovasjonspolitik. I tillegg til våre overordnede anbefalinger presenterer vi en del frittstående artikler med synspunkter om ulike tema, skrevet av ansatte i SINTEF. Publikasjonen inneholder også noen refleksjoner omkring SINTEFs første 60 år, om forskningsinstitutenes rolle i framtiden og om SINTEFs posisjon i det europeiske forskningsområdet.

November 2010

Forskning som skaper verdier

Forskning utvider grensene for hva vi forstår og får til. Det har en egenverdi. Kunnskap gjør samfunnet rikere. Forskning og erfaringsbasert kunnskap gjør det mulig å finne løsninger på de store samfunnsutfordringene; som global oppvarming, god helse, tilgang på vann, energi, materialer og mat.

SINTEFs egenart og kompetanse er å levere teknologiske løsninger på samfunnets utfordringer. Det handler om kunnskap og teknologi som tas i bruk, utviklet i samarbeid med sentrale partnere i akademia, næringsliv og offentlig forvaltning.

Dette samarbeidet er utviklet gjennom lang tid. I år er det 60 år siden SINTEF så dagens lys. Sentralinstituttet for industriell forskning (SI) ble vedtatt opprettet i Oslo i 1949, som et norsk senter for tverrfaglig industriell forskning. Kort tid etter tok professorer i Trondheim initiativet til å danne Stiftelsen SINTEF, som oppdragsinstitutt for industriell forskning knyttet til Norges Tekniske Høgskole. I 1993 fusjonerte SI og SINTEF. Noen år tidligere hadde en rekke andre institutter gått inn i SINTEF, som ble et ledende forskningskonsern i Norge og Norden. I dag er vi blant de fire største i Europa.

Gjennom disse seksti årene har vi sammen med våre partnere utviklet en innovasjonsmodell basert på et tett samspill mellom utdanning, forskning, myndigheter og næringsliv. Samspillet innebærer at vi parallelt arbeider med grunnleggende forståelse, flerfaglig problemorientert forskning og industriell gjennomføring. I denne trekantmodellen bygger vi opp generisk kunnskap som er tilgjengelig for alle, samtidig som vi utvikler konkrete løsninger og teknologi som tilhører de virksomhetene som investerer i forskning. Det er dette vi i dag kaller åpen innovasjon.

Vi står i tiden fremover overfor betydelige utfordringer og muligheter. Forskningsbasert kunnskap og formidling av denne får økt betydning. Denne kunnskapen vil skape de nye mulighetene. Dette innebærer også etiske dilemma og vanskelige valg. Bioteknologi og bruk av mat og jordbruksarealer til produksjon av biodrivstoff er eksempler på dette.

Vi trenger tillit mellom forskning og samfunn. Mer enn tidligere må forskere ta ansvar både for hva de forsker på, og hva kunnskapen de frembringer, brukes til. Myndighetene på sin side må respektere friheten til å søke ny kunnskap og bryte nye grenser, og vi må styrke den åpne og direkte dialogen mellom forskning og samfunn.

Som en del av markeringen av SINTEFs første 60 år gir vi ut denne publikasjonen, som vi har kalt "Melding om forskning og innovasjon". Her presenterer vi synspunkter om norsk politikk for forskning, innovasjon og verdiskaping. På denne måten ønsker vi å gi vårt bidrag til å videreutvikle en offensiv kunnskapspolitikk i Norge.



Unni Steinsmo

Innhold

Anbefalinger for norsk kunnskapspolitikk	3
Kunnskapsbasert bioøkonomi	6
Energirevolusjonen	10
Den skjulte skatt – en innovativ offentlig sektor	16
Bærekraftig utnyttelse av geologiske ressurser	20
Erobringen av havrommet	24
Muliggjørende teknologier	30
Forskningsinstituttene's framtidige rolle	34
SINTEF's posisjon i det europeiske forskningsområdet	38
Europeiske forskningsinstitutter	44
SINTEF 60 år – refleksjoner fra innsiden	50



Unni Steinsmo, konsernsjef SINTEF

Anbefalinger for norsk kunnskapspolitikk

Forskning, innovasjon og næringsutvikling er avgjørende for verdiskaping og videre utvikling av velferdssamfunnet. Her er SINTEFs beste anbefalinger:

SINTEF er et internasjonalt, privat og uavhengig forskningskonsern. Samtidig er vi en integrert del av det norske forskningssystemet. Med basis i erfaringer fra våre første 60 år vil vi tillate oss å gi noen anbefalinger til norsk politikk for forskning og innovasjon.

Først litt bakgrunn om vår posisjon og noen refleksjoner rundt sentrale utfordringer.

Vår egenart har skapt resultater og posisjon

Innen oppdragsforskning er SINTEF blant de fire største i Europa, sammen med nederlandske TNO, finske VTT og tyske Fraunhofer. Vi er i dag et globalt forskningsselskap med medarbeidere fra 69 land. I 2009 solgte vi forskningstjenester for nærmere 2,8 milliarder kroner til 57 land verden over.

SINTEF er skapt av våre ansatte, sammen med partnere innen næringsliv, forskning og offentlig forvaltning. Vi har utviklet et selskap med tung forskningsprofil, som evner å operere som FoU-partner for norsk og internasjonalt næringsliv. All vår forskning, også den grunnleggende, er rettet mot anvendelse.

Det strategiske og operative samarbeidet med NTNU, andre universiteter og forskningsinstitusjoner som UiO og IFE er en del av dette.

Sammen har vi levert internasjonalt ledende teknologi og kunnskap, som har bidratt til at Norge er et rikt land.

Behov for endring

Verden står overfor betydelige utfordringer og muligheter, og det er behov for endring.

Vi lever i en overgangstid der vi må utvikle fremtidens bærekraftige løsninger på en rekke områder. I begrepet bærekraft legger vi til grunn hensynet til miljø, sosialt ansvar og god styring av virksomheter og samfunn.

Utviklingen i verdensøkonomien er usikker, og miljøutfordringene øker. Klimaendringene er den viktigste faktoren, men ikke den eneste. I 2050 vil det være flere enn 9 milliarder¹ mennesker på jord, og vi opplever allerede mangel på rent vann, energi, og mat. Det er fortsatt 1,5 milliarder mennesker² som mangler tilgang på elektrisk kraft.

Bedre balanse krever at alle med høy levestandard endrer atferd. Samtidig må vi utvikle den nye økonomien og "grønne" teknologier som gjør det mulig å dekke økende behov for ressurser og ivareta miljøet. Bærekraftig utvikling er ikke mulig uten ny teknologi.

En ny geopolitisk virkelighet

Vi lever i en ny geopolitisk virkelighet med en åpen verdensøkonomi og utvikling mot bedre økonomisk balanse mellom regioner og land.

Det har vokst frem "nye" økonomier som Kina, India og Brasil. Flere mennesker har fått økt sin levestandard og fått bedre helse, men samtidig har det også blitt flere mennesker på kloden som sulter.³

Det er ikke lenger gitt at de tradisjonelt sterke økonomiene som EU, USA og Japan vil beholde det teknologiske forspranget. Avansert teknologi er en av forutsetningene for høy levestandard og velferd også i Norge. At vi er verdensledende innen teknologi for utvinning av olje og gass offshore, har skapt store verdier.

¹ IEA Energy Technology Perspective 2010 og World Energy Outlook 2009

² IEA Energy Technology Perspectives 2010 og World Energy Outlook 2009

³ Shenggen Fan, Verdensbanken: CAETS Conference "Feeding 9 billion people", København juni 2010

Vi ser økende konkurranse mellom nasjoner og regioner om hvem som er mest attraktive for næringsvirksomhet og forskning, og et kappløp for å utvikle de nye teknologiene. Å lykkes i denne konkurransen er viktig for verdiskaping og fremtidens arbeidsplasser.

Allikevel er ikke dette et perspektiv som er langt fremme i norsk politisk debatt. I forslaget til statsbudsjett for 2011 er det en realnedgang i bevilgninger til næringsrettet forskning.

Helhetlig perspektiv er tilbake i forskningen

I vitenskapen ser vi nå en tettere kobling mellom ulike fagdisipliner. Nye fag utvikles i grensesnittet mellom blant annet naturvitenskap og ingeniørvitenskap, medisin og teknologi. Erkjennelsen av verdien av samspill mellom erfaringsbasert og forskningsbasert kunnskap øker.

Samfunnsfagene og teknologifagene må spille tettere sammen. Vi trenger økt innsikt i forholdet mellom teknologi, mennesker, kultur og samfunn.

Nøkkelteknologier knyttet til avanserte materialer, mikroteknologi, nanoteknologi, bioteknologi og fotonikk vil gjøre det mulig å utvikle nye virksomheter og bærekraftige løsninger som vi ikke kjenner i dag. Dette vil bidra til å sikre tilgang på mat, energi, materialer og medisiner.

Våre anbefalinger

1. Etabler en helhetlig innovasjonspolitik

Forskning, innovasjon og næringsutvikling er avgjørende både for å løse de store samfunnsoppgavene og for å sikre konkurranseevne og verdiskaping.

Norsk politikk for forskning, innovasjon og næringsutvikling oppleves som fragmentert. Ansvar er fordelt mellom en rekke sektordepartementer og etater som ofte framstår som lite koordinert. Men vi har også gode eksempler på overordnede forskningspolitiske satsinger de siste årene. Stortingets klimaforlik har ført til en kraftig økning i forskning på miljøvennlig energi, og myndighetene arbeider med en helhetlig strategi for miljøteknologi. I 2008 ble det opprettet et fond for investeringer i vitenskapelig utstyr.

Dette er gode skritt i riktig retning og angir en utvikling som må forsterkes. Det er avgjørende at samfunnets viktigste beslutninger bygger på de beste vurderinger av tilgjengelig kunnskap og helhetlig tilnærming til problemstillingene.

Vår anbefaling:

- Statsministeren og Statsministerens kontor må ta det overordnede ansvaret for forskning og innovasjon.
- En arbeidsform med satsinger på tvers av departementer, med tydelig overordnet ledelse.
- En sterkere involvering av kompetanse fra næringsliv og forskning i politiske prosesser.
- Styrking av teknologikompetansen i alle departementer.
- En tettere dialog mellom forskning og politikk.

2. Hold fast ved åpne konkurransearenaer

Innen norsk forskning er de åpne konkurransearenaene styrket de

siste årene. Etablering av Senter for fremragende forskning (SFF), Senter for fremragende forskning og innovasjon (SFFI) og Forskningsentre for Miljøvennlig Energi (FME) har skapt økt konkurranse, økt kvalitet og bedre muligheter. Det samme gjelder Forskningsrådets brukerstyrte innovasjonsarena (BIA), som også har den styrke at det gir rom for rask omstilling.

I en situasjon med økende internasjonal konkurranse innen forskning er det grunn til å stille spørsmål ved balansen mellom åpne konkurransearenaer og offentlige basisbevilgninger til ulike forskningsinstitusjoner. God balanse mellom direkte bevilgninger og åpen konkurranse er ønskelig i forhold til åpenhet, samarbeid og ikke minst kvalitet i forskningen.

Innen området helseforskning har det vært en positiv vekst, men det er liten bruk av åpne konkurransearenaer. Dette bør endres.

Vår anbefaling:

- Styrk de åpne konkurransearenaene.
- Fristill de statlige oppdragsforskningsinstituttene.
- Styrk den åpne konkurransen innen helseforskning. Kanaliser en andel av forskningsmidlene fra helseforetakene til Norges forskningsråd.

3. Gi rom for sterke kunnskapsmiljøer som evner å ta samfunnsansvar og internasjonale lederposisjoner

Norge er helt avhengig av å være en del av den internasjonale kunnskapsutviklingen. Vi trenger internasjonalt synlige og sterke kunnskapsinstitusjoner. SINTEF er en av disse. Det samme er universitetene i Oslo, Bergen, Trondheim, Ås og Tromsø.

I et lite land med mange små bedrifter er det viktig å ha miljøer for anvendt forskning som kan levere forskning av høy kvalitet til alle deler av næringslivet.

Det er viktig at vi har sterke, regionale kunnskapsmiljøer. Men dagens rettighetsbaserte fragmentering av universitetssektoren er en utfordring i en virkelighet med begrensede menneskelige og økonomiske ressurser. En høyskole har nå "rett" til å bli til universitet hvis den imøtekommer visse minimumskrav. Dette samsvarer ikke med de krav økt internasjonalisering setter til vitenskapelig kvalitet, og behovet for profesjonelle og robuste fagmiljøer innen både grunnleggende og anvendt forskning. Det er også grunn til å spørre om vi får profesjonsutdanning av høyere kvalitet ved å gjøre høyskoler til universiteter.

Vår anbefaling:

- Gi tydelig prioritet og frihet til de internasjonalt sterke institusjonene, med økt oppmerksomhet på den kvaliteten som leveres.
- Etabler systemer der undervisningen på høyskoler og universiteter kobles sammen slik at det er lett å gå videre fra høyskole til universitet.
- Legg til rette for økt samhandling mellom norske forskningsmiljøer, slik at vi evner å bygge robuste miljøer på viktige kunnskapsområder.

4. Styrk internasjonaliseringen av norsk forskning

Vår levestandard forutsetter at vi er en del av en internasjonal kunnskapsutvikling. Dette krever evne og mulighet til deltagelse i det internasjonale forskningssamarbeidet. Prioritering av deltagelse i EU-finansiert forskning er svært viktig. Dette er den aller viktigste internasjonale forskningsarenaen for Norge.

De teknisk-industrielle instituttene er blant de klart største norske

aktørene i EU-forskning. SINTEF har bygd mye kompetanse på viktige fagområder gjennom vår deltagelse i EUs forskningsprogrammer.

De teknisk-industrielle forskningsinstituttene i Norge har lave offentlige basisbevilgninger. Dette kommer fram når vi sammenligner med tilsvarende institutter i andre land, med universiteter og med statlige institutter som NOFIMA⁴.

Lave basisbevilgninger har på den ene side bidratt til tett industriell samarbeid og markedsorientering. Svakheter er at instituttene er svært sårbare og mangler handlingsrom for strategisk utvikling.

Våre rammevilkår er en økende utfordring slik den internasjonale konkurransen innen forskning nå utvikler seg. Det er en styrke for Norge å ha et stort forskningsselskap som kan operere på den internasjonale arenaen. Sverige, Belgia, Luxembourg og Spania bygger nå tilsvarende institusjoner som SINTEF, mens Storbritannia vurderer å følge i samme spor. Fraunhofer og TNO øker sin tilstedeværelse utenfor sine hjemland Tyskland og Nederland.

Vår anbefaling:

- Et resultatbasert offentlig tilskudd som gjør det mulig for institutter med lav basisbevilgning å øke internasjonalt engasjement.
- Kanaliser en større andel av de offentlige midlene direkte til teknisk- industrielle institutter.

5. Forsterk samspillmodellen

Den norske innovasjonsmodellen har ført til tett kobling mellom undervisning, grunnforskning, anvendt forskning og industriell utvikling. Modellen inneholder forskningsstrategiske virkemidler som brukerstyrt forskning, kompetanseprosjekter med brukermedvirkning og krav om doktorgradsutdanning.

Dette er en modell for åpen innovasjon. Generisk kunnskap som bygges opp gjennom forskning, blir tilgjengelig for samfunnet som helhet, samtidig som produktspesifikk kunnskap forblir eiendommen til de bedriftene som investerer i forskning. Modellen etterspørres i dag over hele verden.

I denne samspillmodellen ligger også erkjennelsen av at kunnskap flyter begge veier mellom forskning og brukere. Som forskere har vi et ansvar for hva vi forsker på, og for hvordan resultatene blir kjent og anvendes.

Kunnskapsdepartementet har innført insentiver ("tellekanter"), som innebærer at universitetene taper på å samarbeide med forskningsinstitutter. Dette er en stor utfordring i et lite land hvor vi er helt avhengig av samarbeid for å opprettholde robuste forskningsmiljøer.

I en studie som nylig ble lagt frem på en konferanse i Berlin, ble NTNU rangert på fjerdeplass blant de universiteter i verden som har mest samarbeid med næringsliv. MIT er på førsteplass. Samspeillet med SINTEF er ett av de forhold som har gitt NTNU denne posisjonen.⁵

Vår anbefaling:

- Innfør insentiver som fremmer samarbeid mellom universiteter

og forskningsinstitutter, og mellom forskning, næringsliv og offentlig virksomhet.

6. Bygg på norsk kjernekompetanse – øk investeringene i forskning og innovasjon

Det er helt avgjørende at norsk næringsliv og offentlig forvaltning sikres kunnskap. For næringsliv er økte investeringer i både anvendt og mer grunnleggende forskning nødvendig for å opprettholde konkurranseevnen.

Vi må våge å prioritere de områdene hvor Norge har internasjonalt sterke klynger. I Norge har vi ledende kompetanse innen områder som materialer, maritim, biomarin og ikke minst energi. Kunnskapen i disse klyngene gir grunnlag for å lykkes både innen industri og forskning, i tillegg til å levere løsninger som verden trenger.

En slik fokusering kan også bidra til å videreutvikle norsk high-tech-industri på flere områder, som miljøteknologi og medisinsk teknologi. Nye teknologier er en integrert del av denne utviklingen. Gjennom vår ledende posisjon innen olje- og gassindustri har det vært mulig for Norge å utvikle sterke teknologimiljøer innen IKT og mikroteknologi. Tilsvarende vil bioteknologi og nanoteknologi kunne bidra til økt innovasjons- og konkurranseevne i de etablerte industriklyngene fremover.

Vår anbefaling:

- Øk investeringene i naturvitenskap og teknologi.
- Oppretthold investeringene innen samfunnsfag og helse.
- Styrk arbeidet med å oppgradere og fornye laboratorier og annen forskningsinfrastruktur.
- Prioriter de internasjonalt sterke, norske klyngene.

7. Styrk verdikjeden for kommersialisering av forskningsresultater

Kommersialisering av forskningsresultater bidrar til verdiskaping og nye arbeidsplasser. En stor del av nyskapsarbeidet skjer i eller i samspill mellom eksisterende næringsliv og uavhengige forskningsmiljøer, mens noe skjer gjennom lisensiering av teknologi og opprettelse av nye bedrifter.

I Norge har vi de siste årene utviklet det vi kan kalle en bærekraftig næringskjede for kommersialisering av forskningsresultater. Aktører som samarbeider, har blitt mer profesjonelle, og de offentlige virkemidlene har blitt bedre. Men det er fortsatt mangler og svakheter som må rettes opp.

Det er særlig viktig å sikre tilgang på kapital i den såkalte pre-såkningsfasen, blant annet for å verifisere teknologi før nye bedrifter etableres. Denne fasen karakteriseres av at den ikke er bedriftsøkonomisk lønnsom, og er næringskjedens akilles-hæl.

Vår anbefaling:

- Styrk FORNY-programmet i Norges forskningsråd.
- Styrk og viderefør såkornordningene, gjennom ny finansiering av nasjonale og regionale såkornfond.

⁴ NOFIMA har en kombinasjon av offentlig basisbevilgning og faste bidragsinntekter.

⁵ Resultat fra en undersøkelse gjort av professor Robert Tijssen som nylig ble fremlagt på konferansen IREG 5 [International Ranking Experts Group] i Berlin. <http://www.socialsciences.leiden.edu/cwts/products-services/scoreboard>





Karl A. Almås, administrerende direktør, SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Kunnskapsbasert bioøkonomi

Det er nødvendig å utvikle en kunnskapsbasert bioøkonomi for å løse mange av klodens mest prekære problemer. Fornybar biomasse må i økende grad bli råstoff for mat, helseprodukter, fiber, energi og industrivarer.

Det hevdes at det har eksistert liv på jorda i 3,5 milliarder år. Et ufattelig tidsrom. Menneskets opprinnelse er det uenighet om, men «United Nations' Determinants and Consequences of Population Trends», mener at den moderne Homo sapiens først dukket opp rundt år 50 000 f.Kr.

Vi er blitt svært mange på svært kort tid

Det er anslått at det 8000 f.Kr. var ca. 5 millioner mennesker på planeten og at dette tallet økte til 300 millioner ved Kristi fødsel. Ved 1200 e.Kr. var dette tallet økt med 50 % til ca. 450 millioner. I 1850 var befolkningen anslått til 1,2 milliarder, et tall som ble fordoblet i løpet av hundre år til ca. 2,5 milliarder i 1950. Derifra skulle det ta bare 45 år før befolkningen på nytt ble fordoblet ved at folketallet i 1995 passerte 5,7 milliarder. Verdens befolkning er i dag anslått til ca. 6,5 milliarder.

Gjennom det aller meste av denne perioden, den såkalte "holocene" perioden, har mennesket levd i en fangstbasert nomadkultur. Gjennom 10 000 år har vi sakte beveget oss over i en stedbunden kultur med planteproduksjon og husdyrhold. Det er bare gjennom de siste 150 årene at vi har beveget oss bort fra dette og over i den "anthropocene" periode der menneskets aktiviteter påvirker naturen mer enn naturlige faktorer og variasjoner. Den industrielle revolusjonen på begynnelsen av 1800-tallet beskrives som starten på den menneskelige aktivitet som satte økosystemet i ubalanse. For å sette dette i perspektiv kan vi si følgende:

Hvis mennesket har vært på jorda i totalt 1 time, så er det bare de siste 7 sekundene som har skapt ubalanse.

Årsaken til denne ubalansen finner vi ikke bare i befolkningsutviklingen som sådan, men også i det forhold at vi hele tiden har søkt mot toppen i Maslows behovspyramide. Dette har krevd økt ressurstilgang og medført høyere forbruk. Noen av oss har hatt muligheten til å sikre oss slike ressurser, mens andre ikke har hatt de samme mulighetene. Ulik ressurstilgang har medført at de 6,5 milliarder menneskene på jorda befinner seg på ulike trinn i pyramiden. En økende andel, i 2010 ca. 1 milliard mennesker, sulter og får ikke engang dekket sine fysiologiske behov.

Foruten klimændringer, migrasjon, fattigdom og energibehov fremstår i dag press på matvareressurser og tap av biodiversitet som globale utfordringer. Vi har forlengst erkjent at for å løse disse utfordringene må vi komme bort fra å skape ytterligere ubalanse i forhold til naturen. Løsningen ligger i å anvende vår kunnskap om naturen og dens prosesser til å reversere denne utviklingen. Vi må utvikle en kunnskapsbasert bioøkonomi.

Kunnskapsbasert bioøkonomi i Europa

Et økende behov for bærekraftig tilgang på mat, råvarer og drivstoff, sammen med den vitenskapelige fremgangen blant annet innenfor moderne bioteknologi, er drivkraften for utvikling og vekst av en kunnskapsbasert bioøkonomi i Europa gjennom de siste tiårene ("KBBE, Knowledge Based Bio-Economy"). Bioøkonomi innebærer bærekraftig produksjon og bearbeiding av biomasse til ulike matvarer, helseprodukter, fiber, industrielle produkter og energi, hvor fornybar biomasse inngår som råvare. Det forventes at dette vil utgjøre et nytt grunnlag og spille en vesentlig rolle for å skape ny økonomisk vekst.

Kunnskapsbasert bioøkonomi forventes også å være ett av svarene for å møte globale utfordringer. Utgangspunktet for EUs mål om å utvikle en kunnskapsbasert bioøkonomi for Europa har vært et ønske om å styrke konkurransekraften på den globale arenaen. Dette krever excellence innen biovitenskap og teknologi som basis for innovasjon og videre industriell utvikling. Et smartere, mer bærekraftig og mindre sårbart fundament for videre økonomisk utvikling i Europa skal utvikles.

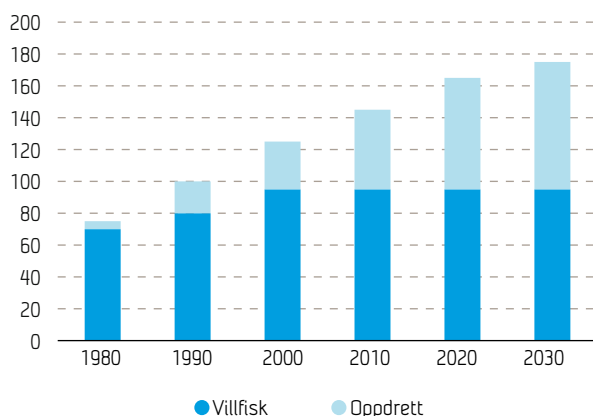
Det er beregnet at den europeiske bioøkonomien i dag representerer et marked på over 2000 milliarder euro, den sysselsetter 21,5 millioner mennesker og har et svært optimistisk utgangspunkt når det gjelder videre vekstmuligheter. Foruten å bidra til videre økonomisk vekst vil bioøkonomien kunne bidra positivt til å opprettholde den menneskelige velferd som i dag trues av globale utfordringer. Eksempler er aldrende befolkning, urbanisering og befolkningsvekst, økt press på ferskvannressurser, begrenset tilgang på fossile brennstoff, klimaendringer, behovet for sikre og sunne matvarer og forbygging mot smittsomme sykdommer.

Med utgangspunkt i tilgang på biologiske råstoffer og kunnskapen om å utnytte disse på en bærekraftig måte, spiller Norge allerede en viktig rolle innenfor utviklingen av en kunnskapsbasert europeisk bioøkonomi. Spesielt gjelder dette innenfor marin sektor der Norge har lange tradisjoner når det gjelder forvaltning, høsting og bearbeiding av villfisk. Vi har også opparbeidet en unik kompetanse innen marint oppdrett gjennom industrialisering av lakseproduksjonen. Norge vil med den kunnskapsbasen som er bygd opp, kunne bidra vesentlig når det gjelder å ta i bruk havets ressurser til produksjon av mat.

Fortsatt global vekst innenfor akvakultur

Gjennom de siste ti år har verdens produksjonsvekst innenfor landbrukssektoren vært på ca. 2 prosent (Duarte et. al 2009). Urbanisering, manglende landområder og ikke minst mangel på vann har ført til at denne produksjonen har stagnert. Genmodifiserte stammer av planter og dyr kan bidra til økt produksjon av jordbruksvarer. Her vil det være betydelige etiske problemstillinger som krever forsiktighet, og markedene og samfunnet må gi sin aksept.

En omlegging av produksjon fra storfekjøtt til kylling og svin vil også kunne bidra, men ikke være tilstrekkelig for å dekke fremtidige behov for protein og fett. En stadig økende andel av disse næringsstoffene må hentes fra en sjøbasert produksjon gjennom høsting eller oppdrett.



Figuren over viser FAOs tall for utviklingen i verdens fiskeproduksjon (mill. tonn). Hvis vi ser på produksjon av mat basert på fangst av

villfisk og oppdrett, avtegner det seg et interessant bilde. Totalt er verdens fiskeproduksjon i dag på ca. 145 millioner tonn fordelt med ca. 100 millioner tonn på villfisk og 45 millioner tonn på oppdrett. Produksjonen av villfisk globalt har stagnert og delvis gått ned over de siste 10-15 år på grunn av overfiske og utilfredsstillende forvaltningsregimer. Norge, blant annet sammen med Russland, har vært i stand til å forvalte sine fiskestammer på en balansert måte og representerer et hederlig unntak.

Den globale oppdrettsproduksjonen har gjennom de siste ti år hatt en gjennomsnittlig vekst på 7,5 prosent, omtrent samme vekstrate som i Norge. Med en beskjeden vekst innen landbruket må produksjonen av sjøbaserte matvarer øke for å dekke behovet for proteiner og fett, der hele den marine næringskjeden vil bli tatt i bruk på en integrert måte. Dersom vi ikke kan fange mer villfisk, må dette dekkes gjennom økt oppdrettsproduksjon. Dette tilsier at den totale oppdrettsproduksjonen på verdensbasis må øke fra ca. 45 millioner tonn i dag, til ca. 80 millioner tonn i 2030 (FAO, 2008).

En av de største globale utfordringene frem mot 2050 er bærekraftig matproduksjon for å mette 9,5 milliarder mennesker. Med våre naturgitte fortrinn, vår industrielle erfaring og vår kompetanse bør Norge som nasjon ta en ledersrolle. Dagens oppdrettsproduksjon i Norge utgjør kun 1,7 prosent av verdensproduksjonen. Vi bør ha som mål å øke bidraget til 3,5 prosent i 2020. Det tilsvarer at vi øker vår produksjon fra ca 900.000 tonn i dag til 2,4 millioner tonn i 2020, med andre ord produserer 2,5 ganger mer. Dette betinger en årlig vekst frem mot 2020 på 10,3 prosent, 2-3 prosentpoeng mer enn dagens vekst.

Det vil selvsagt være mange utfordringer knyttet til å gjennomføre dette på en bærekraftig måte miljømessig, økonomisk og sosialt. En forutsetning for fortsatt vekst er at vi evner å løse de problemene vi har i dag og utvikle en strategi for videre utvikling av virksomheten som ivaretar miljøet og sikrer en god og helhetlig ressursforvaltning. Oppdrettsnæringskjeden når det gjelder spørsmål som lus, rømming og begroing av nøter må finne kunnskapsbaserte løsninger.

Hele den marine næringskjeden må utnyttes for å dekke verdens matvarebehov

Befolkningsstatistikk publisert av FNs matvareorganisasjon FAO sier at det i 2050 vil være 9,5 milliarder mennesker på jorda mot ca. 6,5 milliarder i dag. Dagens matvareproduksjon må økes med 70 prosent for å mette alle. Realiteten er at antall mennesker som sultet, økte med ca. 100 millioner fra 2008 til 2009, og utgjør i dag ca. 1 milliard. Et program som ble startet i regi av Verdensbanken i 1990, da det tilsvarende tallet var ca. 800 millioner, hadde som mål å halvere tallet frem til 2015. Det har altså gått i motsatt retning.

Planetens biomasseproduksjon (planter og dyr i havet og på landjorda) som danner grunnlaget for matproduksjonen, er fordelt 50/50 mellom havet og landjorda. På kaloribasis får vi i oss 98 prosent fra landbruksbasert produksjon og bare to prosent fra havet. Når vi spiser landbruksbasert mat, er dette vesentlig planter som befinner seg på trinn én i næringskjeden ("trofisk nivå"). Når vi spiser mat fra havet, derimot, går vi inn på trinn tre eller fire i næringskjeden. Ved å gå et trinn opp i næringskjeden reduseres det utnyttbare potensialet med en faktor på ti.

Figuren under (Duarte et. al 2009) viser at den totale matvareproduksjonen i verden er ca. 7 milliarder tonn. Tar vi for oss det som fremstilles på land, er forholdet mellom planter og dyr ca. 6:1. Ser vi på den maten som fremstilles gjennom akvakultur, er forholdet 1:3,

Group		Annual production in 2004 (Million metric tons)	Production growth rate 1994-2004 (% pr. year)
Land	Agriculture (non-food items excluded)	7000	2,0 +/-0,1
	Livestock (meat)	260	2,6 +/-0,1
Aquatic	<i>Cultured</i>		
	Freshwater animals	26	7,3 +/-0,4
	Marine animals	20	7,4 +/-0,3
	Marine plants	14	7,5 +/-0,5
	<i>Wild harvest</i>		
	Fisheries	96	0,1 +/-0,2
	Aquatic plants	1,4	0,5 +/-0,6

og ser vi på villfanget fisk og marine planter som vi høster, er dette forholdet 1:53.

Når vi tar sikte på å øke havets bidrag til verdens matvarebehov, må vi med andre ord ha fokus ikke bare på fisk, men se på hvordan vi kan høste på lavere trofiske nivå. Norge har teknologisk kompetanse som kan bidra til en slik utvikling. Høsting og utnyttelse av krill og raudåte, utvikling av multitrofisk havbruk der fisk, skjell og alger produseres i ett og samme system og dyrking av makroalger til menneskemat er områder som må prioriteres. Verdens største oppdrettsart er en plante, *Japanese kelp* (4,6 millioner tonn) som går til menneskelig konsum. Det vil også være et poeng å gjøre produksjonssyklusen i havet uavhengig av den på land, gjennom å frigjøre landarealer som i dag anvendes for å fremstille fôrstoff for fiskeoppdrett, til direkte produksjon av menneskemat.

Med et sterkt biomarint cluster som omfatter produsenter, leverandørindustri, forskning og undervisning, er Norge lengst fremme når det gjelder bærekraftig utnyttelse av marine ressurser. Ved ytterligere å fokusere på dette området vil Norge styrke sin posisjon som bidragsyter til å trygge matvarebehovet for en økende verdensbefolkning.

Anbefalinger

- Norge må utvikle en samlet strategi for en kunnskapsbasert marin bioøkonomi.
- Norge må i fremtiden bidra til dekning av verdens økte matvarebehov gjennom en bærekraftig ekspansjon av norsk oppdrettsproduksjon.
- Kompetanse og teknologi må utvikles for å skaffe norsk industri konkurransemessige fortrinn inne nye marine næringer, f.eks. marin bioprospektering, produksjon av makroalger og høsting på lavere trofiske nivå i næringskjeden.

Kilder:

The Knowledge Based Bio-Economy (KBBE) in Europe: Achievements and Challenges. Full report, 14 September 2010

FAO Food and Agriculture Organization. 2006. *The State of World Aquaculture*.

FAO Fisheries technical paper 5005

Duarte, C.M., Holmer, M., Olsen, Y., Marba, N., Guiu, J., Black, K. and I. Karakassis, 2009.

Will the oceans help feed humanity? BioScience, 29:11, p 967- 976.



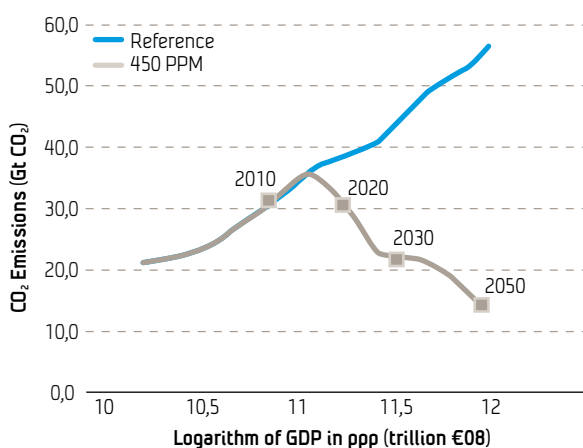


Nils A. Røkke, klimadirektør i SINTEF

Energirevolusjonen

Energi og klimaendringer er knyttet sammen og utgjør to sentrale globale utfordringer. Anslag tyder på at verdens energibehov øker med nær 50 prosent frem til 2030. Hittil har økt bruk av energi vært uløselig knyttet til økte klimagassutslipp. "Energirevolusjonen" handler om å bryte denne sammenhengen.

Økonomen Joseph Schumpeter populariserte begrepet kreativ destruksjon for over 50 år siden for å forklare essensen i begrepet innovasjon. Innovasjon betyr å forlate gamle tenkemåter og måter å gjøre ting på. Utdanning, forskning og innovasjon blir de viktigste verktøyene for å realisere energirevolusjonen.



Energirevolusjonen – nødvendige utslippsendringer for å møte 450 ppm-scenariet* (Eurelectric 2010).

Verdens energisystemer må transformeres, vi trenger miljøvennlig energi og utgangspunktet vårt er svært dårlig, verdens energibehov er i hovedsak basert på fossile energibærere. Oppgaven består i å transformere ryggraden i verdens energiforsyning med minst mulig skade for pasienten. Denne transformasjonen er omtalt som en av verdens "Grand Challenges". Det er omtalt i Lund-deklarasjonen av 2009 som sier "Challenges must turn into sustainable solutions in areas such as global warming, tightening supplies of energy, water and food, ...".¹ Dette betyr at forskning og innovasjon må struktureres slik at man kan takle de store utfordringene verden står overfor.

Transformasjonen kan ikke skje uten betydelige investeringer i utdanning, forskning og innovasjon. Dette er også hovedbudskapet i rapporten "A business plan for America's energy future"² fra American Energy Innovation Council. Investeringene i energiforskning og utvikling er langt lavere hva som trengs for å takle utfordringen, og har de siste 25 årene vært nærmest neglisjert. For USAs del anbefaler man en økning på 3 ganger dagens nivå for FoU, Stern-rapporten³ anbefaler en global dobling av innsatsen på FoU, mens IEA estimerer den nødvendige økte innsatsen til 2 til 5 ganger dagens nivå.⁴

Siden Copernicus beviste at sola var sentrum i vår del av universet, har drivkraften i utviklingen vært basert på kunnskap og teknologi.

¹ Research and Innovation for the next decade, se www.vr.se/lunddeclaration

² American Energy Innovation Council 2010, se www.americanenergyinnovation.org/

³ The Stern Review on the Economics of Climate Change, 2006

⁴ IEA Energy Technology Perspectives 2010

* 450 ppm-scenariet henspeiler på maks atmosfærisk konsentrasjon av CO₂ som er forenlig med en global oppvarming på 2-2,5 grader

Vi har fulgt teknologisporet. Dette har gitt oss store innovasjoner og økt levestandard om enn med betydelige miljøpåvirkninger. Vi må nå benytte teknologisporet til å løse miljøutfordringen og skaffe verden bærekraftige energiløsninger.

Norge har helt spesielle fortrinn på energiområdet. Vannkraften var en muligjørende faktor for byggingen av det norske samfunnet. Den første elektriske dynamoen ble produsert i Tyskland i 1866. Dette muliggjorde elektrisk kraft fra fossekraft via vannhjul og senere vantturbinteknologi, overføringslinjer og kraftelektronikk, et reelt paradigmeskifte. Man gikk fra stedegne installasjoner basert på mekanisk energi til distribuerte systemer basert på overføring av elektrisitet.

Tilgangen på rimelig kraft bidro til industriell innovasjon, etablering av "industrielle lokomotiver" og tiltrakk seg internasjonal kapital. Vår fossekraft kunne temmes og produsere elektrisitet til industriell utvikling og allmenn forsyning. Dette kommer for eksempel til uttrykk i historiske utsagn slik som "Norge er utvilsomt i en heldigere stilling enn noe annet land i verden når det gjelder vannkraft"⁵. Vi har i dag en elektrisitetsforsyning som er unik på verdensbasis, 96 prosent av elektrisitetsproduksjonen i Norge kommer fra vannkraft. Vi har Europas største vannkraftproduksjon på 122 TWh i et normalår.

Petroleumseventyret på norsk sokkel har tilført verden en viktig og stabil tilgang på olje og gass med store økonomiske ringvirkninger for nasjonen. I 2007 stod petroleumssektoren for om lag en fjerdedel av norsk økonomi. Vi er en betydelig gassleverandør til Europa, dette er en effekt av framsynt tenking med forbud mot produksjonsfåking av gass på sokkelen på 1970-tallet.

Tilgangen på rimelig og stabil energi har vært grunnsteinen i den industrielle utviklingen i landet vårt, og den har ført til at vi har kunnet kombinere tilgangen på naturressurser på en måte som har skapt vekst og velstand. Prosessindustrien skaper store verdier gjennom kunnskapsbasert foredling av skog, mineraler, vannkraft, olje og gass og står for halvparten av eksporten fra fastlands-Norge.

Hva vil så energirevolusjonen bety for Norge, og hvilke strategiske veivalg står vi overfor? Og hvilken rolle kan forskning og innovasjon spille i dette bildet?

Veivalg

Norge kan velge mellom ulike innfallsporter til å bidra til energirevolusjonen. Nedenfor beskrives to scenarier for å belyse noe av utfallsrommet:

- **Konsolidering:** Primært å sørge for egen energisikkerhet og effektiv energiforsyning. Bidra i begrenset grad som leverandør av energi og effekt til Europa gjennom noen overføringskabler. Sørge for effektivitet i samfunnets bruk av energi og levere rene fossil energi fra landet.
- **Ekspansjon:** Bruke våre unike naturgitte fordeler innen energi til å bli et globalt utstillingsvindu for bærekraftig leveranse av flere typer energibærere til Europa og verden. Oppfylle visjonen om "Europas batteri", og bli en betydelig leverandør av ren energi og effekt til Europa. Øke eksporten av moderne energiintensive materialer basert på tilgang til ren energi.

Konsolideringsmodellen: Norden som kraftområde vil i årene som kommer, muligens få et overskudd av kraft, det vil kanskje produseres mer enn det brukes. Dette henger sammen med energieffektivisering på forbrukersiden, endringer i industristrukturen og gjennomføring av EUs fornybardirektiv. For Norges del betyr dette eksport av ren energi og effekt, nær slik vi kjenner det i dag. Den kraftintensive industrien i Europa drives videre uten sterke tiltak for å demme opp for karbonlekkasje. Sannsynligvis vil dette føre til en viss nedbygging over tid.

Det europeiske kraftmarkedet vil imidlertid endre seg dramatisk i årene som kommer, i forhold til dynamikk i produksjonsleddet. Typisk for situasjonen i dag er et system hvor kjernekraft og kullkraft utgjør basisproduksjonen, med svingkraft fra gasskraft og noe balanse for fornybare. En ny situasjon trer frem hvor man primært har kjernekraft⁶ som basisproduksjon med krav om full integrering av den til enhver tid genererte fornybare energien. Da vil hele det fossile kraftproduksjonsleddet med CO₂-håndtering (CCS)⁷ måtte fungere som svingkraft.

På forbrukersiden er det forventet at en større andel av persontransporten vil bli basert på elektrisitet. Naturgass vil også få en større rolle i transportsystemet, for eksempel for gassdrevne båter og tyngre kjøretøy, særlig i form av LNG og CNG⁸. Den økte bruken av elektrisitet vil stille nye krav til energisystemet. Eurelectric har estimert at elektrisitetsbehovet vil øke fra 70 til 1600 TWh bare i transportsektoren i Europa frem til 2050, per i dag er produksjonen i EU ca 3.500 TWh/år.⁹ Både kontrollert (vann- og tidevannskraft) og ukontrollert fornybar kraft (vind, sol) vil dominere nettet. Det betyr at fossile kraftverk må ta opp dynamikken, og energilagring blir ekstremt viktig. Dette peker på to viktige FoU- og innovasjons-områder:

- Smarte og robuste kraftnettssystemer
- Energilagring og effektivisering av produksjonssystemet

Smarte og robuste kraftnettssystemer:

I et system hvor det blir flere aktive brukere og småprodusenter og hvor energi og effekt blir fasett inn og ut plutselig, stilles kraftnettet overfor nye utfordringer. Man trenger såkalte smarte nettverk, smarte måle-, overvåkings- og styringssystemer og informasjon/kommunikasjons-teknologi som en muliggjører. Det må tillates energiflyt til og fra små forbrukere og lokale produsenter, og legges til rette for mer aktiv deltakelse i energimarkedene fra forbrukernes side.

Energilagring og effektivisering av produksjonssystemet:

Det vil være stort behov for lagring av energi i fremtidens energisystem hvor så mye som 20–30 prosent av produksjonen kommer fra ukontrollerbare energibærere. Økt bruk av pumpekraftverk er en åpenbar mulighet for oss. Dette stiller imidlertid krav til miljøvennlig drift med hensyn til blant annet vannføring og ferskvannsutveksling i fjorder. Det er også behov for en satsing på effektivisering av det eksisterende vannkraftsystemet i Norge.

Ekspansjonsmodellen

Man kan argumentere for at Norge bør bidra etter beste evne til å

⁵ Thue, Lars, 2006, "Statens Kraft 1890-1947", side 74 (Historien om Støt kraft)

⁶ Forutsatt at man finner omforente løsninger for bruk, lagring og ikke-spredning i de europeiske land

⁷ CCS, CO₂ Capture and Storage – CO₂ fangst, transport og lagring også ofte omtalt som CO₂-håndtering

⁸ LNG – Liquefied Natural Gas, CNG – Compressed Natural Gas

⁹ Power choices, 2010, se www.eurelectric.org/powerchoices2050

sikre ren energi til verden. Hvert land må bidra ut fra sine naturlige fortrinn på ressurser, inkludert kompetanse. Våre egne behov blir da bare ett av flere elementer – landet skal strutte av energi!

Dette betyr satsing på noen områder hvor Norge kan bety en forskjell, og vi må våge å være selektive. Vi vil trekke frem fire områder av særskilt betydning:

- Offshore vindkraft
- Miljøvennlig ekspansjon av vannkraft
- CCS (fangst, transport og lagring av CO₂)
- Eksport av ren energi gjennom produksjon av avanserte materialer

Offshore vindkraft fordi Europa må øke andelen fornybar kraft. Vi har særskilt gode forhold for dette i Norge på ressursiden og i operasjonen av triangelet forskning, industri og samfunn. EUs 2020-målsetting har som en av forutsetningene at 20 prosent av elektrisitetsforsyningen i EU skal komme fra vindkraft i 2020.¹⁰

Det er et stort potensial for mer vannkraft her i landet, omlag 37 TWh/år, som ikke er vernet mot kraftutbygging.¹¹ Deler av dette potensialet kan sannsynligvis frigjøres for produksjon av ren energi under miljømessige forsvarlige rammer.

Satsingen på CCS fra norsk side er unik, og vi må sikre at investeringene koster av seg på bred basis. Norge burde kunne bygge gasskraftverk med CCS, vi tar hånd om "emballasjen" til naturgassen og leverer ren energi. Lagring av CO₂ utgjør et stort verdiskapingspotensial for Norge, og våre lagringsvolumer er viktige for utvikling av det Europeiske CCS-markedet.

Vår historie som foredler av metaller gjennom bruk av ren energi har kontinuitet gjennom for eksempel produksjon av aluminium og silisiummetall for solceller. Denne rollen som leverandør av ren energi i form av materialer er ofte undervurdert og må løftes frem. Dette er viktige bidrag til energirevolusjonen fra Norge. Mer kompetanse inn i produktene er et sentralt tema for å opprettholde global konkurransekraft. I tillegg er det viktig at Europa finner frem til en modell for å gi denne industrien rammebetingelser hvor man unngår såkalte karbonlekkasjer til andre deler av verden. En mulig modell for å ta tak i dette er å innføre tollsatser ved import fra land som unndrar seg CO₂-kostnader internt, og eksportsubsidier ved eksport til markeder uten tilstrekkelige CO₂-kostnader. Denne modellen kalles "border tax adjustment"^{12,13} og sees på av flere økonomer som en interessant tilnærming til problemstillingen.

Petroleumssektorens strategiske rolle i fremtiden er i stor grad avhengig av FoU og innovasjon – hvordan kombinere hensynet til energiforsyning og miljø. I energirevolusjonen trenger man også fossile energibærere og særlig naturgass. Ved innføring av CO₂-avgifter på utslipp gjennom kvoter eller skatter vil gass fremstå som gunstig på grunn av lavere CO₂-utslipp per generert kWh. Ved

en kvotepris på om lag 30 €/tonn CO₂ er gasskraft med CO₂-håndtering konkurransedyktig med kullkraft med CCS, ved økende kvotepris vil fordelene generelt være i gasskraftens favør. På grunn av synkende gasspriser og forventninger om høyere kvotepriser særlig etter 2013¹⁴ ser vi nå at gasskraft videreutbygges i Europa, mens investeringer i kullkraftverk settes på vent. Kvotepriser og behovet for lastfølging i kraftforsyningen teller også i dette bildet. Det er med andre ord behov for satsing på bærekraftig økt utvinning og utnyttelse av våre petroleumsressurser på sokkelen.

Hvordan fremme energirevolusjonen ved satsing på forskning og innovasjon

I en global kontekst er de fleste energiteknologiene vi bruker i dag, de samme som for 50 år siden. De vil bli kostbare, er sårbare og mangler bærekraft. Vi trenger nye teknologier som er mer effektive, sikre og bærekraftige. Dette er understøttet av bl.a. IEA¹⁵, EUs SET-plan¹⁶ og IPCC¹⁷. Energiinnovasjonen må starte nå i form av en energirevolusjon.

Energirevolusjonen kan ikke innledes uten forsterket og vedvarende satsing på forskning og innovasjon. Det kreves en holistisk strategi for å få til dette og en kobling mellom ulike disipliner; Teknologi, samfunn og økonomi. SET-planen i EU peker på behovet for sterkere kobling mellom disse elementene og sammenkobling av ressursene i Europa for å ta tak i de store utfordringene. Dette er i ferd med å manifestere seg gjennom blant annet "Joint Undertakings", teknologiplattformer, anvendelse av §169 mellom medlemslandene, de såkalte "European Industrial Initiatives", samt etableringen og anvendelsen av ERC (European Research Council).

I rapporten "Norway – a global maritime knowledge hub" (Reve¹⁸) pekes det på to områder der Norge kan spille en rolle på global basis – maritim sektor og energi. Den nasjonale strategien for energi er forankret i det rådgivende organet Energi21 og for petroleumsaktiviteten er den forankret i OG21¹⁹. Føringsene fra Energi21s rapport "En samlede FoU-strategi for energisektoren" samt det brede klimaforliket i Stortinget har gitt oss instrumentet FME – Forskningscentre for Miljøvennlig Energi innenfor de tematiske områdene vind, CCS, sol, vannkraft, bioenergi og energibruk i bygninger. Det vi trenger nå er å forsterke og forstørre disse satsingene i noe som vi her kaller "energiunivers".

Energiunivers

Iht Reve¹⁸ er kjernen i fremtidens innovasjonssystemer utdanning, forskning og innovasjon – og vil med kapital, industriell tilknytning og involvering av universiteter være i stand til å danne såkalte "global knowledge hubs". Norge bør ha som ambisjon å bli attraktiv på den internasjonale arena innen energi, og trekke til oss menneskelig kapital. Vi må tørre å satse for å få avkastning og utfylle en større rolle enn den nasjonale. Dersom vi ønsker å realisere dette potensialet fra ord til handling, er etablering av et "energiunivers"²⁰

¹⁰ http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/doc/2009_comm_investing_development_low_carbon_technologies_roadmap.pdf

¹¹ Fakta 2008 Energi og vannkraftressurser i Norge, OED, se www.oed.dep.no

¹² Jordan-Korte, Karin and Mildner, Stormey, 2008, "Climate Protection and Border Tax Adjustment: Economic Rationale and Political Pitfalls of Current U.S. Cap-and-Trade Proposals, se www.aicgs.org/documents/acet/jordan.faceta01.pdf

¹³ Cosby, Aaron, 2008, "Border Tax Adjustment", se www.iisd.org/pdf/2008/cph_trade_climate_border_carbon.pdf

¹⁴ Fra 2013 forventer man at kvotesystemet i EU opererer med kvoteauksjoner og gradvis tilstrømming av frikvoter frem til 2020

¹⁵ Se for eksempel IEA – ETP 2010 og World Energy Outlook 2009

¹⁶ SET plan; Strategic Energy Plan, se ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm

¹⁷ IPCC, Intergovernmental Panel of Climate Change, 4th assessment report, se www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4

¹⁸ Reve, Torger, Norway – a global maritime knowledge hub, se web.bi.no/forskning/papers/nsf/01/.../FILE/2009-05-reve.pdf

¹⁹ OG21 – Olje og gass for det 21 århundret

²⁰ Første gang brukt i denne betydningen her

nødvendig. Etablering av et "landslag" bestående av et tett nettverk med de sterkeste kreftene innenfor disiplinene teknologi, samfunn og økonomi langs aksene utdanning, forskning og utvikling, innovasjon og næringsutvikling blir en sentral del av dette. Det er behov for å samle energiaktivitetene for å oppnå kritisk masse, være relevant internasjonalt og ha ressurser for å fremme innovasjon, gründervirksomhet, bedriftsetableringer og anvendelse i industrien på global basis. Det er naturlig at NTNU og SINTEF med sine tunge laboratorier blir kjernen i den teknologiske delen av et slikt energiunivers. En slik satsing må kobles mot nye infrastrukturinvesteringer, fordi moderne laboratorier er en viktig forutsetning for å kunne lykkes.

Høyrisikofond

Et annet betimelig spørsmål er om vi fremmer innovasjon godt nok og oppmuntret til å utvikle høyrisiko-ideer, ideer av transformerende art. Ideer som innebærer høy risiko og høyt potensial. I USA har man gjort dette med stor suksess, det såkalte ARPA-E²¹. Dette fondet har blitt en yngleplass for venture-dannelser og gründeraktivitet med god oppmerksomhet fra det private næringsliv. Av de prosjektskissene som kom inn i første utlysning, kunne ARPA-E finansiere 1 prosent, mens 7 prosent av prosjektene ble finansiert senere av privat næringsliv.

Teknologipilotfond

I innovasjonsskjeden er det særlig ett ledd som ikke er tilstrekkelig stimulert i Norge, og det er støtten til finansiering av teknologipiloter. Foruten CCS hvor store midler investeres i TCM (Teknologisenter Mongstad) er det tilfeldige og mer spredte satsinger på teknologipiloter. Norsk Industri har også tatt til orde for dette, hvordan unngå snubletråden mellom utvikling fra konsept til produkt. Vi foreslår at det etableres en ordning for dette i Norge som kan ta frem teknolo-

gipiloter innen for eksempel vindkraft, nye tilvirkingsmetoder for solcellematerialer, bioenergi, mm. I SINTEF og NTNUs råd til de politiske partiene foran det forrige stortingsvalget anslo vi dette behovet til å være i størrelsesorden 1,3 milliarder kroner.²² Dette er nødvendig for å sikre full effekt av investeringer i forskning og utvikling til produkter og avkastninger innen grønn energi. Denne anbefalingen er i tråd med NHOs initiativ til å etablere et CO₂-fond for understøttelse av slike piloter.²³

Anbefalinger

Våre anbefalinger for å bidra til energirevolusjonen fra, for og i Norge er:

- Forsterke Energi21 sin rolle – det bør tilstrebes å omsette strategier som blir utviklet i slike organer, i større grad til aktiv politikk og bruke kunnskapen som genereres, mer aktivt.
- På samme måte bruke OG21 aktivt for å få frem bærekraftig utnyttelse av petroleumsressursene.
- Utnytte vårt naturlige fortrinn vedrørende god tilgang på ren energi til å innta en sterk global posisjon innen moderne materialteknologi basert på omfattende teknologiutvikling og produksjon i Norge.
- Doble investeringene i FoU og innovasjon knyttet til energi.
- Etablere et energiunivers i Norge.
- Sette av et fond for utvikling av nye ideer for energi og klima etter mal fra det amerikanske "ARPA-E", må også omfatte petroleumsaktiviteten.
- Sette av ressurser til et fond for etablering av teknologipiloter.

²¹ ARPA-E: Advanced Research Projects Agency – Energy, se <http://arpa-e.energy.gov/>

²² "En helhetlig satsing på klima og energi", se www.ntnu.no/info/klimasatsing-2009.pdf

²³ NHOs brev til Statsminister Stoltenberg av 16. desember 2008, se www.nho.no/getfile.php/.../Finanskrisen_-_tiltak_10-12-08.pdf





Gudrun Rudningen, forsker SINTEF Teknologi og samfunn



Aina Landsverk Hagen, forsker SINTEF Teknologi og samfunn

Den skjulte skatt – en innovativ offentlig sektor

Sosial innovasjon på skolen, sykehjemmet eller jernbanen er Norges nye sokkel¹. Se opp for førstelinja.

Sier du offentlig sektor til en tilfeldig person, kan du sverge på at første assosiasjon ikke er innovasjon. Ber du derimot den samme personen gi deg eksempler på historier der læreren på barneskolen, pleieren på det lokale sykehjemmet eller konduktøren på Dovrebanen initierte en ny og bedre måte å gjøre jobben sin på, vil veien til assosiasjoner som nyskaping, innovasjon og kreativitet være atskillig kortere.

Sosial innovasjon² på mikronivå skaper store samfunnsverdier. Menneskene som hver dag utfører uvurderlige offentlige tjenester for at Norges innbyggere skal leve gode og meningsfulle liv, er fremtidens rikdom. Deres innovasjonskraft er et foreløpig uutnyttet potensial i norsk offentlig sektor – ja, nærmest usynlig, vil mange kunne hevde, siden den ikke er like målbar som industriell innovasjon eller ofte drukner i braket fra store reformer. Sosial innovasjon må oppdages, erfares, forstås og formidles. Den må ønskes, forankres og bejubles – og være koblet til daglig virke.

For å kunne benytte seg av sitt innovative potensial trenger de ansatte frihet. *Frihet til* å prioritere og *frihet fra* overstyring og dokumentasjonskrav styrker egenmotivasjonen og gir økt kreativitet. Studier viser at folk er mest kreative når de føler seg motivert av interesse, fornøydhet og utfordringer i arbeidet i seg selv – ikke av

eksterne motivasjonsfaktorer som gulrot eller pisk. Med strategisk forankring på organisasjonsnivå kan innovasjon i tjenestelinjen realiseres. I dag brukes offentlige ansattes innovasjonsinitiativ til å få ressursene til å strekke til. Vi mener at læringen ikke ligger i bekymringsmeldinger eller gjennomsnittsundersøkelser, men i de gode eksemplene og historiene der man lykkes med nytenkning og samarbeid på tvers. Vi retter fokuset mot folks arbeidsnærvær heller enn deres sykefravær: Hvorfor kommer så mange på jobb hver dag, til tross for en vond hals eller en nedbrytende konflikt med sjefen? Behovet for arbeidskraft innenfor offentlig sektor gjør at Norge er helt avhengig av å utvikle kunnskapen om hvilke arbeidsbetingelser som er viktige for å holde folk i jobb.

Teknologi er innvevd i tjenesteytingen, også i offentlig sektor. Hver dag er mennesker i kontakt med teknologi, fra det minst avanserte (tavle, seng) til det mest kompliserte (robotteknologi). Ved å samarbeide med forskere kan de som jobber med teknologien hver dag, delta i og drive utviklingen av nye sosiale praksiser. Vi ber derfor den innovative offentlige sektoren om å utfordre forskningsmiljøene³. Mye av forskningen på offentlig sektor er snever (idet den stort sett utføres som evalueringer av allerede gjennomførte prosjekter) og utilgjengelig (idet svært få faktisk leser tunge forskningsrapporter).

¹ Verdien av arbeidskraften i Norge er beregnet til å være ti ganger så høy som verdien av olje- og gassreservene.

² Sosial innovasjon er en prosess av kollektiv samskaping der medlemmene av en spesifikk enhet lærer om, finner opp eller innfører nye konsepter og tiltak for å overkomme sosiale utfordringer.

³ Sosial innovasjon er, til tross for at det i stor grad allerede er til stede i sosiale systemer, et foreløpig oversett og lite anerkjent fenomen (Howaldt & Schwarz, "Social Innovation: Concepts, Research and International trends", 2010).

Still krav om at forskere skal være aktører i alle faser av nyskapende prosjekter. De som utfører tjenestene, vet hva som må til og har ofte svært gode ideer til hvordan – men mangler kanskje kunnskapen som trengs for å gjøre ideen umiddelbart relevant for andre.

De som ler hele veien til skolen

Mistillit er ofte et dårlig grunnlag for samarbeid og en hemsko når målet er å utvikle et helhetlig løp for fagarbeideren, et uttalt mål i Kunnskapsløftet. Så hvordan få praktisk og teoretisk kunnskap til å arbeide bedre sammen? I prosjektet *Vandrebooka*⁴, gjennomført i flere fylkeskommuner, møttes elever og lærlinger, bedrifter og lærere, fylkesmenn og prøvenemnd for å diskutere konkrete problemstillinger knyttet til opplæringen (Lærings- og utviklingsteam). Å møtes slik, bli kjent med hverandre og utveksle erfaringer og kompetanse førte ifølge deltakerne til større grad av samspill mellom skole og bedrift, mer helhet i opplæringsløpet, og bedre læring. Lærlingene fra *Vandrebooka* oppnådde også bedre resultater ved fagprøve enn ordinære lærlinger.

Utfordringer i skolen: Fra frafall til innenforskap og samarbeid

Altfor mange fullfører i dag ikke videregående skole/opplæring. Det er særlig en utfordring i yrkesfag. Samtidig har arbeidsmarkedet færre jobber for folk uten formell kompetanse. I arbeidet mot frafall i videregående skole er gode overganger og et mer sammenhengende opplæringsløp svært viktig. For å kunne realisere dette må man etablere de rette møteplassene mellom ulike skoleslag, mellom skolen og foreldre/foresatte, og mellom skolen og andre aktører som også må inn i arbeidet.

Rånerrøntgen rægger rundt

I fremtiden vil spesialisthelsetjenestene kunne komme til deg i stedet for at du drar til sykehuset. I Oslo har et samarbeid mellom spesialisthelsetjenesten ved Ullevål universitetssykehus og kommunehelsetjenesten gjort det mulig for en mobil røntgentjeneste å kjøre fra sykehjem til sykehjem.⁵ Radiografen ruller det 95 kilo tunge apparatet inn på rommet til pasienter som lider av demens, for å få røntgenfotografert vonde skuldre og brukne ribbein. I løpet av et kvarters tid er undersøkelsen unnagjort. Gevinsten er delt: Sykehjemmene slipper å ta demente pasienter ut fra de vanlige omgivelser for å få gjennomført undersøkelser som medfører store påkjenninger, og staben får anledning til å prioritere andre oppgaver.

Utfordringer i helse og omsorg:

Samspill på tvers, pilotprosjekter og bedriftskobling

Erfaringer fra Norge og andre land viser at utvikling av nye produkter og tjenester i helse og omsorg har best forutsetninger for å lykkes når utviklingen skjer i et samspill mellom helsesektor, FoU-miljø og næringsliv nasjonalt og internasjonalt. Innovasjon forutsetter også at kommuner og helseforetak blir informert om vellykkede pilotprosjekter og kan nyttiggjøre seg erfaringene. Det er behov for forskning, utvikling og implementering av nye produkter, tjenester, behandlingsprosesser og organiseringsformer knyttet til hele pasientforløpet. Et tettere samarbeid mellom en kunnskapsintensiv helsesektor og norske bedrifter om utvikling og implementering av nye innovative løsninger, samt en økning av norske bedrifters andel i helsemarkedet, vil gi kvalitet og effektivitet i helsetjenesten og flere konkurransedyktige kunnskapsarbeidsplasser i næringslivet.

To-tre tusen på 1, 2, 3

Hver dag fraktes tusenvis av mennesker på norske jernbaner. For NSB er det en stor utfordring å planlegge hvilke tog som skal inngå i hvilke dagsverk, hvor det kjørende personalet skal bytte tog og hvilke stasjonssteder de ansatte skal betjene togene fra – en planlegging som fram til nå har foregått manuelt. Med et komplisert regelverk og et ukjent antall kombinasjonsmuligheter kan en enkelt dagsverksplan kreve flere ukeverk. Med avanserte matematiske optimeringsteknikker utviklet av forskere er NSB nå i ferd med å ta dagsverksplanleggingen av selskapets konduktører og lokførere til en helt annen verden: Slike verktøy gjør en planlegger i stand til å bygge to-tre tusen dagsverksplaner på én dag, planer som ofte er bedre, mer kostnadseffektive for NSB og som hjelper både passasjerer på reisefot og ansatte.

Utfordringer i samferdsel:

Effektivitet, tilgjengelighet, sikkerhet og miljø

Norge har betydelige avstandskostnader og utfordringer knyttet til spredt bosetting og lokalisering, samtidig som vi stiller store krav til framkommelighet i byområdene. Framtidige transportinnovasjoner vil skje innen sanntidsinformasjon, dynamisk beslutningsstøtte og aktiv styring av trafikk og aktiviteter. Teknologiske hjelpemidler som kan kompensere for perseptuelle og kognitive svekkelser, vil sikre at enkeltgrupper ikke faller utenfor tjenestetilbudet. Aktive systemer som bidrar til å hindre ulykker, og passive systemer som reduserer konsekvensene av ulykker, er nødvendige innovasjonsområder for å nå nullvisjonens mål. For å oppfylle nasjonale og internasjonale forpliktelser om reduserte klimagassutslipp er et høyt innovasjonsnivå rettet mot miljøvennlige løsninger innen motorteknologi, drivstoff- og førerstøttesystemer nødvendig, sammen med sosial innovasjon som bidrar proaktivt til å påvirke og om nødvendig endre våre forventninger til levestandard og energiforbruk.

Anbefalinger

Så hvordan gi rom for nyskaping i offentlig sektor?

Vi foreslår tre konkrete tilnærminger:

1. Tett på-ledelse

Et stort antall tjenester utføres i førstelinja, og det er der potensial for nyskaping er størst. Samtidig må man våge å gi førstelinja kompetanse- og myndighetsansvar. De siste årenes brutalisering av offentlig sektor gjennom innføring av New Public Management har skapt en hel arbeidsstokk som må bruke energi og ressurser på å dokumentere arbeidet sitt og rapportere om avvik, i stedet for å kunne se muligheter og nye, kreative løsninger i hverdagen. Ledelsen i offentlig sektor bør utnytte det som nettopp er denne sektorens styrke: Den faglige og erfaringsbaserte kompetansen og den idealistiske holdningen om å kunne gjøre en forskjell i menneskers liv. *Vi anbefaler derfor at ledere i offentlig sektor hver måned gjennomfører ett dagsarbeid i egen førstelinje, samt at ledelsesmøter prioriterer læring fra faktiske suksesshistorier i egen førstelinje.*

2. Nyskapingstid

Vilje til å trekke inn ressurser utenfor egen organisasjon er avgjørende for at tjenesteytere skal høste fruktene av hverandres innovasjonsarbeid. De største innovasjonene kommer ofte av at ulik kunnskap kombineres på nye måter. Det betyr at man må inkludere

⁴ <http://www.vandrebooka.no/>

⁵ <http://www.innomed.no/prosjekter/mobile-helsetjenester/>

offentlige virksomheter og forvaltningsinstitusjoner, forskingsmiljø, private aktører, innbyggere og deltagere, frivillige og organisasjoner, nasjonale og internasjonale miljø. Mangel på kontroll og forutsigbarhet i arbeidshverdagen gir sykefravær fremfor jobbnærvær. Samtidig er det samfunnsøkonomiske potensialet knyttet til sosial innovasjon i offentlig sektor så stort at det vil lønne seg at ansatte bruker tid på dette. *Vi foreslår derfor at 20 prosent av arbeidstiden i offentlig sektor er øremerket sosialt innovasjonsarbeid, gjerne på tvers av fagområder eller sektorer.*

3. Velferdsteknologi

En kjent utfordring innen velferdsteknologi handler om å kombinere teknologisk og samfunnsfaglig forskning for å skape gode beslutningsgrunnlag når etiske, teknologiske og samfunnsnyttige vurderinger må foretas samtidig. Innen samferdsel satses det nå på intelligente transportsystemer der man blant annet tar i bruk sen-

sor- og robotteknologi. Vi trenger arenaer for utprøving og testing av ny teknologi som understøtter utvikling og simulering av nye tjenester – for eksempel et *nasjonalt laboratorium for transportforskning der man kan knytte førstelinas erfaringer fra virkelig trafikk opp mot supplerende studier i kontrollerbare omgivelser.*

Til slutt:

Sosial innovasjon har ofte blitt beskrevet som usynlig fordi effektene av slik innovasjon er immateriell, ikke lett kan måles eller reflekteres gjennom økonomiske måltall. Slik innovasjon er derfor vanskeligere å beskrive og vurdere. Fokus på innovasjon og teknologi blant de ansatte kan gi det etterlengtede statusløftet offentlig sektor trenger for å være tjensteddyktig i framtiden. Det er tid for å stille krav til norske forskere – nå når den innovative sykepleieren tar steget opp på Norges nye sokkel.





Jack A. Ødegård, forskningsdirektør SINTEF Materialer og kjemi

Bærekraftig utnyttelse av geologiske ressurser

Den internasjonale kampen om sjeldne mineraler og materialer øker. Også her har Norge store naturressurser. Om vi vil, kan vi stå på terskelen til en ny tid med moderne og bærekraftig bergindustri i Norge.

Utvikling og bruk av materialer har gjennom hele menneskehetens historie vært en avgjørende forutsetning for tekniske fremskritt og forbedrede levevilkår. Forskere verden over har i dag fokus på å utvikle nye materialer som er enda sterkere, mer holdbare, lettere, mer miljøvennlige eller som har helt nye egenskaper. Man har spesielt store forventninger til at nanoteknologi vil bane vei for en ny industriell revolusjon.

Material- og nanoteknologi er utløsende for verdiskaping innenfor andre viktige samfunnsområder knyttet til helse, transport, energi, miljø og IKT. Mestring av material- og nanoteknologi, og evnen til å omsette disse i industrielle anvendelser, vil være avgjørende for industrilandenes konkurranseevne i dette århundre. Med andre ord, slik kompetanse er svært viktig for å sikre handlefrihet, velferd og helse (Norges forskningsråd, Foresight, Avanserte Materialer 2020, 2005).

Om 40 år vil jordens befolkning, som i dag er 6,5 milliarder, telle ca. 9 mrd mennesker. Samtidig er det forventet at en stadig større andel av befolkningen vil få økt levestandard og med det også klatre på protein-stigen. At dette gir kloden betydelige utfordringer med hensyn til tilgang på mat og energi er velkjent, og spørsmål rundt klimapåvirkning og fornybar energi er godt synlig i den daglige debatten.

På den nasjonale arena ser vi hvordan brede politiske forlik "over natten" fører til endrede virkemidler. Vi registrerer også at universitets- og instituttsektoren har respondert raskt, blant annet gjennom å etablere Forskningsentre for Miljøvennlig Energi (FME) etter Stortingets klimaforlik.

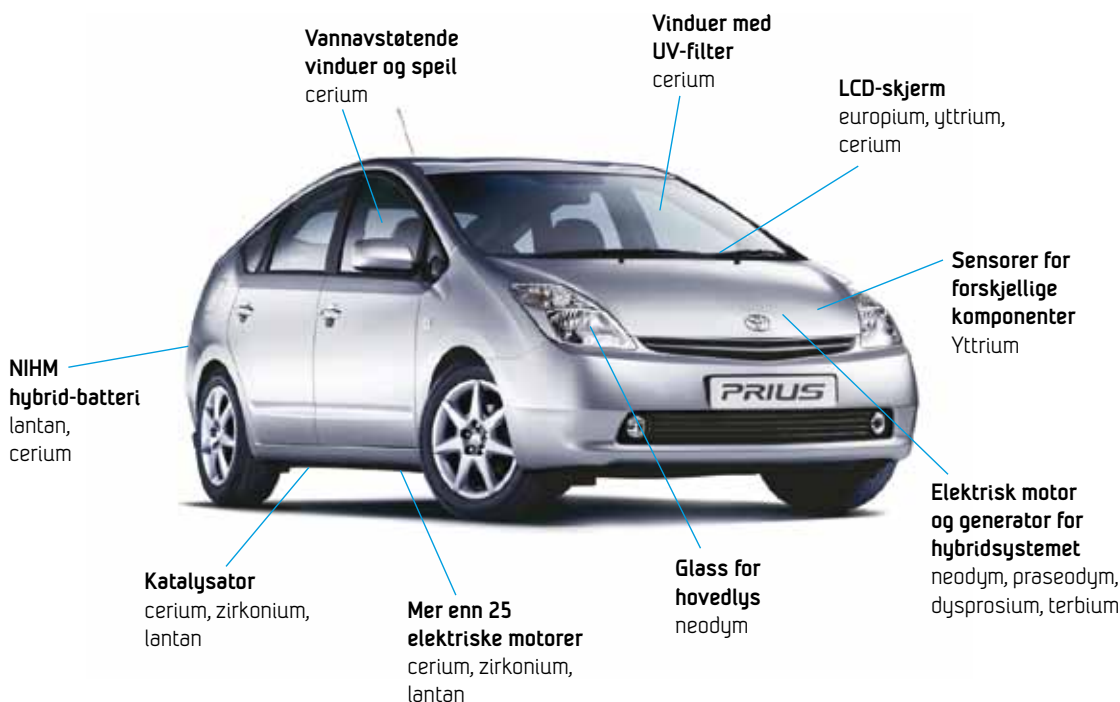
Et annet perspektiv knyttet til den fremtidige befolknings- og velstandsøkning er et generelt økende behov for produkter: solceller, gitarstrenger, tåkstein, tannbørster, hårføner, biler (konvensjonelle, hybride, elektriske), tv'er, maling, batterier, armeringsjern, sminke, mobiltelefoner, 'iPads', sement, klokker, sykler (også de blir elektrifiserte etter hvert), landbruksutstyr, kjøkkenutstyr ...

Alle disse produktene, og mange, mange flere, har sitt opphav fra såkalte geologiske ressurser (olje, gass, malmer og mineraler). Vi stifter bekjentskap med dette allerede i sandkassa (spesialiserte sand-produkter), og avslutter med gravsteinen. I løpet av livet bruker gjennomsnittsnordmannen mer enn 850 tonn mineraler eller mineralbaserte produkter (herunder ca. 400 kg jern og stål pr. år).

Forbruket av mineralske råstoffer har økt i takt med utviklingen av det moderne samfunnet. Noen utviklingslinjer utvikles raskere enn andre. For eksempel har vi i løpet av de siste 25 år forbrukt halvparten av det samlede volum kobber som er funnet gjennom tidene, og behovet forventes å øke i rask takt. Blant annet på grunn av økt innslag av kobber i elektromotorer "overalt", økt kraftproduksjon (generatorer), ledningsnett, etc.

Sjeldne jordarter

Et annet eksempel er det mer ukjente grunnstoffet neodym (Nd), som tilhører gruppen sjeldne jordarter (REE). Dette er et viktig stoff i magneter som designes inn i blant annet vindmølle-turbiner. Der som alle vindmøllene det er gitt konsesjon til å bygge ut eller som er



Sjeldne jordarter i en Toyota hybridbil. Kilde: Edmundson.com / A.Magasinet

meldt, blir realisert med denne teknologien, ville dette forbruke ca. 2.500–5.000 tonn neodym. Verdens totale neodym-produksjon var ca. 22.500 tonn i 2009 og etterspørselen forventes å øke med mer enn 50 prosent innen 2014. Dette setter *bærekraft-begrepet* inn i et nytt lys.

Et tilsvarende scenario ser vi i forhold til bruk av lantan (La) i produksjon av hybridbiler. I batteriet til en Toyota Prius er det 10-15 kg lantan. Om man realiserer de ambisiøse mål for andelen elektrifisert bilpark, vil dette kreve en produksjonsøkning som må være raskere enn det som er mulig. Tilsvarende eksempler er mange, såkalte grønne teknologier baserer seg ofte på sjeldne stoffer. Med andre ord: Bærekraft i én sammenheng betyr ikke nødvendigvis bærekraft totalt sett ...

Moderne mobiltelefoner inneholder ca 60 forskjellige stoffer i sin oppbygging, og mange av disse er sjeldne. Disse stoffene betegnes ofte som *spesialmetaller*¹ og *edelmetaller*². I dag kontrollerer Kina produksjon og tilgang på mange av disse materialene og metallene, blant annet rundt 95 prosent av sjeldne jordarter (REE), mens land som Kongo er viktig leverandør av andre. Kina er blant de tre største produsentene av 13 av de 19 viktigste malmene og mineralene.

Ny strategi for EU

EU er underforsynt på mineralske råstoffer og satte i 2008 søkelyset på problemstillingen gjennom etableringen av det såkalte *Raw Materials Initiative*. Her er ambisjonen å utvikle en strategi som i hovedtrekk kan deles i tre:

- sikre tilgang på strategiske materialer og mineraler (internasjonale handelsavtaler)
- kartlegge ressursgrunnlaget i eget område og etablere en moderne og miljøvennlig teknologiplattform, samt etablere et sunt klima for etablering og utvikling av egen industri

- resirkulering, gjenvinning og substitusjon (minske importavhengigheten)

Kina og flere andre land strømmer stadig inn i form av eksportrestriksjoner på strategiske råvarer, slik at EUs spillerom primært vil ligge innen de to siste punktene. Rundt dette foregår det mye posisjonering, hvor norske FoU-aktører så langt ikke har vært særlig inne i bildet. Det forventes at *bærekraftig utnyttelse av mineralske ressurser* vil bli et viktig tema inn mot EUs 8. rammeprogram for forskning og utvikling etter 2014.

Norges situasjon

I Norge har prospekteringsinnsatsen de siste 20-30 år vært på et veldig lavt nivå, ca. en tittel av nivået i Sverige og Finland. Bransjen har begrunnet dette med uklare rammebetingelser (kompliserte lover) og dårlig offentlig datagrunnlag. Etter over 15 års arbeid har myndighetene oppdatert lovverket og samlet det i Mineralloven, som trådte i kraft i 2010.

Dette er et viktig skritt for å avklare rammebetingelsene, og bergindustrien har respondert positivt, selv om de påpeker at det gjenstår å teste den nye loven i praksis. Det er fortsatt en viss usikkerhet blant annet knyttet til urbefolknings-problematikken og erkjennelse av at viktige malm- og mineralforekomster er nasjonale ressurser som myndigheter på flere nivåer bør ta hensyn til i planprosesser.

Når det gjelder ressursanslag, så vet man ut fra det makro-geologiske bildet at Norge har mange spennende forekomster. Det forventes en rekke nye interessante funn dersom intensivert prospektering kommer i gang.

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har anslått at verdien av

¹ Blant annet wolfram (W), antimon (Sb), kobolt (Co), vismut (Bi), selen (Se), indium (In), ...

² Eksempelvis sølv (Ag), gull (Au), palladium (Pd), platina (Pt), ruthenium (Ru), rhodium (Rh), osmium (Os), iridium (Ir)

våre mineraler kan sammenlignes med størrelsen på oljefondet (2.000 milliarder kroner). Bjørnevannsforkomstene (jernmalm) til Sydvaranger Gruve AS har en anslått verdi på 100 milliarder kroner, og jernmalmen i Rana har en anslått verdi på 90 milliarder. Tilsvarende gjelder for Titanias ilmenittforekomst i Rogaland, noe som tilsvarer et middels oljefelt i Nordsjøen. Til sammenligning, i 2008 utgjorde industrivirksomhet knyttet til malm og mineralproduksjon en verdi på ca. 11 milliarder kroner.

Stort potensial

I lys av den globale økte etterspørsel etter både "tradisjonelle" materialer som jern og stål, kobber og aluminium, samt fremvekst av store markeder for spesialmetaller og sjeldne jordartsmetaller til elektronikk og "grønne teknologier", er det interessant å merke seg at det *Fennoskandiske skjaldet* fremstår som en av de mest interessante regionene i Europa. I denne regionen finnes interessante forekomster av jernmalm, basemetaller², industrimineraler⁴, edelmetaller² og spesialmetaller inkludert sjeldne jordarts-metaller⁵. Spesielt interessant er den nordligste delen av regionen, den Barents Euro-Arktiske regionen.

Det er nærliggende å konkludere med at med de underliggende trendene for videre vekst vil markedene for ferdige produkter fra disse forekomstene vedvare i overskuelig fremtid. Med en stadig sterkere kontroll fra dominerende land som Kina og India er det ventet at det fremover vil utvikle seg et press på en rekke mineraler, og derav økte priser.

Norge er også på dette området begunstiget fra naturens side. Vår geologi tilsier at det foreligger store muligheter for landbasert industri- og næringsutvikling. Norge er et langt og smalt land, med isfri kystlinje. Dette er en klar fordel i forhold til logistikk og transport, fordi de fleste av forekomstene vil ligge i nær tilknytning til sjø og skipstransport. Dette er interessant også for våre naboland i øst. Både Sverige, Finland og Russland ser for seg utvikling av felles infrastruktur for nordområdene.

Norge står, **om man vil**, på terskelen til en ny tidsregning for videre utvikling av en moderne og miljøvennlig bergindustri. I Stortinget er det i ferd med å bre seg en bred og positiv holdning til å støtte fremveksten av en ny æra for denne industrisektoren. Bergindustrien er selv i ferd med å revitalisere seg etter mange år i skyggenes dal, blant annet ved å samle seg i én felles bransjeforening fra 2008 (Norsk Bergindustri).

Hva må til for at Norge (sammen med sine naboland) skal greie å utnytte denne posisjonen? Noen momenter:

- økt prospekteringsinnsats umiddelbart – Det som ikke var drivverdig i går, kan være det i dag
- investeringer fra både myndigheter og investorer
- aktiv bruk av skatteincentiver for leieselskaper
- jevnlig oppdatering av rammebetingelser og lovverk etter hvert som man høster erfaringer
- etablering av verdikjedearenaer (fra prospektering til produkt).

Det må være et mål om økt videreførelingsgrad og verdiskaping i Norge, vi bør ikke bli EUs råstoffleverandør

- etablering av teknologiarenaer (eks. oppredning, miljø)
- etablering av virkemidler i forhold til FoU og innovasjon
- tilstrekkelig utdanningskapasitet på fagskoler, høyskoler og universiteter
- etablering av relevant FoU-kompetanse og tilstrekkelig kapasitet innenfor forskningsinstitutter
- etablere en FoU-strategi etter modell fra OG21 og Energi21 (*MINERAL21?*)

Denne næringen vil møte mange av de samme problemstillingene som petroleumsnæringen, smelteverksindustrien og andre. Sentrale spørsmål knyttet til miljø og effektiv energibruk må behandles. Bedriftenes krav om lønnsomhet vil tvinge frem nye teknologiske og transportmessige løsninger, og i grensesnittet mellom petroleumsindustri og smelteverksindustri vil banebrytende prosesser og nye produkter fødes (*where gas meets ore*).

Et mulig scenario

Vi ser for oss følgende, ønskelige scenario: Det oppnås et bredt næringspolitisk forlik som setter klare mål for fremtidig næringsutvikling i fastlands-Norge. FoU og innovasjonsvirkemidlene innrettes i tråd med dette, og nye tematiske satsings-områder defineres. På området *Mineraler* får institusjonene i Bergbyen Trondheim (SINTEF, NTNU, NGU, DirMin), i samarbeid landets øvrige kompetansmiljø, ansvar for å utarbeide en nasjonal FoU-strategi på området, satt inn i en internasjonal sammenheng. I kjølvannet av denne strategien (*MINERAL21*) etableres det et nytt tematisk program i Forskningsrådet (*NORMIN21*), operativt fra 2012.

Anbefalinger

- Iverksett arbeid med en FoU- og innovasjonsstrategi rettet mot *Bærekraftig utnyttelse av mineralske ressurser i Norge (MINERAL 21)*.
- Etablere dialog mot EU og EUs *Raw Materials Initiative*.
- Sett mål for ny næringsvirksomhet.

Sentrale aktører

NGU – Norges geologiske undersøkelse (www.ngu.no);

DirMin – Direktoratet for Mineralforvaltning (www.dirmin.no);

Norsk Bergindustri (www.norskbergindustri.no);

Referanser:

Norges forskningsråds Foresight: *Avanserte Materialer Norge 2020*, 2005

Norsk Bergindustri, Posisjonsnotat: *Mineralske råstoffer som mulighet – Behovet for en mineralstrategi i Norge*, 2010

SINTEF/Norut fremtidsstudie: *Industriutvikling i Nord-Norge frem mot 2030*, 2009

EU *Raw Materials Initiative*, 2008 NGU, privat kommunikasjon

² Eksempelvis sølv (Ag), gull (Au), palladium (Pd), platina (Pt), ruthenium (Ru), rhodium (Rh), osmium (Os), iridium (Ir)

³ Kobber (Cu), sink (Zn), bly (Pb), tinn (Sn), aluminium (Al)

⁴ Kvarts/kvartsitt, ilmenitt, grafitt, kalkstein og dolomitt, anortositt, nefelinsyenitt, olivin

⁵ Litium (Li), beryllium (Be), niob (Nb), tantal (Ta), yttrium (Y), scandium (Sc), og flere.





Oddvar Inge Eide, administrerende direktør MARINTEK



Jo Stein Moen, kommunikasjonsjef MARINTEK

Erobringen av havrommet

Norge er først og fremst et "havland". Norges framtid og videre velstandsutvikling avhenger av hvordan vi forvalter havet og investerer i kunnskap om havrommet. Her ligger løsningene på vår tids store utfordringer: energi, klima og mat.

Havrommet

Frå tidenes morgen har havet vært en viktig transportåre, og man har høstet ressurser frå havrommet. La oss innledningsvis presentere to nøkkeltall: Havrommet utgjør nærmere 70 prosent av jordens overflate. Omlag 80 prosent av hav- ene er dypere enn 3.000 meter, som tilsvarer de maksimale dyp offshore olje- og gassnæringen opererer på i dag. Det er en kjensgjerning at havrommet er verdens viktigste framtidige ressursreservoar, som vil være helt sentralt når de globale utfordringene knyttet til matvaresituasjonen, energibehovet og klimaendringene skal løses.

Såtidig kan man – litt satt på spissen – si at man per i dag nesten har mer kunnskap om verdensrommet enn om havrommet. Det er fremdeles behov for kunnskapsutvikling om det som befinner seg under havets overflate. Forskningsbasert kunnskap vil være nøkkelen til å erobre havrommet, og norske kunnskapsmiljøer kan her gjøre en forskjell og bidra til løsninger som kan anvendes globalt.

I generasjoner har Norges viktigste ressurser og kompetansefortrinnet vært relatert til havet. Marinteknisk forskning og utvikling har stått helt sentralt i oppbyggingen av det teknologiske miljøet i Norge, gitt viktige bidrag til utviklingen av Norge som maritim stormakt, og ikke minst til nasjonens økonomiske utvikling. Maritim virksomhet i Norge sysselsetter i dag ca. 100.000 personer og bidrar med omtrent 100 milliarder kr i verdiskaping. Vi har verdens 5. største registrerte skipsflåte, spesialiserte skipsverft tilpasset vårt offshoremiljø og vår nærskipfartsstruktur, verdensledende maritim utstyrsindustri og skipskonsulenter i tillegg til en stor maritim tjenestesektor. Mari-

tim teknologi og kompetanse er en kritisk nødvendig innsatsfaktor innenfor offshore olje og gass, verft og industri samt fiskeri- og oppdrettsnæringen. Også med tanke på fornybar energi vil marinteknisk forskning kunne bli helt sentral i framtiden.

Utgangspunktet er at vi står ovenfor en ny geopolitisk virkelighet. Land som i generasjoner har vært teknologisk ledende, blir nå utfordret av offensive stormakter som posisjonerer seg og går i tet innen forskning og utvikling. På enkelte områder har Norge vært verdensledende kunnskapsleverandør. Marinteknikk og kunnskap om teknologi knyttet til havrommet har vært – og er fortsatt – blant disse, noe som har medvirket til å gjøre Norge til en maritim stormakt. Det er ikke naturgitt at vi beholder denne posisjonen i framtida.

Få betviler at verden i dag står overfor store utfordringer. Møt Krise, energikrise og klimaendringer er sentrale stikkord. Størstedelen av jordas overflate består som kjent av vann. De enorme u-utforskede områdene i havrommet gir store muligheter, og nye kunnskapsløft er nødvendig for å løse vår tids store utfordringer. Det er hevet over tvil at forskningsbasert kunnskap blir viktigere enn noen gang.

På dypt vann

De fleste menneskelige aktiviteter på og i havet påvirker økosystemer og miljøet. At det gjelder petroleumsvirksomhet fikk man et nytt eksempel på i Mexicogolfen, i en ulykke mange mener vil innebære en ny tidsregning når det gjelder olje- og gassutvinning til havs. Da vi var til stede på den store oljemessen DNS i Stavanger i

august, fikk vi som andre deltakere utlevert en mengde tidsskrifter og magasiner. Blant disse var det særlig to vi festet oss ved, etter som deres respektive forsider illustrerer et viktig poeng. Forsiden av Teknisk Ukeblad i august 2010 var preget av følgende overskrift: "BP-ulykken kunne ikke skjedd i Norge". I tidsskriftet Industrien var derimot hovedoverskriften som følger: "Oljekatastrofen kunne skjedd i Norge".

Fra vårt ståsted er det viktig å understreke behovet for forskningsbasert kunnskap og at offshore olje- og gassutvinning skjer på en mest mulig ansvarsfull måte. Man kan saktens håpe at ulykken med Deepwater Horizon var siste gang en slik ulykke skjer, skjønt det er ingen som med hånden på hjertet kan si at ulykker som dette ikke kan skje også i norsk farvann. Direktøren i Petroleumstilsynet, Magne Ognedal, sa det slik til Teknisk Ukeblad: "Sikkerhetssituasjonen i Norge er god, men vi må erkjenne at det er risiko forbundet med petroleumsvirksomhet", og han minnet om at "Vi har hatt katastrofer og nestenkatastrofer også her hjemme". Nøkkelen til sikrere utvinning av naturressurser i havrommet vil være fortsatt kunnskaps- og teknologiutvikling.

Det sies av og til at man til nå har hentet ut "den enkleste" oljen, og at man i framtida bokstavelig talt begir seg ut på dypere vann. For noen år siden var «dypvann» opptil 1.500 meter, nå er det 3.000. År for år pågår utviklingen i retning menneskelig aktivitet og ressursutnyttelse på større havdyp, samtidig som virksomheten beveger seg stadig lenger nord og sør. Flere steder sliter man med aldrende infrastruktur, og behovet for vedlikehold parallelt med ny teknologiutvikling er økende. Det stiller ekstra krav til hensynsfull og kunnskapsbasert virksomhet, og er en utfordring for framtidrettede kunnskapsmiljøer.

Et globalt ansvar

Tidlig i september 2009, få dager før stortingsvalget, hadde konsernsjef Unni Steinsmo i SINTEF og NTNUs rektor Tørbjørn Digernes en kronikk på trykk i Aftenposten. Under tittelen "En global veiviser" argumenterte de for at "Norge har både et nasjonalt og et globalt ansvar for å mobilisere landets menneskelige og økonomiske ressurser for å skaffe teknologiske løsninger, kunnskap og kompetanse i kampen mot de negative virkningene av globale klimaendringer". Det er naturlig å se en satsing på havrommet og marinteknologisk utvikling også i dette perspektivet.

Klimatoppmøtet i København i desember 2009 viste med all mulig tydelighet at det er langt igjen før nødvendige tiltak settes inn. Behovet for kunnskap om jorda vi lever på, vil bare øke i tida som kommer. SINTEF-selskapet MARINTEKs virksomhet har siden etableringen bygget på to pillarer: Maritim sektor og olje og gass. Det pågår for tiden en reorientering der et tredje område vil supplere disse. Fornybar energi knyttet til havet vil i økende grad bli et sentralt arbeidsfelt. Erfaringene som ble høstet fra testing av Hywind, Statoils pilotprosjekt for flytende vindkraft, i en tidlig fase i 2005, viste at MARINTEK vil kunne ha en sentral rolle i utviklingen av offshore vindkraft. Fornybar energi til havs er et umodent område som vil kreve stor forskningsinnsats framover. Det vil være sentralt å se Europa som hjemmemarkedet mht. offshore vindkraft. I mars 2010, etter et halvt års drift på installasjonen som flyter i det værharde området mellom Utsira og Karmøy, konstaterte for øvrig prosjektledelsen i Statoil i Teknisk Ukeblad at Hywind, "fungerer langt bedre enn ventet". Tiden vil vise hvilket potensial som ligger i offshore vindkraft, men det som er sikkert, er at det er et svært interessant felt for forskning og utvikling.

En av menneskehetens største utfordringer i framtida vil være

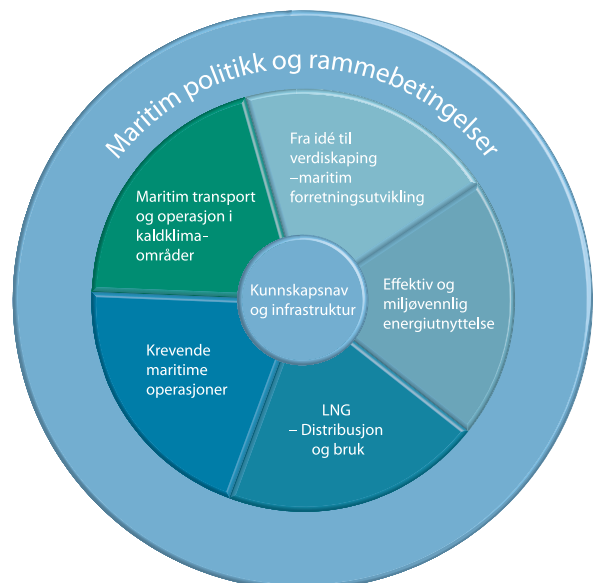
matvareproduksjon, altså å fø en stadig økende befolkning. Ifølge FAO, FNs matvareorganisasjon, må verden i 2050 ha mat nok til 9 milliarder mennesker. Norges posisjon som leverandør av marine produkter og leverandør av kompetanse og teknologi er temmelig unik, og innebærer så vel muligheter som ansvar. I havrommet ligger uante muligheter for innovasjoner og kunnskapsløft som vil kunne egne menneskeheten dersom man satser riktig.

Anbefaling 1: Følg opp FoU-strategien "Maritim21"

I Norge finnes den kanskje mest komplette maritime klyngen i verden, med ledende aktører i de fleste ledd. Det har lenge vært behov for at de ulike aktørene i den maritime klyngen her til lands samhandler bedre. I 2010 har kanskje gjennombruddet funnet sted. I begynnelsen av juni 2010 presenterte nemlig en samlet maritim næring "Maritim 21 – en helhetlig maritim forsknings- og innovasjonsstrategi", for nærings- og handelsminister Trond Giske.

Strategien ble utviklet av næringen på oppdrag fra Nærings- og handelsdepartementet i perioden september 2009 – juni 2010, i en nokså enestående prosess der mange hundre personer fra små og store aktører i næring og kunnskapsmiljøer i hele landet deltok på regionale arbeidsmøter, i arbeidsgrupper, direkte intervjuer og høringsrunder på web. Resultatet var en strategirapport som anbefalte systematisk og fokusert innsats på syv prioriterte innsatsområder. Første punkt og selve kjernen i de foreslåtte satsingsområdene er "Kunnskapsnav og infrastruktur". Kunnskap har vært, er og forblir nemlig selve driveren for maritim utvikling. Maritim politikk og rammebetingelser utgjør mulighetsrommet for næringen.

De fem innsatsområdene framgår av følgende modell:



Det utarbeides konkrete handlingsplaner for implementering av de valgte innsatsområdene. Handlingsplanene skal gi konkrete innspill til hvordan det offentlige virkemiddelapparatet og private næringsaktører best kan samarbeide om å implementere strategiene. Arbeidet ledes av MARUT (et samarbeid mellom Nærings- og Handelsdepartementet, Norges Rederiforbund og Norsk Industri, med deltakere som Norges forskningsråd, Innovasjon Norge, MARINTEK, Det Norske Veritas og LO).

MARINTEK har spilt en sentral rolle i utviklingen av MARITIM21 helt

fra begynnelsen. I tida som kommer, er hovedfokus implementering av den maritime forsknings- og innovasjonsstrategien som skal realisere visjonen om Norge som "den mest attraktive lokalisering for globalt, kunnskapsbasert og miljørobust maritimt næringsliv".

Anbefaling 2: Bygg framtidens marintekniske kunnskapscenter

Spørsmålet er hvordan man kan fremskaffe mer kunnskap om havrommet – samt sikre en framtid med Norge som internasjonalt ledende. Ett av svarene er åpenbart moderne laboratorier og annen infrastruktur for forskning. I underlagsrapportene som ble sendt sammen med forstudien om Ocean Space Centre til Nærings- og handelsdepartementet tidlig i 2010, er gapet mellom dagens laboratorier og framtidige behov beskrevet i detalj, samt hvilken infrastruktur som er nødvendig i et langsiktig perspektiv, fram mot 2050.



Hovedelementene i framtidens marintekniske kunnskapscenter er som følger: Et større og dypere havromsbasseng som muliggjør komplett systemmodellering

for systemer ned til ultradypt vann. Det er viktig med tanke på utfordringene knyttet til olje- og gassutvinning på store havdyb og fornybar havenergi. En unik 3D-strømningstank for å studere effekten av komplekse strømførhold og indre bølger på slanke konstruksjoner. En stor, kombinert slepetank og sjøgangsbasseng, samt en kombinert strømningstank og såkalt kavitasjonstunnel, for å møte utfordringene knyttet til skipsfart, fiskeri og havbruk, avanserte marine operasjoner under ekstreme værforhold og utvikling av fornybar havenergi. En vindtunnel med mulighet for kaldt klima, et laboratorium for å studere olje i is, samt laboratorier med mulighet for å teste marine operasjoner i is. I tillegg til et fleksibelt kyst- og havnelaboratorium.

Summen av dette blir fasiliteter for forskning som ikke finnes noe sted i verden og som vil sette en ny standard for infrastruktur og laboratorier innen marinteknikk. Det vil gi Norge nye fortrinn og være med på å gi kunnskapsløft av globale dimensjoner. I tillegg må det legges til rette for moderne samarbeids- og arbeidsformer og samarbeid på tvers av fagdisipliner, der næringsliv og akademia samhandler på nye måter.

Vi hevder at prosjektet er visjonært, realistisk og nødvendig. Få er i tvil om at det er visjonært. Fra et faglig hold er det også lite tvil om at en satsing som Ocean Space Centre vil være nødvendig for å gi muligheter for kunnskapsutvikling i tråd med framtidens behov. Når det gjelder realismen i prosjektet styrkes denne av det faktum at nasjonale beslutningstakere i en rekke politiske nøkkeldokumenter de siste årene understreker viktigheten av å fornye infrastrukturen for marintekniske FoU i Trondheim og eksplisitt framhever prosjektet.

Våren 2005 gikk Stortingets Kirke-, utdannings- og forskningskomité enstemmig inn for en merknad til Bondevik-regjeringens Forskningsmelding. Komiteen viste til at "NTNU og MARINTEK i Trondheim representerer Europas tyngste maritime tekniske forskningsmiljø" og konstaterte at "Det er et felles nasjonalt ansvar å sørge for at MARINTEK blir et europeisk laboratorium". Det var på mange vis startskuddet til et visjonært, realistisk og nødvendig prosjekt som MARINTEK tok initiativet til, og som i dag er nær sagt "på alles lepper".

I sin maritime strategi i 2007 slo regjeringen Stoltenberg fast at det var "behov for betydelige oppgraderinger og nyinvesteringer

for at miljøene skal kunne opprettholde sin internasjonale konkurransekraft". I 2008 gjentok regjeringen dette i Innovasjonsmeldingen – og gikk videre: "For at forskningssenteret og laboratoriene i Trondheim fortsatt skal kunne opprettholde sin internasjonalt ledende posisjon er det viktig at de tilfredsstillende norske maritime næringsenes behov i dag og i årene som kommer." Samtidig ga regjeringen 8 millioner kroner i økonomisk støtte til et forprosjekt for å utrede muligheten for et neste generasjons forsknings- og laboratoriesenter i havrommet – nå kjent som Ocean Space Centre. Forutsetningen var at næringsliv og kunnskapsmiljøene skulle bidra med et tilsvarende beløp, noe som ble gjennomført. Dette ble fulgt opp i 2009 da regjeringen i Forskningsmeldingen brukte prosjektet som eksempel på "offentlig/privat samarbeid" – morgendagens måte å organisere forskning på.

Vi har merket oss at sentrale politikere fra alle partier – fra Framskrittspartiet til SV – offentlig har gitt uttrykk for ønske om at prosjektet blir gjennomført og at nåværende næringsminister har omtalt senteret som "sitt drømmeprojekt" (Adresseavisen, 24. desember 2009). De politiske signalene peker fram mot en større satsing i Trondheim. Vi er selvsagt innforstått med at intet er mer som skrift i sand enn formuleringer i en stortingsmelding, og at formuleringer som disse i seg selv ikke er noen garanti for realisering. Milde julegaver er det ingen grunn til å vente. Skal Ocean Space Centre realiseres, er det behov for bred involvering og stort engasjement fra mange gode krefter.

Slik sett er det svært løfterikt at MARITIM21, den tidligere nevnte helhetlige maritime forsknings- og innovasjonssatsingen til en samlet maritim næring, i en av sine konkrete anbefalinger framhever "etablering av Ocean Space Centre og tilhørende nettverk for å kunne drive forskning, utvikling og undervisning på høyeste internasjonale nivå".

Prosjektet er ingen MARINTEK-satsing, men et langt bredere prosjekt med støtte i så vel næringsliv som kunnskapsmiljøer rundt i landet. Det reflekteres ikke minst ved at styrings- og referansegruppene som utreder og utvikler prosjektet, blant annet inkluderer sentrale aktører i DNV, Ulstein, Teekay, Statoil og Statkraft, i nært samarbeid med kunnskapsmiljøer som MARINTEK, SINTEF, NTNU og Havforskningsinstituttet.

Professor Torger Reve dokumenterer i rapporten "Norway – a global maritime knowledge hub" (BI Research Report 5/2009) at "For at et industrielt forskningsmiljø skal kunne tiltrekke seg de fremste talentene og mest krevende oppdragsgiverne i verden må det utvikles en spesialisert kunnskapsmessig infrastruktur som vil gjøre fremragende forskning og utvikling mulig". Videre påpeker han at det sannsynligvis kun vil være plass til to-tre globale tyngdepunkter for havromsteknologi i årene som kommer, og at det foregår en tydelig posisjonering internasjonalt. Reve mener Norge kan bli "et globalt maritimt kunnskapsnav", og hans rapport konkluderer slik: "Det som må gjøres er å utvikle, finansiere og etablere Ocean Space Centre for å utvikle framtidig kunnskap innen havromsteknologi. Investeringer i infrastruktur for forskning og utvikling i denne skala fordrer nært samarbeid med maritim sektor og energiktører, så vel som sterk medvirkning fra norske myndigheter når det gjelder finansiering og gjennomføring." Reve uttalte til Bergens Tidende 10. september i år at dersom Ocean Space Centre blir realisert, vil man "rykke opp i den virkelige eliten blant verdens maritime kunnskapscentre". Det bør være målsettingen, verken mer eller mindre.

For å frambringe framtidens kunnskap om kompliserte sammenhenger i havrommet – og evne å finne løsninger på vår tids store

utfordringer – er det behov for infrastruktur. Det er selve kjernen i Ocean Space Centre, som skal gi muligheter for å studere sentrale problemstillinger knyttet til havrommet som har stor betydning for miljø og klima, for balansert utnyttelse av maritime ressurser, for tilgang til energi og for utvikling i nordområdene. Norge har særlige internasjonale forpliktelser når det gjelder ressursforvaltning i havrommet, ikke minst i nordområdene. Denne internasjonale posisjonen er ytterligere et sterkt argument for at Norge skal ta en ledende rolle i framtidens havromsteknologi.

I framtida vil det være plass til ytterst få globalt ledende maritime kunnskapsmiljøer. Norge bør ha ambisjon om å være en av disse – basert på videreutvikling av posisjonen man har brukt generasjoner på å opparbeide seg. Det er 70 år siden private og offentlige i fellesskap investerte i skipsmodelltanken på Tyholt – som fortsatt er i bruk. For 30 år siden ble Havbassenget etablert. Disse laboratoriene var grensesprengende i sin tid, og utgjør nasjonal infrastruktur for marinteknisk FoU som fremdeles tiltrekker seg krevende kunder fra hele verden.

Ambisjonen om at neste generasjons marintekniske kunnskaps-senter skal være realisert rundt 2020, gir relevans til Vømmøl Spellmannslags ord om at det er "I tjnå som kjæm tå sæ sjøl". Prosjektet er avhengig av bred oppslutning i politiske og akademiske miljøer lokalt og sentralt. Internasjonale aktører må se behovet for en slik satsing, og næringsliv og industri må se nytteverdien. Og for at storsamfunnet vil prioritere dette må folk flest her hjemme se viktigheten av et løft innen en av de sektorene der Norge har særlige fortrinn. Det er en stor jobb.

Vi vet ikke i dag hvilke behov for kunnskap som vil finnes om 50 år. Det vi vet er at det vil skje reelle kunnskaps- og teknologisprang. Vi

vet at det også er behov og mulighet for tettere kobling mellom kunnskapsmiljøer nasjonalt og internasjonalt. Moderne infrastruktur, tilpasset framtidens krav til marinteknisk innovasjon og kunnskapsutvikling, er en forutsetning for å ivareta og styrke Norges rolle som maritim stormakt.

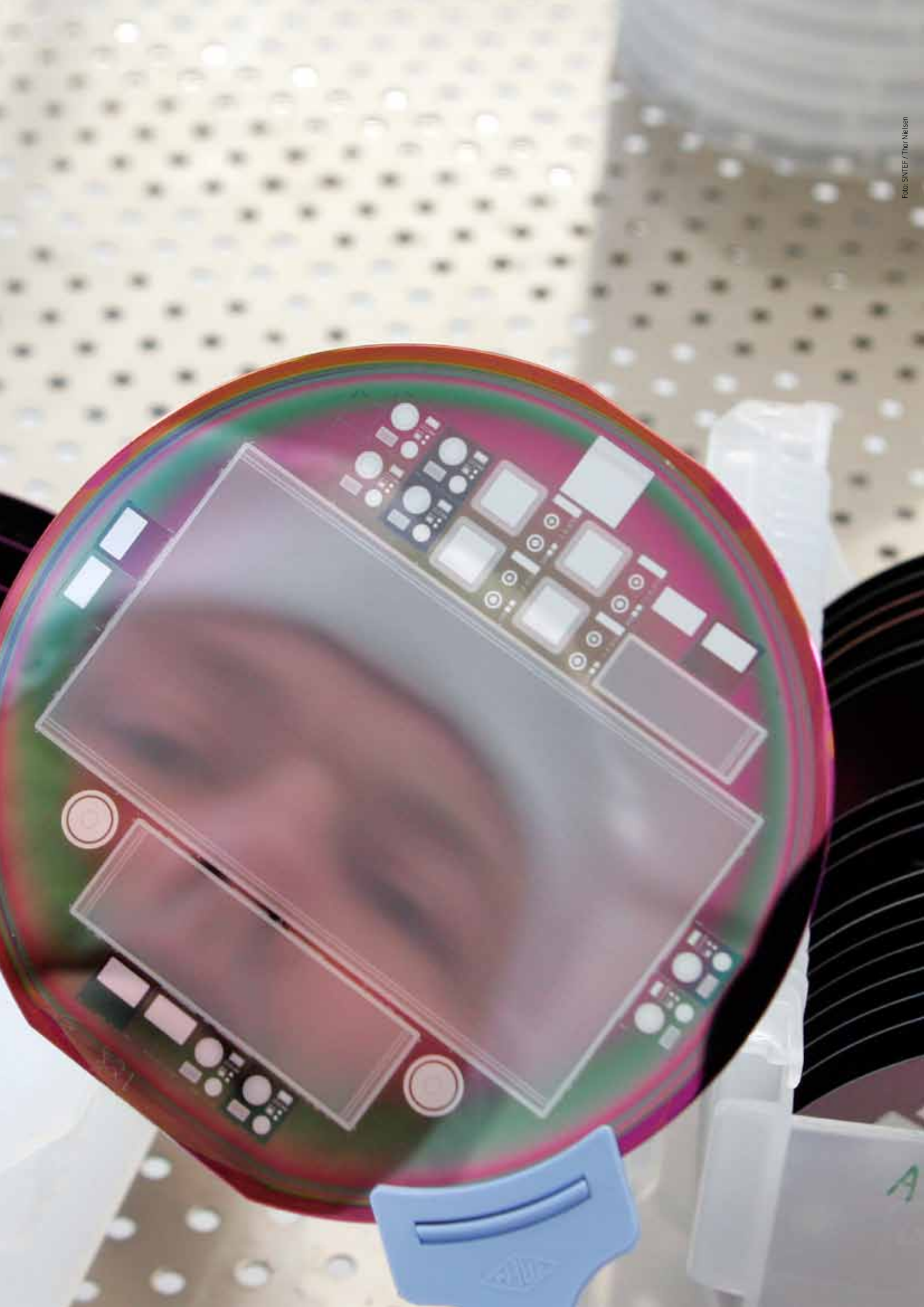
Kunnskap er driveren

Norske myndigheter har som erklært målsetning at *"Norge skal bli verdensledende på maritim forskning og innovasjon"*. En slik ambisiøs målsetning krever målrettet satsing, og det synes nokså klart at kompetansemiljøene i Trondheim vil være en viktig del av løsningen.

Blant årsakene til at Norge har vært – og er – en av verdens ledende nasjoner innen skipsfart og marin teknologi, er at næringen og staten har tatt ansvar for å utvikle nasjonal infrastruktur for teknologiutvikling og innovasjon. Slik vi ser det vil Ocean Space Centre gjøre Norge til et marinteknisk kunnskapsnav – et globalt "Centre of Gravity". Realisering av framtidens marintekniske kunnskaps-senter vil være et viktig bidrag for å sikre Norges rolle som maritim stormakt også i framtiden, samt å løse vår tids store utfordringer. Fordi kunnskap er driveren.

Anbefalinger

- Følg opp den omforente FoU-strategien i "Maritim21". www.maritim21.no
- Bygg framtidens marintekniske kunnskaps-senter. www.oceanspacesentre.no





Rudie Spooren, forskningssjef SINTEF Materialer og kjemi

Muliggjørende teknologier

Verdenssamfunnet står overfor en rekke store utfordringer blant annet innen energi og miljø, helse og velferd samt transport. Løsning av disse vil i stor grad være avhengig av vår evne til å utvikle og ta i bruk ny kunnskap. Enkelte teknologiske områder vil få særlig stor betydning, og krever spesiell strategisk oppmerksomhet.

En muliggjørende teknologi er en generisk teknologi som representerer et sprang i teknologiutviklingen. Den har nådd et modenhetsnivå som gjør den tilgjengelig for anvendelse i stor bredde; og danner grunnlag for utviklingssprang på sentrale områder i samfunnet. Muliggjørende teknologier bidrar til samfunnets utvikling i et langsiktig perspektiv og videreutvikles kontinuerlig ved å koble grunnleggende forskning med behovsdrivet forskning og utvikling.

Muliggjørende teknologier griper ofte inn i hverandre og bidrar til hverandres utvikling. De kombinerer forskjellige kunnskapsområder og er avhengige av sterk tverrfaglig interaksjon. Utvikling av muliggjørende teknologier krever ofte betydelige investeringer i laboratorier. Samfunnmessig avkastning er ofte vesentlig høyere enn bedriftsøkonomisk avkastning. Dette medfører behov for betydelig offentlig FoU-innsats for å realisere potensialet.

Prioriterte muliggjørende teknologier

I stortingsmeldingen "Vilje til forskning"¹ fra 2005 har myndighetene prioritert tre teknologiområder med særlig stor samfunnmessig betydning:

- Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)
- Bioteknologi
- Nye materialer/nanoteknologi



Copyright: European Union, 1995-2010

Den siste forskningsmeldingen – "Klima for forskning"² – holder fast ved denne prioriteringen.

Den Europeiske Kommissjonen identifiserte i 2009 fem muliggjørende nøkkelteknologier (Key Enabling Technologies – KETs)³. Disse har stor strategisk relevans for europeisk næringsliv i kraft av deres økonomiske potensial, kunnskapsintensitet og forventet bidrag til

¹ Stortingsmelding nr. 20 (2004-2005), "Vilje til forskning", Utdannings- og forskningsdepartementet

² Stortingsmelding nr. 30 (2008-2009), "Klima for forskning", Kunnskapsdepartementet

³ "Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU", (september 2009)

å løse verdenssamfunnets store utfordringer. EU-kommisjonens identifiserte nøkkelteknologier er følgende:

- Mikro- og nanoelektronikk
- Bioteknologi
- Avanserte materialer
- Nanoteknologi
- Fotonikk

I tillegg fremheves avansert produksjonsteknologi som et viktig tverrgående område. EU-kommisjonen skriver:

"Those nations and regions mastering these technologies will be at the forefront of managing the shift to a low carbon, knowledge-based economy, which is a precondition for ensuring welfare, prosperity and security for its citizens. Hence the deployment of KETs in the EU is not only of strategic importance but is indispensable for Europe."

Status i den norske satsingen på muliggjørende teknologier

De prioriterte teknologiområdene i Norge og Europa er i stor grad sammenfallende. Av disse har IKT oppnådd størst modenhet, med stor oppnådd betydning for næringsliv og samfunn. Også bioteknologi og nye materialer/nanoteknologi har allerede i betydelig grad bidratt til verdiskaping og samfunnsnytte.

NIFU/STEP-rapporten "*Tematiske prioriteringer og teknologiområder i det norske forsknings- og innovasjonssystemet*"⁴ beskriver norsk innsats innenfor blant annet de prioriterte teknologiområdene. Total offentlig og privat FoU-innsats på teknologiområdene var 10 milliarder kroner i 2005. IKT med 6,5 mrd. kroner var det dominerende teknologiområdet, mens satsingen innen bioteknologi (1,9 mrd. kroner) og nanoteknologi / nye materialer (1,6 mrd. kroner) var vesentlig mindre.

Næringslivet sto for ca. 80 prosent av FoU-innsatsen innen IKT og nanoteknologi / nye materialer, mens andelen var litt over halvparten innen bioteknologi. Den samlede offentlige FoU-innsatsen på teknologiområdene var 2,5 mrd. kroner i 2005. NIFU/STEP-rapporten viser til en sterk tverrfaglig innsats i de prioriterte teknologiområdene.

I stortingsmeldingen "*Et nyskapende og bærekraftig Norge*"⁵ påpeker regjeringen at en langsiktig satsing på muliggjørende teknologier bidrar sterkt til langsiktig utvikling av høyteknologisk næringsliv. I en stortingsmelding om IKT⁶ påpeker regjeringen at forskning er avgjørende for videre utvikling, og for å sikre at teknologi tas i bruk.

I 2003 opprettet Norges forskningsråd divisjonen "Store programmer", som skal bidra til en konsentrert og helhetlig forskningsinnsats innenfor prioriterte områder. Et skandinavisk ekspertpanel fullførte i 2009 en midtveisevaluering av dette virkemiddelet.⁷ Panelet peker på mange positive resultater, men understreker at det fulle potensialet ennå ikke er realisert.

Det er vanskelig å kvantifisere effektoppnåelse for satsingen på muliggjørende teknologier på grunn av den generiske og langsiktige

karakteren. Teknologiene kan finne anvendelse i et stort spekter av applikasjoner over et langstrakt tidsrom.

Anbefalinger

SINTEF støtter Stortingets vedtak om å holde fast ved de tre prioriterte teknologiområdene. Området "nye materialer / nanoteknologi" foreslås endret til "funksjonelle materialer/nanoteknologi" for å understreke at kjente materialer med nye funksjoner også er en del av satsingen. SINTEF har følgende anbefalinger:

Mer balansert innsats

Innenfor de prioriterte muliggjørende teknologiene står næringslivet for den største FoU-innsatsen. Det er positivt at næringslivets bidragssterkt, men den svakere offentlige innsatsen medfører at teknologiens potensial ikke på langt nær blir realisert. Det er nødvendig med en bedre balanse mellom 'technology push' og 'marked pull', og forskningssystemet må bidra til at disse kryssbefruktet hverandre. Det er spesielt viktig at Norge satser mer på grunnleggende forskning og en styrking av virkemidlene for utvikling og kommersialisering av teknologi fra forskningsmiljøene. Det er videre nødvendig med en bedre koordinering og samspill mellom ulike programvirkemidler i Forskningsrådet, for å oppnå en balansert innsats langs hele verdikjeden for FoU.

SINTEF fremhever spesielt betydningen av Forskningsrådets Brukerstyrte Innovasjonsarena (BIA), som trenger større og mer forutsigbare rammer.

Større langsiktighet

Utviklingen og nyttiggjøring av IKT-teknologi over lang tid viser betydningen av stayerevne. Muliggjørende teknologier krever langsiktig offentlig innsats i en kontinuerlig, parallel og interaktiv prosess av såing og høsting. Det offentlige må satse tilstrekkelig, og opprettholde satsing over tid.

Forskningsråds-programmet Nanomat er et godt eksempel. Programmet startet friskt i 2002, men man greide verken å realisere planlagt intensitet eller å opprettholde kontinuiteten. I realiteten har programmet tatt en pause som har vart siden 2008. Resultatet er at etablert kompetanse forvitrer og at avkastningen ikke kommer norsk næringsliv til gode. For å sikre kontinuitet er det nødvendig med finansiering som reduserer koblingen mellom programbudsjettene og usikre, årlige bevilgninger over statsbudsjettene.

Sats på laboratorier

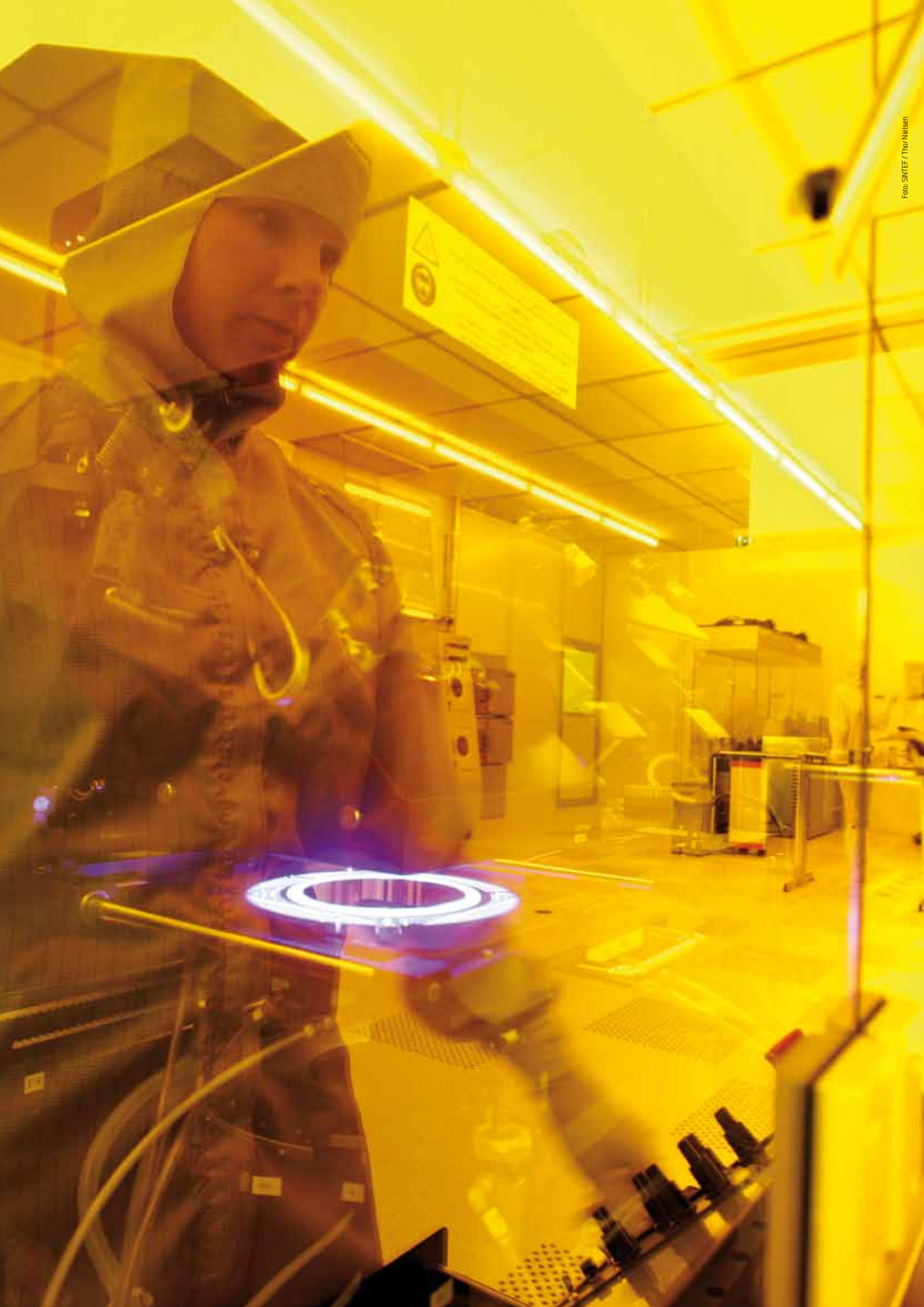
Toppmoderne vitenskapelig utstyr og laboratorier er avgjørende for å realisere potensialet som ligger i muliggjørende teknologier. Både anskaffelse og drift av slikt utstyr er ofte svært kostbart. Norske myndigheter erkjenner at dette har vært et forsømt område som har resultert i et stort etterslep, og har etablert en viktig satsing for å skaffe norske forskningsmiljø topp utstyr. Erfaringene fra søknadene til infrastrukturordningen viser hvor kritisk gapet har blitt. SINTEF mener det er nødvendig å øke investeringene i laboratorier og vitenskapelig utstyr ytterligere.

⁴ "Tematiske prioriteringer og teknologiområder i det norske forsknings- og innovasjonssystemet", NIFU/STEP-rapport 22/2007 (2007)

⁵ Stortingsmelding nr. 7, "Et nyskapende og bærekraftig Norge", Det kongelige nærings- og handelsdepartementet (2008-2009)

⁶ Stortingsmelding nr. 17 (2006-2007), "Eit informasjonssamfunn for alle", Fornyings- og administrasjonsdepartementet

⁷ "Sats på forandring", Norges forskningsråd (2009)





Inge R. Gran, forskningssjef SINTEF Energi AS

Forskningsinstituttene framtidige rolle

Norge har unike muligheter til å etablere bærekraftige kunnskapsbaserte næringer i samspill med EU.

Innledning

EUs strategi er å utvikle internasjonalt ledende innovasjonsnettverk i Europa, og Norge har flere næringer som kan bli viktige knutepunkt i disse. Europa som økonomisk verdensblokk sårer mer og mer etter Asia og Amerika, og EU ser på denne utfordringen som sin *raison d'être* (eksistensberettigelse).¹ EUs strategier for å møte dette åpner store muligheter for Norge. Den raske utviklingen av et grenseløst europeisk forskningsområde² (ERA) fører til store endringer som med riktige politiske grep vil gi grunnlag for ny kunnskapsbasert verdi-skaping i Norge.

De norske forskningsinstituttene vil fortsatt ha en viktig nasjonal rolle. Norge har en næringsstruktur med en stor andel små og mellomstore bedrifter som også i fremtiden vil ha stor nytte av å samarbeide aktivt med forskningsinstituttene i sine innovasjonsprosesser. Videre har Norge, i likhet med andre land, regionale forskningsbehov som også i fremtiden i stor grad vil håndteres av nasjonale forskningsaktører.

Denne artikkelen tar for seg de delene av forskningsinstituttene framtidige roller som ikke er en ren videreutvikling av deres nåværende roller. Artikkelen beskriver forskningsinstituttene sentrale rolle på den europeiske innovasjonsarenaen og gir anbefalinger til norske myndigheter for å realisere mulighetene.

Sentrale utviklingstrekk

Fremtiden er usikker, men det er en del tydelige utviklingstrekk som trolig vil fortsette. Ett av disse er *globalisering*, som i praksis innebærer at betydningen av landegrenser og avstander blir mindre i mange henseender. Et annet utviklingstrekk er *økende kompleksitet* i produkter og tjenester. Dette fører til at stadig mer av innovasjonssystemet baseres på *åpen innovasjon*. Åpen innovasjon innebærer at man i stor grad drar nytte av forskning og utvikling som skjer utenfor bedriftens grenser, og at man eksporterer resultater som man har utnyttet eller ikke ønsker å utnytte.³

Viktige kjennetegn ved åpen innovasjon er jobbing i nettverk og spesialisering. I dag skjer dette ofte gjennom globale innovasjonsnettverk og i mindre grad innenfor hvert enkelt land. Konsekvensen er at et begrenset antall regioner utvikler seg til knutepunkter i de globale innovasjonsnettverkene.⁴ Knutepunktene er en geografisk konsentrasjon av bedrifter og forskningsinstitusjoner innen en bransje, teknologiområde eller verdikjede.

Globalisering og Europa

For Europa gir disse utviklingstrekkene store utfordringer både fordi landene er små i global sammenheng og på grunn av begrenset koordinering på europeisk nivå. Et overordnet mål er en bedre

¹ *Seeing through the hallucinations: Britain and Europe in the 21st century*, J. M. Barroso, 2006

² *SINTEFs posisjon i det europeiske forskningsområdet*, Ernst H. Kristiansen, 2010

³ *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, H. Chesbrough, et al., eds., Oxford University Press, 2006

⁴ *The new age of innovation: driving cocreated value through global networks*, C. K. Prahalad, M. S. Krishnan, McGraw-Hill, 2008

arbeidsdeling i Europa hvor ikke alle land holder på med nesten alt – slik som i dag.

I en global konkurranse må Europa lykkes med dette for å sikre sin fremtidige velstand. Siden Europa ikke har en sterk sentralmakt, må denne utviklingen skje gjennom et samspill mellom EU sentralt og medlemslandene⁵. De ulike landene i Europa har forskjellige områder hvor de har spesielle forutsetninger for og ambisjoner om å bli knutepunkt i innovasjonsnettverket. For de enkelte regionene i Europa ligger det store muligheter til økt verdiskaping ved å bli slike knutepunkt. Vi er altså på vei inn i en periode hvor det avgjøres hvilke europeiske regioner som blir dominerende innen viktige næringsområder, og de enkelte regionene posisjonerer seg aktivt for å oppnå roller som svarer til deres ambisjoner.

Denne utviklingen har stor betydning for de enkelte landene i Europa, ikke minst for Norge. Norge har forutsetninger for å innta en ledende europeisk og global posisjon innen et lite antall områder hvor energi og miljø⁶ og den maritime klyngen⁷ er de mest fremtredende kandidatene.⁸

Åpen innovasjon i Europa

De europeiske innovasjonsnettverkene er arenær for åpen innovasjon. Industrien er den største og viktigste aktørgruppen fordi det er her mesteparten av verdiene skapes og fanges opp. For å overleve på kort sikt må industriaktørene tilby etterspurte produkter og tjenester til konkurransedyktig pris. For å overleve på lengre sikt må de ha parallelle innovasjonsprosesser hvor de får frem nye eller forbedrede produkter og tjenester som kan være konkurransedyktige i fremtiden.

Det er velkjent at det ikke er rasjonelt for industrivirksomheter å investere så mye ressurser i forskning som er optimalt for samfunnet.⁹ Åpen innovasjon har til hensikt å oppnå kostnadsbesparelser ved å trekke på forskning som skjer utenfor virksomhetens grenser. Gjennom åpen innovasjon søker man å forene de ulike og delvis motstridende hensyn (paradokser) knyttet til investering i forskning, blant annet:

- Det er ikke mulig å skape rammer for dannelsen av et marked styrt av tilbud og etterspørsel som regulerer nivået og innretning på forskning⁹
- Man oppnår størst samfunnsøkonomisk effektivitet ved at kunnskap administreres som en felles ressurs med gratis adgang til alle som kan bruke den¹⁰, for eksempel ved rask publisering i den åpne litteraturen
- Det er ikke rasjonelt for en industriaktør å finansiere forskning som publiseres åpent før man har utnyttet resultatene til å utvikle nye produkter og tjenester
- Ofte er det ikke mulig å patentere forskningsresultatene som danner grunnlaget for de konkrete, verdiskapende industrielle anvendelsene
- Det er ofte mulig å beskytte den konkrete kunnskapen som trengs for å kunne tilby gitte produkter eller tjenester

Kjernen i åpen innovasjon er å flytte store deler av forskningen over i et område som kan deles fritt eller eventuelt innad i et konsortium av interessenter. Åpen innovasjon har altså et potensial til vesentlige kostnadsreduksjoner for industriaktørene gjennom økt idétilfæng og stordriftsfordeler samtidig som man oppnår høy samfunnsøkonomisk effektivitet fordi kunnskapen som utvikles, deles med flere. Altså har både industriaktørene og samfunnet felles interesse i å implementere åpen innovasjon. En stor og kritisk viktig del av oppgaven er å sette sammen en gruppering av industriaktører hvor alle oppnår kostnadsbesparelser. Det betinger at det er nok felles interesser og problemstillinger til at besparelsene ved å delta i en koordinert forskningsaktivitet overstiger koordineringskostnadene og eventuelle kostnader ved at det lekker kunnskap til konkurrerende aktører.

Åpen innovasjon er ikke nytt – Norge og andre land i Europa har i større eller mindre grad drevet med åpen innovasjon på nasjonalt nivå i mange år. I Norge har petroleumsbransjen vært en toneangivende eksponent for åpen innovasjon. Forskningsrådet er en viktig tilrettelegger for åpen innovasjon, spesielt gjennom instrumentene kompetansedrevet innovasjon (SFI) og forskningscentre for miljøvennlig energi (FME). Åpen innovasjon skjer også på europeisk nivå gjennom EUs rammeprogram for forskning, men hittil har omfanget av dette vært svært begrenset i forhold til det som skjer i regi av medlemslandene.

Forskningsinstituttene rolle

Over tid er skillene mellom grunnleggende og anvendt forskning gradvis visket ut. Utviklingen i retning av åpen innovasjon forsterker og akselererer denne trenden kraftig. Dette skyldes både økt spesialisering og at en økende andel av forskningen raskt publiseres. Dette har ført til at rolledelingen mellom forskningsleverandørene har endret seg. Universitetenes komparative fortrinn som leverandører av grunnleggende forskning finansiert av det offentlige har tradisjonelt vært knyttet til at de publiserer forskningsresultatene åpent.

Forskningsinstituttene ønsker også å publisere, men lukket innovasjon begrenser muligheten for dette. I åpen innovasjon får forskningsinstituttene et komparativt fortrinn fordi de opererer både på den fortrolige og den åpne arenen.

Det er en kjensgjerning at forskningsinstituttene har en avgjørende rolle i den åpne innovasjonsvirksomheten i Europa.¹¹ Forskningsinstituttene fungerer som *nettverksentreprenører* som bringer og holder sammen konsortier av industriaktører og FoU-leverandører, og sammen med universitetene og industrien gir forskningsinstituttene viktige innspill til forming av forskningspolitikken. Blant de norske aktørene dominerer forskningsinstituttene den åpne innovasjons-arenen, både nasjonalt og i EU. Selv om de norske forskningsinstituttene ikke ble etablert for dette formålet, har de en optimal profil¹² for en rolle som nettverksentreprenører på en internasjonal arena for åpen innovasjon.

⁵ I denne sammenheng er Norge å regne som medlemsland

⁶ Fornybar energi og miljøteknologi vil være det største globale vekstmarkedet i dette århundret

⁷ Maritime næringer, shipping, sjømat og biomarine næringer

⁸ *Hva kan Norge lære verden?*, F. Winther, et al., Kronikk Aftenposten 22.10.2009

⁹ *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, K. J. Arrow, 1959

¹⁰ *The Simple Economics of Basic Scientific Research*, R. R. Nelson, 1959

¹¹ *Europeiske forskningsinstitutter*, Ernst H. Kristiansen, 2010

¹² Uavhengige non-profit prosjektorganisasjoner, avhengig av å vinne konkurranseutsatte forskningsoppdrag, integrert samarbeid mellom akademia og industri, vant til å håndtere både fortrolig og åpen informasjon

Norges muligheter i Europa

Vendepunktet som åpner nye store muligheter, er at EU legger opp til en kraftig økning i åpen innovasjon som i hovedsak vil skje gjennom samspill mellom EU og medlemslandene. Denne utviklingen innebærer formidable muligheter for økt verdiskaping i Norge.

Anbefalinger

For å utløse potensialet må Norge gjøre det attraktivt å etablere innovasjonsknutepunkter¹³ innen de områdene hvor Norge har spesielle forutsetninger for å innta sentrale posisjoner.

For å lykkes med dette må norske myndigheter være aktivt til stede på de relevante europeiske arenaene. De må forstå prosessene, identifisere norske muligheter, posisjonere norske interesser og involvere relevante norske aktører. Det er SINTEFs oppfatning at Norges forskningsråd har oppfattet dette på alle nivåer i organisasjonen og i løpet av relativt kort tid har bygd opp en særdeles kompetent og operativ organisasjon for å håndtere dette. SINTEF ser det som avgjørende viktig at Forskningsrådet får rammebetingelser som gir mulighet til å videreføre og videreutvikle dette arbeidet.

En annen nødvendig forutsetning for at Norge skal skape innovasjonsknutepunkter, er at vi har aktører som kan sette sammen og opprettholde et slikt nettverk. Både for energiområdet og innen

det maritime området har Norge internasjonalt anerkjente forskningsinstitutter som hevder seg i den europeiske og internasjonale konkurransen. Disse er allerede betydelige internasjonale nettverksentreprenører på sine områder. De teknisk-industrielle forskningsinstituttene i Norge har helt andre rammebetingelser enn andre europeiske land.¹¹ Dette er en reell hindring for at Norge skal kunne gripe de store mulighetene som ligger foran oss – se også artikkelen SINTEFs posisjon i det europeiske forskningsområdet². SINTEF anbefaler at norske forskningsinstitutter så raskt som mulig får rammebetingelser som er sammenlignbare med andre europeiske land.

På områdene hvor Norge har ambisjoner om å etablere europeiske innovasjonsknutepunkter, må myndighetene sikre at forskningsinstitusjonene holder et høyt internasjonalt nivå. Det ligger i sakens natur at innsatsen må konsentreres om noen utvalgte områder. SINTEF mener at stor grad av konkurranseutsetting hvor bare de beste prosjektene vinner frem, er nødvendig for å sikre effektivitet og internasjonal konkurransekraft hos norske forskningsaktører.

I tillegg til faglig kvalitet, forskningshøyde, innovasjons- og verdiskapingspotensial må det legges mye større vekt enn tidligere på sterke, internasjonale industrikonserter. SINTEF anbefaler at norske myndigheter etablerer relevante målsettinger og strategier innen de områdene hvor Norge kan hevde seg internasjonalt. Dette er viktig både for Norges posisjon i Europa og fremtidig velstandsvekst og angår derfor flere av fagdepartementene. Norges forskningsråd bør ha en sentral rolle i dette arbeidet.



EU jobber målrettet for å fremme Europas globale konkurransekraft gjennom utvikling av konsentrerte innovasjonsnettverk som inkluderer industri- og forskningsaktører. Figuren illustrerer en mulig utvikling av et innovasjonsnettverk innenfor et definert område. Norge bør ha ambisjon om å bli nettverksknutepunkt innen utvalgte områder fordi det gir muligheter for bærekraftig kunnskapsbasert næringsutvikling i Norge.

¹³ Et kunnskapsbasert Norge: Et agendasettende nasjonalt forskningsprosjekt, Torger Reve 2009



Frå SINTEFs flerfaselaboratorium på Tiller utenfor Trondheim.



Ernst H. Kristiansen, konserndirektør SINTEF

SINTEFs posisjon i det europeiske forskningsområdet

Siden 1984 har det europeiske forskningsområdet (ERA) utviklet seg kraftig gjennom sju rammeprogram for forskning. EU har gjennom dette sterk påvirkingskraft på deltakerlandene. For Norge vil en tettere nasjonal oppfølging være nødvendig for å utnytte mulighetene i ERA.

Denne artikkelen gir en summarisk fremstilling av utviklingen av det europeiske forskningsområdet (ERA). ERAs forskjellige instrumenter gjennomgås, og det gis noen forklarende ord bak en del forkortelser. Artikkelen har fokus på de områder som har stor interesse for SINTEF.

Innledning

I hele Europa er det en samstemmighet om at det europeiske forskningsområdet (ERA) er en stor arena for forskningen. ERA vil spille en stadig viktigere rolle etter hvert som det utvikles. At Norge om få år vil bidra med opp mot 2 milliarder kroner i året gjør at den også blir en enda viktigere arena for finansiering av forskning.

I det ERA vi kjenner i dag, er Norge et fullverdig medlem med SINTEF som den ledende norske aktør. Norge har ambisjoner om å utnytte ERA faglig og finansielt, og SINTEF har gode forutsetninger til å posisjonere Norge i fremtidens ERA.

Så langt er det EUs rammeprogrammer for forskning som har hatt mest fokus, og det er særlig dette det tenkes på når europeisk forskning eller ERA nevnes. Men ERA er allerede mye mer enn selve rammeprogrammet, og det vil komme nye programmer og initiativer der finansieringen bare delvis kommer fra EU-kommisjonen. Det vil også bli helt nye mekanismer for utvelgelse av tema og deltakelse. EU-kommisjonen vil få en mindre direkte rolle, men sannsynligvis

en langt større forskningspolitisk rolle. Artikkelen gir en oversikt over det mangfold av initiativ ERA nå representerer og noen av de utfordringer som vil komme.

Historisk utvikling

Det europeiske forskningsområdet slik vi kjenner det i dag, har utviklet seg trinnvis gjennom rammeprogrammene for forskning som startet i 1984. De første programmene var sammensatt av delprogrammer uten en klar felles overbygning. Norsk deltakelse de første årene ble finansiert på prosjektbasis gjennom det norske forskningsrådssystemet, noe som innebærer fordeler og ulemper. En ulempe var usikkerheten i norsk finansiering. Ville prosjektet få støtte selv om det ble akseptert i EU? En stor fordel var at det var enklere å komme inn og posisjonere seg i et konsortium der en kunne bidra faglig og finansielt uten å konkurrere om prosjektpengene. Dette posisjonerte norsk deltakelse godt tidlig i 90-årene og la grunnlag for langvarig samarbeid.

Frå og med det fjerde rammeprogrammet som startet i 1994, ble Norge fullverdig medlem i rammeprogrammene. Dette ga seg raskt utslag i hvordan en skulle operere. Deltakelsen i ERA var ikke lenger en konkurranse om norske offentlige FoU-midler, men en europeisk konkurranse der det kom inn to nye aspekter: Faglig konkurranse med de beste forskningsinstitusjonene i Europa, samt ønske fra myndighetene om god retur av den norske innbetalingen.

SINTEF kom tidlig med i EU-forskningen, og de gode kontaktene er blitt utviklet gjennom mer enn 20 års deltakelse i EU-forskningen. Dette er en medvirkende årsak til at SINTEF er Norges fremste representant i det faglige samarbeidet både i østøll deltakelser og i støtte fra rammeprogrammet.

Programmene har endret en god del på målsettingen og har gått fra å dekke store industrielle behov til å finne løsninger for samfunnsutfordringene. Dette har medført at det faglige fundamentet for rammeprogrammene er blitt vesentlig bredere. Den økonomiske tildelingen er gått fra kun å være prosjektbasert til å omfatte en mengde nye finansieringsmekanismer. Disse øker EU-kommisjonens forskningspolitiske innflytelse, men minsker den direkte støtten fra EU. Næsjonal samfinansiering og sâmprioritering blir nødvendig hvis potensialet i ERA skal utnyttes.

I rammeprogrammene betaler det enkelte land inn til fellesskapet i forhold til sitt bruttonâsjonalprodukt, BNP¹. Luxembourg er det eneste landet som bidrar mer enn Norge pr. innbygger til rammeprogrammet.

Norges utfordring om å få god retur er en krevende oppgave. Norsk BNP øker, bidraget øker og det blir enda vanskeligere å få en uttelling som skulle gi en "fair return". Den norske returgraden har sunket fra ca. 1 i EUs 5. rammeprogram (FP5) til ca. 0,84 i FP6 og til ca. 0,75 så langt i FP7. Ikke bare oppnâr de andre nordiske landene mer i støtte per innbygger enn de bidrar inn i rammeprogrammet, men de klarer også å få mer støtte per innbygger enn det Norge har klart så langt. SINTEF mener at Norge har et betydelig potensial til å få mer uttelling, både i prosjekter og i støtte innenfor rammeprogrammet.

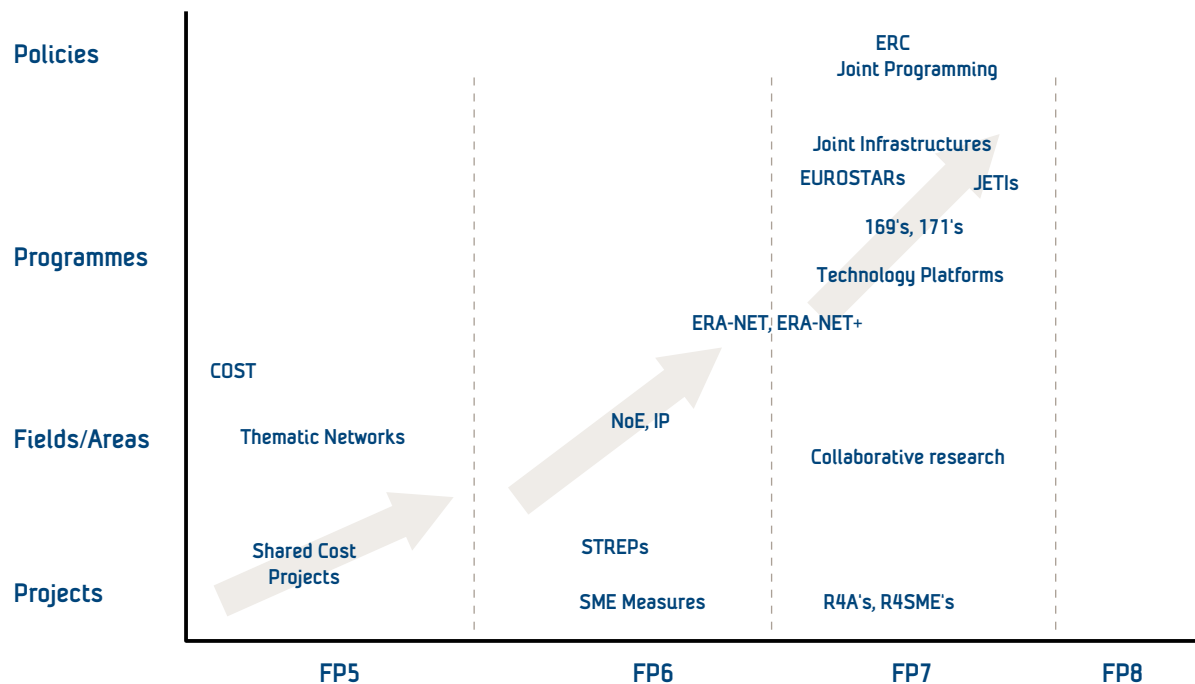
Ved starten av det 5. rammeprogrammet (FP5) opprettet kommisjonen EURAB (European Research Advisory Board). Ved første oppnevning hadde Norge to representanter. Ved gjenoppnevning i forbindelse med FP6 og etter utvidelsen av EU, ble det én norsk representant. Ved starten av FP7 ble EURAB erstattet av ERAB (European Research Area Board). ERAB fikk et annet mandat og ble nærmere knyttet til kommisjonen. Også denne gangen ble Norge representert, denne gang ved SINTEFs konsernsjef Unni Steinsmo, som i tillegg også er den eneste representanten fra instituttsektoren i Europa.

ERA i dag

ERA er i en kontinuerlig formingsfase, og utviklingen skjer gjennom til dels uforutsigbare politiske prosesser. Å gi en god oversikt er derfor både komplisert og tidkrevende. Det blir mange ord og mange forkortelser. Til hjelp i forståelsen av ERA har Forskningsrådet laget figuren på neste side. Figuren viser de elementer innenfor ERA som har stor interesse for de norske forskningsmiljøene, og som påvirkes av det 7. rammeprogrammets midler.

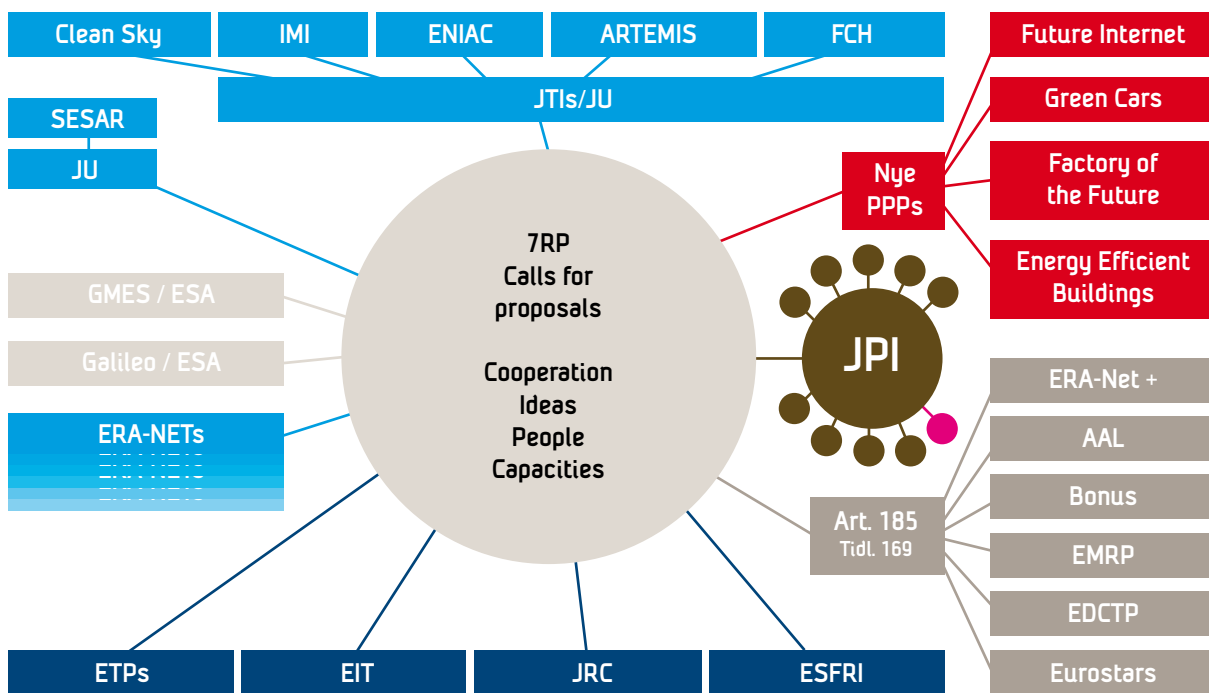
Da det 7. rammeprogrammet ble vedtatt, var rammene som skulle utlyses i perioden 2007–2013, på drøyt 50 milliarder euro. Årlige utlysninger i de første årene vil bli omtrent halvparten av det som utlyses mot slutten. Den årlige norske kontingenten vil også bli mer enn fordoblet fra første til siste år i perioden. Mange av elementene som vises i figurene, var ikke kjent da programmet ble vedtatt. For å forklare er det enklest å dele figuren opp og tå for seg hver enkelt del.

Figuren nedenfor illustrerer hvordan rammeprogrammene har utviklet seg mot mer politikkkutforming uten å gi slipp på den direkte prosjektstøtten. Figuren er utviklet av Chris Hull, EARTO (European Association of Research and Technology Organizations).

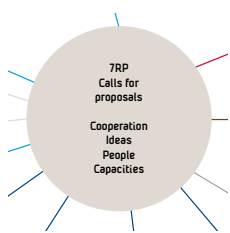


¹ Fra Statsbudsjettet 2011, KD, side 185 "Samla budsjett for det sjuande rammeprogrammet er på om lag 50,5 mrd. euro.

Den totale norske kontingenten vil vere om lag 10 mrd. kroner med valutakursen i dag. Kontingenten for det enkelte året blir bestemd av budsjettprofilen til rammeprogrammet, utviklinga i Noregs bruttonâsjonalprodukt (BNP) i forhold til BNP i dei andre deltakarlanda og utviklinga i valutakursen.



Elementer innenfor ERA med stor interesse for norske forskningsmiljøer, og som påvirkes av midler fra 7. rammeprogram. Figuren er utviklet av Simen Ensby, Norges forskningsråd



Rammeprogrammets kjerne består av programmene Cooperation, Ideas, People og Capacities. Disse fire programmene har igjen sine delprogrammer som lyser ut midlene gjennom "Calls for proposals" i delprogrammer innenfor spesifikke tema. Et tema gjentas gjerne hvert annet år. Tre år ut i FP7 er det fordelt støtte på prosjekter for nær 15 milliarder euro. Norges andel av dette er på 250 millioner euro, om lag 1,67 %. SINTEFs andel er 60 millioner euro, som utgjør 75-80 % av det prosjektvolumet SINTEF har i ERA.

ETPs, EIT, JRC, ESFRI

ETP-ene (Europeiske Teknologi-Plattformer) er et viktig politisk redskap for interessegrupper. Det er et 30-talls ETP-er som i stor utstrekning er selvfinansierende. Deltakelse her er krevende men nødvendig hvis en ønsker innflytelse. SINTEF er med i en rekke av ETP-ene og med i de styrende organer i noen få utvalgte. Det viktigste resultatet fra en ETP er en SRA (Strategic Research Agenda) som, når den er god, danner grunnlag for Joint Technology Initiative / Joint Undertaking (JTI/JU). Dette har vært tilfelle for IMI, ENIAC, ARTEMIS og FCH som omtales nedenfor, og for de nystartede Private Public Partnerships (PPP).

EIT (European Institute of Innovation and Technology) valgte ut sine tre første fagområder i 2009. I den prosessen nådde ingen norske fagmiljøer opp. Dette er bare i startropen og vil kreve nasjonale midler i stort monn i tillegg for å lykkes.

JRC (Joint Research Centre) er EUs eget forskingssenter og finansieres som en del av rammeprogrammene for forskning. JRC har hovedsete i Brussel og består av sju institutter fordelt på fem land. Oppgavene er nødvendig målrettet grunnleggende forskning for politikutforming i EU.

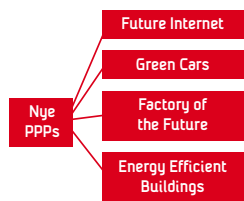
ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) prioriterer de store forsknings-infrastrukturene i Europa. Vertsnasjonene har krav om å bidra sterkt for å kunne få status som strategisk europeisk infrastruktur. Norske fagmiljøer er knyttet opp mot 21 av 44 prosjekter. To av prosjektene har Norge som vertsnasjon, SIOS (Svalbard International Arctic Earth Observing System) og ECCSEL (European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure). I ECCSEL er NTNU og SINTEF i førerretet.



De første JTI/JU (Joint Technology Initiative / Joint Undertaking) har startet opp etter mye arbeid i tilhørende ETP, og de representerer sterke industrielle interesser. Finansieringen fra EU er relativt liten, men tas fra rammeprogrammets budsjett. De nasjonale myndigheter må delfinansiere, og hva norsk deltakelse vil kunne gi av total støtte er uklart helt frem til prosjektene starter. SINTEF har lyktes godt innenfor FCH (Fuel Cell and Hydrogen), ARTEMIS (innenfor embedded systems) og ENIAC (European Nanoelectronics Initiative Advisory Council), og er valgt ut i flere store prosjekter og deltar i styrende komiteer. I IMI (Innovative Medicines Initiative) og Clean Sky (Aeronautics and Air Transport) er deltakelsen fra SINTEF liten. Den første store utfordringen for JTI/JU er å oppnå en total finansiering for å få gjort en god jobb. Hver JTI/JU har dessuten egne regler for hva som er beregningsgrunnlaget for godkjente kostnader. Disse trenger ikke være de samme reglene som i rammeprogrammet. EUs bidrag er dessuten såpass lite at det må betydelige nasjonale midler til for å lykkes.



SESAR (Single European Sky ATM Program) er et ambisiøst program for å operere det europeiske luftrommet. SINTEF er tungt inne, og flere prosjekter er i ferd med å starte opp. Som for JTI/JU er god tilstrekkelig tilleggsfinansiering fra nasjonalt hold en utfordring for å kunne bidra aktivt i programmet.

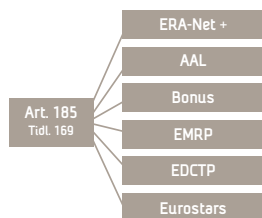


De tre første PPP-ene (Private Public Partnership) "Green Cars", "Factory of the Future" og "Energy Efficient Buildings" ble etablert høsten 2008 som en del av EUs aksjoner for å motarbeide finanskrisen. Strukturen minner mye om JTI/JU. Her er finansieringen splittet mellom kommisjonen, nasjonale myndigheter og næringslivet som må gjenoppbygges. "Future Internet" ble etablert i løpet av 2009. "Calls for proposals" for alle disse PPP-ene er integrert i utlysninger knyttet til rammeprogrammets delprogrammer høsten 2010.



JPI (Joint Programming Initiatives) er et nytt instrument for forpliktende samarbeid om forskning. Landene velger hvor de vil delta og finansierer selv sin deltakelse gjennom sin nasjonale forskningsfinansiering. 10 temaer er valgt ut så langt, hvorav det første som en pilot er knyttet til

Alzheimer-sykdommen. Norge har tatt initiativ og vil lede området "Sonne og produktive sjøer og hav".



Et annet instrument det er knyttet store forventninger til, er de såkalte §169-initiativene (nå §185). Nummeret angir hvilken § i EU-traktaten dette samarbeider refererer til. Det startet opp som §169, men etter den nye Lisboa-traktaten er det §185. Dette er delvis finansiert fra EU og delvis gjennom nasjonal forskningsfinansiering, men støtten skjer etter nasjonale regler og kan variere fra land til land.

Blant de spesifikke programmene er AAL (Ambient Assistant Living), Bonus (Baltic Sea Research), EMRP (science of measurement), EDCTP (Helse i utviklingsland) og Eurostars (research-performing SMEs and their partners).



ERA-NET og ERA-NET+ er nettverksprogrammer der noe er delfinansiert fra kommisjonen for å samordne ulike lands forskningsprogrammer og aktiviteter. Det er primært de forskningsfinansierende organisasjonene i Europa som er deltakere i ERA-NET. Formålet er å få til felles aktiviteter og utvikle flernasjonale utlysninger innenfor valgte temaer.



GMES (Global Monitoring for Environment and Security) er det europeiske initiativet for europeisk kapasitet for jordobservasjon fra rommet. Det er samfinansiert mellom ESA og FP7. Det tilsvarende er tilfelle for satellitt-navigasjonssystemet Galileo der Norge og EU har signert den bilaterale samarbeidsavtalen.

Konklusjon

Gjennom sju rammeprogram for forskning har det europeiske forskningsområdet utviklet seg kraftig. Fra å fokusere på noen felles utfordringer knyttet til industriens behov, har EU kommet sterkt inn og har fått en mye klarere påvirkning på deltakernasjonenes forskningsprioriteringer.

Fokus flyttes mot å løse de store samfunnsoppgavene framfor industriell vekst. Mange forskjellige instrumenter har vært prøvd ut og nye kommer til. Koblingen mellom fellesmidler fra EU og deltakernasjonenes midler er blitt sterkere. Aktive land lykkes og får stort utbytte, både faglig og i forhold til "fair return" i forskningsfinansiering. De landene som lykkes, lar de nasjonale prioriteringene understøtte aktiviteten i ERA.

Skål de norske miljøene utnytte ERA optimalt, vil en sterkere nasjonal oppfølging være nødvendig. For instituttsektoren vil dette si forutsigbare rammebetingelser som er sammenlignbare med andre europeiske land. ERA vil utvikle seg til å bli et mangfold av programmer og initiativ. Dette må Norge forholde seg til. Hvis Norge ønsker mest mulig utbytte av det landet yter til ERA, vil dette medføre store forskningspolitiske endringer i Norge.

Anbefalinger

- Prosjektetableringsstøtten (PES) for deltakelse i ERA styrkes.
- Forskningsinstituttene innvilgede forskningsprosjekter med EU-støtte samfinansieres fra Norges forskningsråd for å dekke de faktiske kostnader.
- Norges forskningsråds programmer bør prioritere prosjekter som er komplementære, og som utvider og utvikler EU-støttede prosjekter med norsk deltakelse.

Referanser

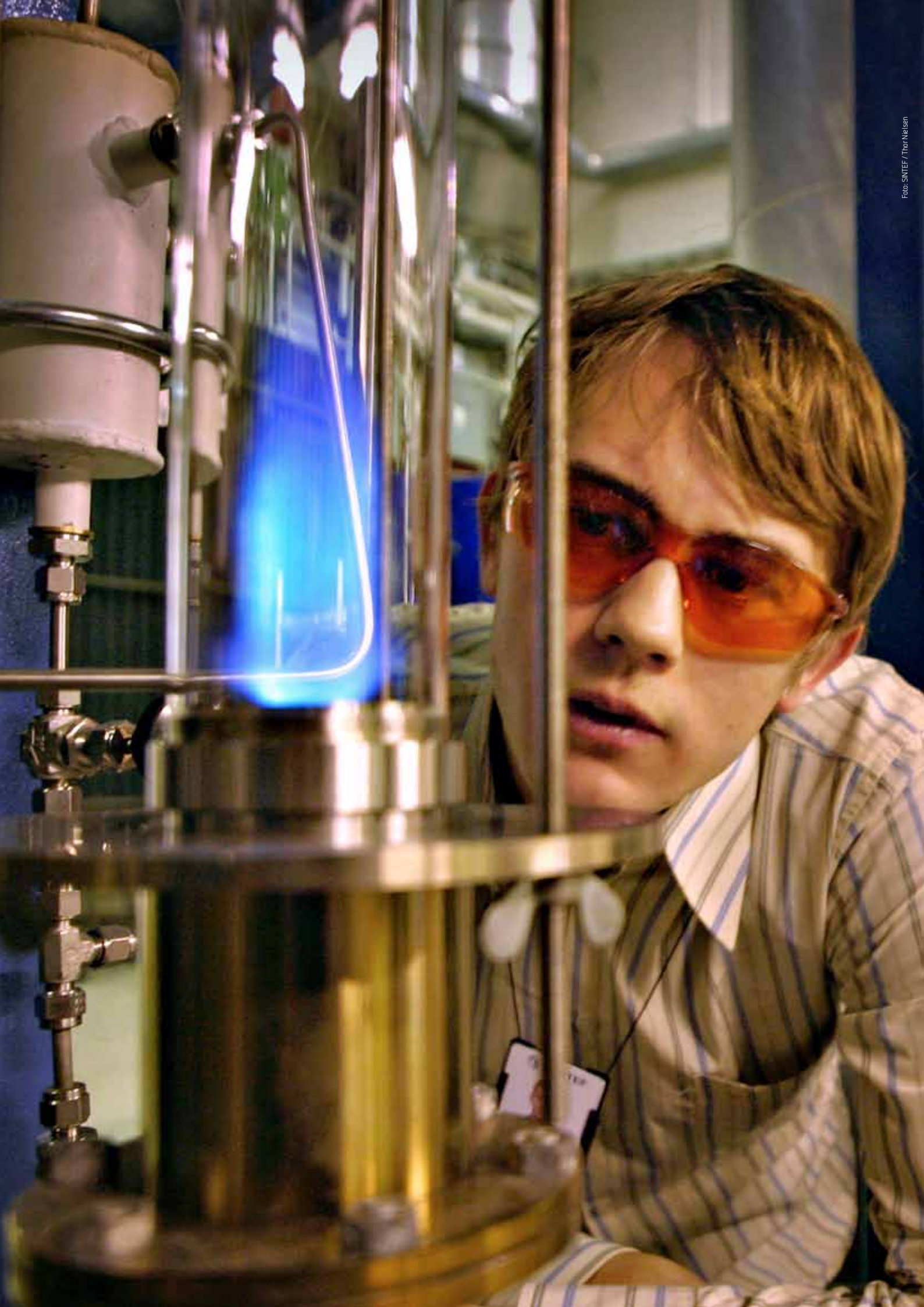
- *Third FP7 Monitoring Report*, EU-kommisjonen, Juli 2010
- Godø, Langfeldt, Kaloudis et.al. "In Need of a Better Framework for Success", evaluering norsk deltakelse i FP6 og første del av FP7, NIFUSTEP jan. 2010
- *Statsbudsjettet 2011*, Kunnskapsdepartementet, side 185

WEB-sider

cordis.europa.eu, www.forskningsradet.no/no/EUForskning...ERA/1253952628399

Presentasjoner

Simen Ensby, ERA-presentasjon for SINTEF, augsut 2010





Ernst H. Kristiansen, konserndirektør SINTEF

Europeiske forskningsinstitutter

En bevisst politisk satsing har gitt en betydelig utvikling for europeiske forskningsinstitutter. Offentlige basisbevilgninger har økt i mange land, og norsk satsing på sektoren kan ikke lenger karakteriseres som spesielt stor. Artikkelen er en gjennomgang av den teknisk-industrielle delen av instituttsektoren i deler av Europa.

Innledning

Den norske instituttsektoren ble "friskmeldt" i regjeringens forskningsmelding fra 2005. Friskmeldingen fastslo at forskningsinstituttene gjorde en viktig jobb i innovasjonssystemet, og at dramatiske endringer i organiseringen ville gi store negative følger på kort sikt.

Friskmeldingen var positiv for instituttsektoren, men myten om at den norske instituttsektoren er uforholdsmessig stor i forhold til instituttsektorene i sammenlignbare land, lever videre.

Ved friskmeldingen i 2005 og ved forskningsmeldingen i 2009 ble det lovet økt satsing på instituttsektorens basisbevilgning og spesielt på de teknisk-industrielle og de miljørettede instituttene. Situasjonen fem år senere er at "sammenlignbare" land har tatt den norske forskningsmeldingen på alvor og satsset på nettopp instituttsektoren. De har satsset på den delen av instituttsektoren som har størst betydning for innovasjonen. Veksten i en rekke land har vært målrettet, og det som en gang kunne defineres som en forskjell, er ikke lenger like lett å få øye på.

Sett utenfra virker det som om mange EU-land har en aktiv instituttpolitikk, og at instituttsektorens relative dominans innenfor EU-forskningen har satt fokus på sektoren i de enkelte land. Forskningsinstituttene har en høyere prioritet enn for en 10 års tid siden.

I Norge er det fortsatt en relativt passiv instituttpolitikk fra myn-

dighetenes side. Instituttene utgjør ryggråden i den norske deltakelse i det europeiske forsknings samarbeidet, men forholdene legges ikke tilstrekkelig til rette for at dette kan utvikle seg ytterligere.

Gjennom eksempler fra en del europeiske land viser artikkelen at EU-land bygger opp innovasjonspolitikken rundt en styrking av forskningsinstituttene og spesielt de teknisk-industrielle oppdragsinstituttene.

Artikkelen gir en grov oversikt over hvor forskjellig deler av instituttsektoren har utviklet seg i en del europeiske land. Det er fokusert på de næringsrettede og grunnforskningsrettede instituttene innenfor de tekniske fagene. For de samfunnsrettede og forvaltningsrettede instituttene har mange land valgt å ha denne kompetansen i det statlige apparatet eller knyttet til universitetene. Det er derfor vesentlig vanskeligere å lage en tilsvarende oversikt over denne faglige aktiviteten.

Historisk utvikling

De første forskningsinstituttene i Europa ble opprettet tidlig på 1900-tallet for å bidra til industriell utvikling. I NTNFs utredning forut for etableringen av SI og SINTEF legges det vekt på at "reinsning av rene forskningsinstitutter" bidro til at Tyskland gikk forbi England i industriell kapasitet og opp til lederstillingen i verden. Denne erkjennelsen og USAs storstilte satsing på forskning under Andre verdens-

krig viste at industriell vekst kunne gå raskere med forskningsinstitutter rettet mot industriell utvikling. De fleste land som ikke allerede hadde denne type forskningsinstitutt, etablerte slike for å bidra til sitt lands løsning av etterkrigstidens "Grand Challenges", å "reise landet" etter en ødeleggende krig. Dette var nok en medvirkende årsak til at land som måtte gjenreises (Tyskland, Nederland, Finland), tidlig fikk en sterkere teknisk-industriell instituttsektor enn land som kom enklere fra krigen.

På 80-tallet endret politikken seg gjennom størstilt privatisering av statlige forskningsinstitutter i enkelte land. Dette var spesielt tilfelle for Storbritannia. Der er det eksempel på at det som en gang var forskningsinstitutt, nå er børsnotert selskap. Andre land har gått motsatt vei og satset på forskningsinstitutter for å bidra til utvikling av land/region.

Etter tusenårsskiftet har forskningsinstituttene deltakelse i Europas forskningsområde en større betydning for det enkelte land enn forskningsinstituttene sin posisjon skulle tilsi. Instituttpolitikken i flere land ser ut til å reflektere dette, og artikkelen skisserer noen utviklingstrekk i enkelte land som underbygger dette. Figuren nedenfor viser hvor stor andel instituttsektoren (forskningsentre) i de utvalgte landene mottok av det enkelte lands støtte i EUs 6. rammeprogram for forskning og utvikling (6RP). Instituttsektorene i Tyskland og Frankrike er store, og disse mottok til sammen 1/8 av EUs totale bevilgninger i 6RP. Instituttene som omtales enkeltvis eller som grupperinger i teksten, var mottakere av drøyt 10 prosent av bevilgningene innenfor 6RP.

Forskningsinstitutter i noen land

Belgia

Belgia hadde tidligere en liten instituttsektor, og næringslivet fikk sin hjelp fra universitetene. Siden midten av 80-årene har imidlertid instituttene IMEC og VITO blitt dannet og fått en massiv vekst, begge ut fra den regionale satsingen i Flandern.

IMEC ble grunnlagt i 1984 og har blitt Europas ledende institutt in-

nenfor avansert mikro- og nanoelektronikk. IMEC har ekspandert til Nederland, har over 1.000 forskere og totalt 1.783 ansatte inkludert gjesteforskere fra industrien. De mottar 52.7 mill. euro i basisbevilgning (Grants). Basisbevilgning på nær 20 prosent kommer fra den flamske delstaten (44.7 mill. euro) og staten Nederland (8 mill. euro).

VITO ble etablert i 1991 av den flamske delstaten og har en multi-disiplinær fagprofil ganske lik TNO, VTT og SINTEF. VITO hadde 631 ansatte ved årsskiftet 2009-10 og basisbevilgning på 49 prosent (40 mill. euro) fra den flamske delstaten.

Danmark

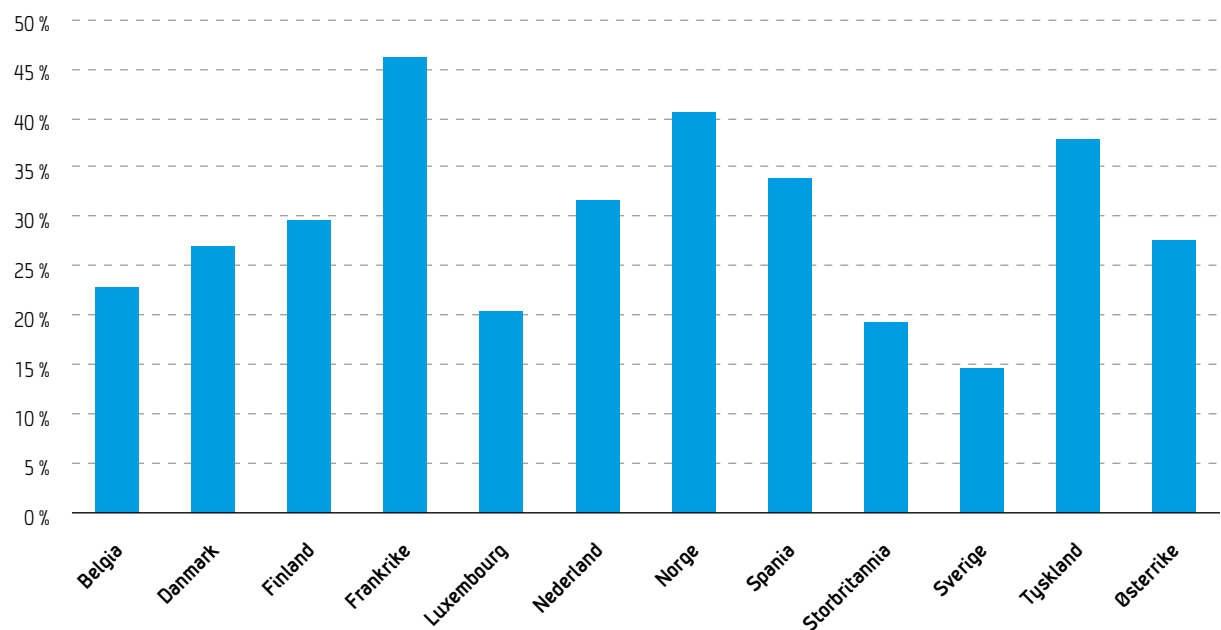
De danske sektorinstituttene ble fusjonert inn i universitetene i 2007. Dette var i stor utstrekning forskningsinstitutter med forvaltningsansvar og med en stor grad av statlig finansiering. Det var mye oppmerksom knyttet til dette, og gjennom stor publisitet fikk en inntrykk av at dette gjaldt alle forskningsinstituttene.

Det var betydelig mindre oppmerksom rundt at de oppdragsrettede instituttene var samlet under paraplyen GTS (Godkjente Teknologiske Serviceinstitutter) som utgjør ni institutter med til sammen 3.500 medarbeidere. GTS hadde en omsetning på 3,225 milliarder DKK i 2009, litt mindre enn omsetningen for de teknisk-industrielle instituttene i Norge, med en basisfinansiering på 10 prosent og en utenlandsandel på omtrent 40 prosent. Den utenlandske omsetningen har økt med nesten 500 % i løpet av de siste ti-årene.

Teknologisk Institutt (DTI) er det største forskningsinstituttet med en omsetning på 842 mill. DKK i 2009, drøyt 900 medarbeidere og en basisfinansiering (kontraktsforskning) på 12 prosent.

Finland

Instituttsektoren i Finland domineres av det støtteide forskningsinstituttet VTT. VTT har vært gjennom en stor omstilling de siste årene, men har klart å holde antall ansatte på ca. 2.700. I 2009 hadde de en omsetning på 269 mill. euro. Av dette var 14 prosent fra utlandet og 31 prosent (85 mill. euro) basisbevilgning. Basisbevilgningen til VTT er omtrent i samme størrelsesorden som det Forskningsrådet i Norge fordeler av basisfinansiering til hele instituttsektoren.



Frankrike

I Frankrike er det en mengde mindre institutter, de fleste bransjerettede. Frankrike er også det landet som har flest medlemmer i EARTO, den europeiske forening for (teknisk-industrielle) forskningsinstitutter.

CEA er den franske forskningsorganisasjonen med et ansvar for energiforskning og spesielt nukleærforskning og drift av reaktorer. Totalt er det 15.500 ansatte fordelt på ti forskingssentre med en omsetning på 3,9 milliarder euro. CEA har én sivil og én militær del. Den sivile delen har en basisfinansiering på 45 prosent. To av CEAs sentre er også med i Carnot-instituttene.

Paraplyorganisasjonen Carnot-instituttene ble opprettet for få år siden for å bygge opp en institusjon som lignet tyske Fraunhofer, for å tilpasse seg næringslivets behov. I 2009 omfattet dette 33 institutter med avdelinger over hele Frankrike. Det ble bevilget 60 mill. euro i 2009 fra den franske stat for å utvikle Carnot-systemet. Staben på til sammen 13.000 fast ansatte utgjør 12 prosent av den offentlige forskningsstaben. 7.000 PhD-studenter er knyttet til Carnot-instituttene.

I tillegg til Carnot-instituttene har CNRS (det franske forskningsrådet) ca. 25.000 medarbeidere innenfor forskning fordelt over hele Frankrike. Juridisk sett er dette å oppfatte som et statlig grunnforskningsrettet forskningsinstitutt. CNRS er den største aktøren i EUs rammeprogram.

Luxembourg

I perioden 1987-1989 ble det opprettet tre offentlige forskningsinstitutter (CRP). De er primært offentlig finansiert, og er grunnforskningstunge. Mesteparten av oppdragsforskningen utføres av CRP Henri Tudor, som også er den største med drøyt 400 medarbeidere. Instituttet er 20 år gammelt og har de siste ni årene vokst med 150 prosent. De tre instituttene har til sammen ca. 850 medarbeidere. I forhold til folketallet er dette flere medarbeidere enn i den norske instituttsektoren.

Nederland

Instituttsektoren i Nederland er betydelig i innovasjonssystemet. Den teknisk-industrielle består av TNO, fire store og ni små institutter. TNO hadde i 2009 omlag 4.350 ansatte, en omsetning på 576 mill. euro og en basisfinansiering på 203 mill. euro (35 prosent). TNO ble hardt rammet av finanskrisen i 2009 og hadde et underskudd på 14 mill. euro. TNO har, sammen med belgiske IMEC, dannet samarbeidskonstellasjonen Holst-instituttet innenfor mikro/nano-elektronikk. Dette ligger i Eindhoven og har utgangspunkt i fagmiljøet i Philips. Både på elektronikk og telekommunikasjonssiden har omlegginger i industrien ført til at kompetansen er blitt flyttet fra bedrift til institutt.

ECN (energiforskning) med datterselskapet NRG (nukleærforskning) er det nest største med omkring 1.000 ansatte, en omsetning på 141 mill. euro og en basisbevilgning på 45 mill. euro i 2009.

Til sammen hadde TNO og ECN 5.350 ansatte og omtrent 2 milliarder NOK i basisfinansiering i 2009. Til sammenligning utgjorde alle de norske teknisk-industrielle instituttene 3.500 årsverk i 2009 med en samlet finansiering (basis og prosjekter) fra Forskningsrådet på 0,96 milliarder NOK.

Norge

I Norge er SINTEF den største aktøren med 2.100 ansatte, en omsetning på 2,75 milliarder kroner og en basisfinansiering på 7 prosent

av omsetningen i 2009. De teknisk-industrielle instituttene hadde en omsetning på 4,9 milliarder kr i 2009. Innenfor norsk deltakelse i EU-forskningen går om lag 45 prosent av de midlene som tildeles Norge, til instituttsektoren, mens den utgjør omtrent 22 prosent av utført FoU. Basisbevilgningen til den totale norske instituttsektoren som kanaliseres gjennom Norges forskningsråd, utgjør 11 prosent av omsetningen.

Spania

Etter at Spania ble medlem i EU har landets instituttsektor ekspandert kraftig. Det er lagt stor vekt på teknologisentre, og i 2008 var 74 slike sentre organisert under den felles interesseorganisasjonen Fedit. Sentrene er spredt over hele Spania, med mange i Baskerland og i området rundt Valencia.

Til sammen hadde disse sentrene en omsetning på 481 mill. euro og 7.400 ansatte. 35 prosent av sentrene hadde mer enn 100 ansatte. Oppdragsinntekter fra bedriftene utgjorde 48 prosent, mens basisfinansieringen (fra EU, nasjonale og regionale) utgjorde 39 prosent. De klarte også å ha inntekt fra EUs rammeprogram på hele 9,6 prosent av omsetningen. Til sammenligning har SINTEF omtrent 5 prosent av inntektene knyttet til EU-forskningen.

I Baskerland er ti av sentrene samlet i Tecnalia som har hatt en økning på 10 prosent fra 2008-2009. De er nå 1.650 ansatte og hadde i 2009 en omsetning på 141,5 mill. euro med 22 prosent basisfinansiering.

Storbritannia

Forskningsinstituttene i Storbritannia ble i stor grad privatisert på 80- og 90-tallet. Basisfinansieringen falt nesten helt bort, og de ble mer konsulentpreget. Privatiseringen av forsvarsforskningen har medført at det som en gang var DERA, nå er det børsnoterte selskapet Qinetiq. Qinetiq selger kompetanse til forsvaret i Storbritannia gjennom store langsiktige kontrakter som har elementer av forskning i seg.

Utviklingen, eller mangel på ønsket utvikling, har ført til den offentlige utredningen "Hauser-rapporten", som kom i mars 2010. Rapporten anbefaler at det opprettes en rekke "Technology and Innovation Centres" (Maxwell centre) i utvalgte deler av Storbritannia, med referanse til blant annet Tyskland, Finland og Nederland. Beskrivelsen av hvordan disse sentrene skal operere, er nær identisk med hvordan de teknisk-industrielle forskningsinstituttene ellers i Europa opererer.

Sverige

Instituttsektoren i Sverige har vært liten og fragmentert, men med et vesentlig statlig eierskap. En utredning for få år siden konkluderte med at en omorganisering burde gjennomføres, og helst burde det etableres ett stort institutt. Sverige er kommet lang på vei gjennom at det statlige holdingselskapet RISE (Research Institutes of Sweden) ble etablert i slutten av 2008 som en overbygning til de teknisk-industrielle forskningsinstituttene.

RISE har fire grupperinger/konsern, der SP er den største med omsetning på 947 millioner SEK. Totalt er det en omsetning på 2.215 millioner SEK og drøyt 2.000 medarbeidere. RISE fordeler de statlige kompetansemidlene (basisfinansiering) til de teknisk-industrielle instituttene. Disse midlene var på 310 millioner SEK i 2009 og utgjorde 14 prosent i gjennomsnitt etter en kraftig økning (25 prosent) fra 2008.

FOI (Totalforsvarets Forskningsinstitutt) var tidligere en stor forsk-

ninginstitusjon, men nedbyggingen av forsvaret i Sverige har medført at antall årsverk er redusert med 33 prosent de siste fem årene. Instituttet har nå drøyt 900 ansatte.

Tyskland

Tyskland har hatt en godt fungerende teknisk-industriell instituttsektor med god interaksjon med universitetene. Den domineres av fire store organisasjoner: Max Planck-Gesellschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Helmholtz-Gemeinschaft og Fraunhofer-Gesellschaft. Alle disse har hatt en klar vekst etter murens fall i 1989 og framstår nå som noen av de største aktørene innenfor EUs rammeprogram. Det er en del mindre, frittstående institutter i tillegg, men sammenlignet med disse fire store, blir det lite i totalt volum.

Max Planck-Gesellschaft ble etablert i 1948 og har vokst til 80 forskningsinstitutt med totalt 14.300 ansatte, hvorav 5.510 er forskere og 7.000 er PhD-studenter. Kræftigst er veksten etter gjenforeningen av Tyskland. MPG er nært knyttet til universitetene og finansieres 50 prosent føderalt og 50 prosent fra delstatene.

Leibniz-Gemeinschaft er en paraplyorganisasjon for akademiske institusjoner og har en finansiering der 50 prosent er føderale og 50 prosent er delstatsmidler. Organisasjonen doblet seg etter Tysklands gjenforening. Den har nå 16.000 medarbeidere, hvorav drøyt 7.000 er forskere. Den har nå 86 institutter tilknyttet, med en samlet omsetning på 1,6 milliarder euro.

Helmholtz-Gemeinschaft er samleorganisasjon for 16 forskningscentre i Tyskland med rundt 30.000 medarbeidere. De er delt i forskjellige juridiske enheter, men har en felles grunnfinansiering fordelt på 90 prosent føderale og 10 prosent delstatsmidler. Forløperen til dagens organisasjon ble dannet i 1958. Flere enheter ble samlet etter hvert, og særlig etter gjenforeningen av Tyskland ble det en stor vekst. De har klare oppgaver, hvorav mange er nær forvaltningsoppgaver, og relativt lite oppdragsforskning fra næringsliv. Årlig volum er på 3 milliarder euro.

Fraunhofer-Gesellschaft ble etablert i 1949 og hadde ved 60 årsjubileet sist år vokst til 59 institutter med 17.000 ansatte, inkludert deltidsansatte. Omsetningen var på 1,6 milliarder euro. Som for de andre organisasjonene utløste Tysklands gjenforening en skikkelig vekst. For Fraunhofers del har dette fortsatt videre. Fraunhofer er en oppdragsorganisasjon samlet i en juridisk enhet og er den institusjonen som SINTEF har størst samarbeid med i EU-sammenheng. Basisbevilgningen var i 2009 på 38 prosent av den totale omsetningen med fordeling føderal/delstatlig som 9/1.

Østerrike

De siste ti årene har det vært en rekke organisatoriske endringer i de teknisk-industrielle instituttene. Offentlige aktører har etablert eller kommet inn på eiersiden. Salzburg Research med 50-60 medarbeidere ble dannet for ti år siden med delstaten Salzburg som eier. Joanneum Research, som har røtter tilbake til 50-årene, ble kraftig restrukturert i 2002-2003, og har delstaten Styria (90 prosent) samt TNO (10 prosent) som eiere.

I østerriksk sammenheng er Joanneum relativt stort med 430 medarbeidere. Austrian Cooperative Research (ACR) er en sammenslutning av 15 mindre institutter med til sammen 640 medarbeidere. Størst er Austrian Institute of Technology med 900 medarbeidere og en omsetning på 120 mill. euro i 2009. Staten eier drøyt 50 prosent og industrien resten. AIT har røtter tilbake til 50-årene, men endring av eierstruktur og organisering ble gjennomført i 2009. Om lag 40 prosent av omsetningen har preg av basisfinansiering.

Pan-europeiske institutter

I tillegg til alle de nasjonale instituttene som er beskrevet, er det også en rekke store institutter i Europa som er et resultat av en tidlig erkjennelse av at noen utfordringer løses best i fellesskap. Enten gjennom medlemskap, gjennom EU-systemet eller annen organisering.

JRC (Joint Research Centre) er EUs eget forskningscenter og finansieres som en del av rammeprogrammene for forskning. JRC har hovedsete i Brussel og består av sju institutter fordelt på fem land. Oppgavene er nødvendig målrettet grunnforskning for politikkutforming i EU. Nesten all finansiering er direkte. For å bevare uavhengigheten er det sterk begrensning på hva de kan påta seg av oppdragsforskning utenom konkurransen innenfor selve rammeprogrammene. Norge betaler sin andel til finansiering av JRC gjennom EU-kontingenten, men det er betydelig færre nordmenn ansatt enn betalingen tilsier. Totalt er det ca. 2.750 ansatte, og JRC har en omsetning på 300 mill. euro.

Det er også flere pan-europeiske forskningsinstitutter innenfor grunnforskning og/eller anvendt forskning som ikke er fokusert på oppdragsmarkedet. Dette er institutter der Norge bidrar aktivt i finansieringen, men ikke får utnyttet potensialet fullt ut. Tre av de større er CERN, ESTEC og ESRF.

Størst er CERN (European Organization for Nuclear Research) på grensen mellom Sveits og Frankrike. CERN ble grunnlagt i 1954 og har nå om lag 2.500 ansatte, men i tillegg er det et betydelig antall gjesteforskere fra medlemslandene der til enhver tid.

ESTEC (European Space Research and Technology Centre), ESAs forskningscenter, er lokalisert i Nederland og har 2.000 spesialister som arbeider på romprosjekter.

Syklusjonen ESRF er lokalisert i Grenoble og har fokus på grunnleggende fysikk. Den har en stab på 600 personer, og i 2009 var omsetningen på 94 mill. euro

Ingen av disse instituttene utfører oppdragsforskning i konkurranse med oppdragsinstituttene nevnt over. De vil i større grad være oppdragsgiver eller partner.

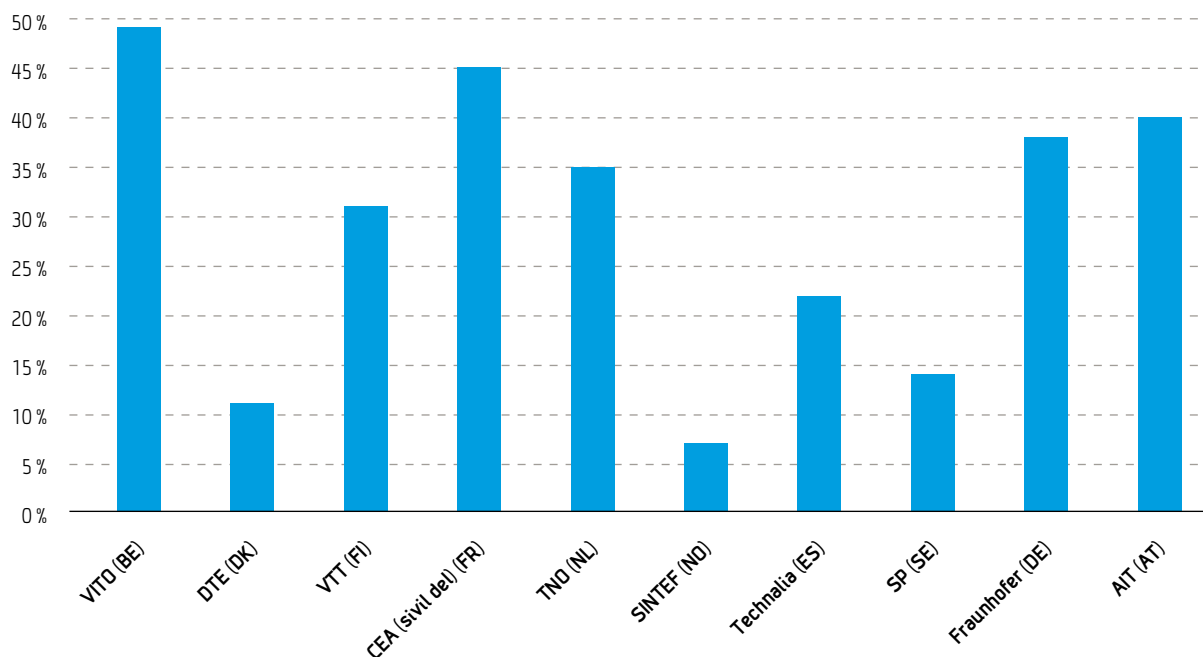
Konklusjon/Utviklingstrekk

For de fleste av landene med en markant instituttsektor er sektorens deltakelse i EU-forskningen relativt sett større enn de andre sektorene. Dette er det en økende bevissthet om i mange land.

Det satses markant for å utnytte dette fortrinnet i en erkjennelse av at konkurransen om de europeiske forskningsmidlene ikke blir enklere.

I forhold til Norge er basisbevilgningene stort sett høyere i de fleste land. De institusjonene som har spesielt høy basisbevilgning, har noe større forpliktelse til fagretninger og laboratoriedrift enn det tilfellet er i Norge.

Basisbevilgningene er sikre driftsmidler og øker mulighetene for å lykkes med deltakelse i EU-forskningen. Dette ser en klarest i Belgia, Luxembourg og Spania. Land med en tradisjonelt svakere instituttsektor gjør nå grep for å få en sterkere sektor, så som Danmark, Sverige og etter hvert kanskje Storbritannia. Satsing på den delen av instituttsektoren som utgjør en styrke i innovasjonssystemet, vil gi det mest synlige resultatet.



Basisbevilgning som del av omsetningen for en del teknisk-industrielle institutter.

Det er også et trekk at de store instituttene lykkes bedre i EU-systemet, og at de i økende grad samarbeider tettere.

Veldig forenklet antyder utviklingstrekkene at de store blir større, de spesialiserte styrker seg og de små har vanskelig for å konkurrere om midler som deles ut på faglige kriterier.

Anbefaling

Anbefalingen til norske myndigheter er enkel: Følg egne anbefalinger og styrk basisbevilgningen til instituttsektoren, slik de to siste stortingsmeldingene om forskning har påpekt.

Referanser

Årsrapporter fra:

AIT (2009), CEA (2008), DTI (2009) ECN (2009), FOI (2009), Fraunhofer (2009), Helmholtz (2009), Henri Tudor (2009), IMEC (2009), Joanneum (2008/2009), Max Planck (2009), TNO (2009), RISE (2009), SINTEF (2009), SP (2009), Technalia (2009), VITO (2009), VTT (2009).

Andre rapporter:

- PERA International, Report on Group activities 2008
- Det strategiske Forskningsråd (DK), Statusrapport 2010
- Rådet for Teknologi og Innovasjon (DK), Strategi for GTS-nettet 2010-2015
- GTS-nettet i internasjonalt perspektiv, juni 2009
- Technopolis, Research Institutes in the ERA, april 2010 (1134)
- Technopolis, Impacts of European RTOs, oktober 2010
- Hermann Hauser, The Current and Future Role of Technology and Innovation Centres in the UK, mars 2010, Department for Business, Innovation and Skills.
- EU: FP6 Final review: Subscription, Implementation, Participation

WEB-sider:

www.rise.se, www.nifustep.no, www.fedit.es, www.teknologiportalen.dk, www.holstcentre.com, www.bis.gov.uk

Presentasjoner:

- The Dutch R&D Landscape, Jan van Steen, mars 2009

FORSØK PÅGÅR

HALON UTLOST

INNESTENGT
PERSONALARM

Professor Olav T. Onsager fotografert i SINTEF og NTNU's høytrykkslaboratorium. Laboratoriet var et viktig redskap i arbeidet med å utvikle en ny prosess for framstilling av metanol.





Jann H. Langseth, Tidligere forskningssjef og spesialrådgiver SINTEF

SINTEF 60 år – refleksjoner fra innsiden

SINTEF ble til som en reaksjon fra provoserte professorer i Trondheim. På 60 år har selskapet utviklet seg fra et beskjedent oppdragskontor for NTH til et internasjonalt synlig forskningsinstitutt.

SINTEFs historie er beskrevet i stor detalj til vårt 50-årsjubileum. Dette blir derfor ingen ny gjennomgang, men refleksjoner fra en som har vært i organisasjonen i ulike roller i de seneste førti år.

Etter andre verdenskrig ble det opprettet forskningsråd og institutter i mange land. Grunnlaget for denne utvikling er å finne i et spørsmål som daværende president i USA, Franklin D. Roosevelt stilte til sin vitenskapsrådgiver Vannevar Bush: "What can the Government do now and in the future to aid research activities by public and private organizations?" Svaret kom i rapporten "Science - The Endless Frontier" i juni 1945. Her postulerte Bush det offentlige ansvar for å bidra til å utvikle ny kunnskap, og det ble skissert et system av forskningsråd for å styre den nødvendige offentlige finansiering. Utvikling av ny kunnskap ble sett som forutsetningen for øket velstand og bedre levekår.

NTNF opprettet

I Norge ble "Komiteen for den tekniske forsknings organisasjon" opprettet i september 1945. Det var tydelig at saken hastet, og konklusjonen var klar: "Mer demonstrativt enn noensinne før har krigen vist at den organiserte tekniske forskningen er avgjørende for den industrielle utnyttelse av grunnvitenskapene og dermed for seieren i den tekniske krig. Men den vil nødvendigvis bli like avgjørende i den fredelige kappestrid som nå kommer. Den som ikke holder mål, vil automatisk synke ned i økonomisk avhengighet." Med den tunge advarsel i minne vedtok Stortinget å opprette Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF) i 1946.

Motreaksjon fra Trondheim

NTNF gikk raskt i gang med planlegging av forskningsinstitutter. Planene for etablering av "Sentralinstituttet for industriell forskning" i Oslo kom i 1949, og reaksjonen fra NTH i Trondheim lot ikke vente på seg. "Høgskolens vitale interesser ble satt på spill", uttalte daværende rektor, og arbeidet med å etablere NTHs svar ble startet. Professorrådet vedtok 26. januar 1950 å opprette "Selskapet for industriell og teknisk forskning ved NTH". Forkortelsen SINTEF satt imidlertid langt inne. Det ble vedtatt med 13 mot 12 stemmer, med begrunnelsen at det betydde SINT og EFFEKTIV. En tolkning som står seg også i dag.

SINTEF var ment å skulle være et redskap for NTH. Dette fremgår tydelig av formålsparagrafen: "fremme industriell og annen teknisk forskning ved NTH og utbygge samarbeidet på dette området mellom NTH og landets nærings- og arbeidsliv, samt andre forskningsinstitusjoner." Denne formålsparagrafen skulle vise seg å bestå omtrent uendret i de kommende femti år. Gjennom styre og representantskap, som var høgskolens professorråd, sikret NTH seg full styringsrett over SINTEFs aktiviteter og utvikling.

Pragmatisk samarbeidsmodell

SINTEF fikk sin første direktør, Karl Stenstadvold, i 1951. I diskusjonen rundt ansettelsen ble det sagt: "Her må vi ha en mann med gode diplomatiske evner, for vi må huske at NTH består av ca. 40 autonome republikker, hver under en professors ledelse. Da vil direktøren bli nødt til å gå forhandlingens vei, for det nytter ikke å

kreve at de enkelte institutter skal samarbeide med SINTEF." Meget kloke ord, og Stenstadvold fylte rollen på en enestående måte. Han skapte tillit blant professorene til at SINTEF var et redskap til NTHs beste, og under hans ledelse ble samarbeidsmodellen utviklet. Ikke ved krav, men ved pragmatisk tilpasing.

Stenstadvold var SINTEFs direktør frem til 1976. Da var SINTEF vokst til en organisasjon på 800 ansatte. Veksten skjedde ved at NTHs institutter fant det interessant, og lønnsomt, å få opprettet en SINTEF-avdeling knyttet til seg. Dette førte til at SINTEF etter hvert besto av ganske mange, ganske små avdelinger som utviklet seg under ledelse av eller i meget nær forståelse med sitt NTH-institutt. Forskingen ble i hovedsak finansiert fra eksterne oppdrag og NTNf. Samarbeidet med NTH var en forutsetning for å lykkes i dette marked. NTH var den faglige garantist.

Oljeland med nye muligheter

I 1976 ble Johannes Moe SINTEFs neste direktør. Hans "regjerings-tid", som varte frem til 1989, representerte store omveltninger, både for Norge og for SINTEF. Norge ble et oljeland, og dette ga SINTEF en utrolig vekst. SINTEF ble ett av landets sterkeste kompetansemiljøer innenfor feltet.

Moe overtok et SINTEF bestående av mange små avdelinger, og stadig flere kom til. SINTEF var blitt et stort institutt som samtidig manglet evnen til å utnytte sin flerfaglighet. Å finne mekanismer som kunne virkeliggjøre SINTEFs flerfaglige potensial ble en av de store oppgavene. Mange forsøk ble gjort, men gjennombruddet kom først senere gjennom omfattende omorganiseringer.

Forskingskonsernet SINTEF

NTNF hadde opprettet en rekke forskningsinstitutter og hadde ansvar for disse. Thulin-utvalget foreslo i 1981 at instituttene burde fristilles. I 1984 kom så forslaget om at NTNf-instituttene i Trondheim burde omdannes til aksjeselskaper med SINTEF som eier. Det skulle skapes et enhetlig ledet forskningskonsern. Så skjedde, men ikke uten skjærmyser. 700 personer skiftet arbeidsgiver, og NTNf-instituttene NSF, IKU og EFI ble en del av SINTEF-gruppen som MARINTEK, SINTEF Petroleumsforskning og SINTEF Energiforskning som majoritetsede aksjeselskaper.

SINTEF-gruppen hadde med dette nesten 2000 ansatte og var det dominerende institutt i Norge. Noen mente det var blitt altfor stort. Men størrelse gir styrke og attraktivitet. I Moes periode fikk Trondheim tilført flere store forskningsinstallasjoner, som Havlaboratoriet og Flerfåselaboratoriet, mye takket være Moes store innsats.

Norges inntreden i oljealderen ga SINTEF store oppdrag, nær halvparten av virksomheten var på en eller annen måte knyttet til olje og gass. Teknologitavlene hadde stor betydning. Men avhengigheten av petroleumsbransjen ga sårbarhet, noe som viste seg da oljeprisen falt i 1986. De mest utsatte miljøene måtte redusere sin virksomhet betraktelig, 15–20 %. Ekspansjonsperioden var over, for denne gang.

Fusjon på tvers av Dovre

Johannes Moe ble etterfulgt av Thor O. Olsen i direktørstolen. Olsen overtok et SINTEF med svak økonomi og stigende uro over fremtiden. Det var også uro blant resten av instituttene. NTNf ønsket å samle instituttene i Oslo-området, uten at dette vakte særlig begeistring. SIs ledelse tok da kontakt med SINTEF og forslø en fusjon

på tvers av Dovre. På mange måter en overraskende tanke, SI og SINTEF var skarpe konkurrenter på flere områder.

I den innsjonsavtalen som ble lagt til grunn, finner man visjonen om å gjøre det nye SINTEF til Europas ledende oppdragsinstitutt og et håp om at det skulle danne kimen til en nasjonal samling av teknologiske institutter. Det siste skjedde ikke, men fusjonen ble vedtatt. SINTEF ble med dette ett av de største frittstående oppdragsinstitutter i Europa og sto parat til å inngå i det europeiske forskingssamarbeid som skulle komme. Fusjoner er ingen enkel sak. Som det ble sagt: "Nå er fusjonen vedtatt. Det er nå arbeidet starter." Det arbeides fortsatt.

Omorganisering

Av ulike årsaker oppsto det problemer mellom Olsen og deler av de ansatte. Olsen forlot SINTEF i 1995 og ble etterfulgt av Roar Arntzen. Hans første, og kanskje største, oppgave ble å gi SINTEF en ny organisering. De mange små avdelinger levde i stor grad sitt eget liv, og organisasjonen var ikke optimal verken faglig eller økonomisk. Sentraladministrasjonen ble slanket, og de ca. 30 avdelinger ble til 12 divisjoner som i stor grad falt sammen med instituttstrukturen ved NTNU. Alt administrativt personale ble "fristilt", og mange skiftet jobb, både innfor og ut av SINTEF. Omorganiseringen var dramatisk, men nødvendig. SINTEF måtte bli i stand til å utnytte sin størrelse.

I 1996 ble NTH til NTNU. SINTEFs forhold til universitetet var til tider anstrengt, SINTEF ble opplevd som stor og dominerende. Rektor Karsten Jacobsens hjertesukk forteller sitt: "Industrien var vår far og mor, som gode oppdrag ga oss, og SINTEF er vår storebror, som tok det hele fra oss." Det var behov for en opprydding og en konkretisering av hva som lå i det felles samvirke. Gemini-sentra ble løsningen. Dette er felles grupper mellom SINTEF og NTNU, som forplikter seg til et strategisk samarbeid. Det er nå et tyvetall slik sentra som har gitt begge parter større slagkraft. Ordningen er senere utvidet til å omfatte også UiO og St. Olavs hospital.

Felles satsinger

I Arntzens tid ble det for alvor fart i det flerfaglige samarbeidet. En del av fellesskapets midler ble avsatt til store felles prosjekter, rettet mot nye markedsnisjer. Disse satsingene har i tillegg åpnet nye kontakter mellom forskergruppene og gitt nye oppdragsmuligheter. Spesielt gjelder dette kontakt mellom teknologer og samfunnsforskere.

I 2002 gikk Arntzen av og ble etterfulgt av Morten Loktu. Loktu var industrimann, og dette kom til å prege hans regime. En ny omorganisering ble gjennomført, hvor de tolv divisjoner ble til seks pluss de tre aksjeselskapene. Loktu la vekt på å skape et effektivt SINTEF som skulle evne å ta tak i de store teknologiske utfordringer, spesielt innenfor oljeindustrien. Dette skapte til tider uklarhet om SINTEFs profil: Var SINTEF i ferd med å bli en avansert konsulent?

Loktu ble i SINTEF kun to år før han ble lokket tilbake til industrien. Styret valgte denne gang å hente ny direktør internt, og Unni Steinsmo, som var sjef for SINTEF Materialer og kjemi, ble tilsatt i 2004.

Vitenskap i sentrum

Den første prøvelsen Steinsmo fikk i fanget, var det som ble kjent som Irån-saken. Datterselskapet SINTEF Petroleumsforskning AS ble anklaget for korrupsjon, og bedriften fikk en foretaksbot. Dette ble en vekker. Etikkkom høyt på agendaen, og SINTEF fikk etiske

retningslinjer og et etisk råd. Etikk og HMS ble sentrale tema, både i interne møter og i intern opplæring.

Steinsmos regime så langt har vært preget av tre hovedretninger: For det første, å sette vitenskapen i sentrum. SINTEF skal være et forskningsinstitutt. SINTEF skal arbeide i Pasteurs kvadrant, hvor det er kort vei fra fundamental vitenskap til praktisk anvendelse. Og SINTEF er blitt vitenskapeliggjort. Antall publikasjoner er økende, likeledes antall forskere med doktorgrad og nær kobling til universitetene. For det annet, å sikre god drift og derved også god økonomi. SINTEFs økonomiske resultater har alltid vært beskjedne, og av og til har overskuddet uteblitt. Vektleggingen av god drift har i de senere år gitt stabilt godt overskudd. Dette gir mulighet for intern faglig satsing og ny infrastruktur. For det tredje, å sikre godt samarbeid med NTNU. NTNU og SINTEF har ulike samfunnsoppgaver. Et godt samarbeid betyr at man respekterer ulikhetene og forener krefter der man har felles interesser. Gjennom blant annet felles ledermøter sikres dette.

Ny formålsparagraf

I 2009 ble SINTEFs formål endelig endret til "å bidra til utvikling av samfunnet gjennom å utføre forskning innenfor naturvitenskap, teknologi og helse- og samfunnsfag i samarbeid med NTNU. Formålet realiseres gjennom oppbygging av egen kompetanse på høyeste nivå og et tett samarbeid med NTNU, og i samarbeid med næringsliv, forvaltning og andre forsknings- og utdanningsinstitusjoner." Denne endring er den foreløpige sluttsten i et omfattende arbeid for å gi SINTEF en enhetlig virksomhetsstyring. Med sine 2100 ansatte og en omsetning på 2,8 mrd kroner er SINTEF blitt en stor virksomhet. Selv om formålsparagrafen ikke er noe man leser hver dag, er det viktig at den er i tråd med virkeligheten.

SINTEFs visjoner er verd en nærmere analyse. "Forskning i fremste front" var utgangspunktet. Den forteller at SINTEF er opptatt av det organisasjonen driver med, forskning. Den skal være av høy

kvalitet, verdensledende, men visjonen sier ikke mer enn det. Satt litt på spissen kunne den godt være visjonen for et rent akademisk miljø. Da den ble introdusert på 1980-tallet, var den et uttrykk for at SINTEFs egen kompetanse skulle styrkes. SINTEF hadde vokst ut av rollen som ble beskrevet i den opprinnelige formålsparagraf. Man ønsket å fremstå med egen akademisk styrke.

Neste versjon, som kom på 1990-tallet, har en helt annen klang: "Teknologi for et bedre samfunn". Her legges vekten på SINTEFs rolle i samfunnet. Forskningen skal gi resultater, resultater som tas i bruk og gir samfunnsnytte. Med denne visjonen påtar SINTEF seg en rolle i samfunnsutviklingen, gjennom resultater og gjennom å gi premisser for samfunnets utvikling. Visjonen signaliserer teknologioptimisme. SINTEF er også blitt mer modig. I de senere år er det utarbeidet SINTEFske syn på utviklingen av viktige samfunnsfunksjoner som har høyt teknologiinnhold. SINTEF er blitt en premissgiver.

Et internasjonalt forskningsinstitutt

SINTEF er i dag ett av Europas største oppdragsinstitutter. Målet er å bli det mest anerkjente, og innenfor en del fagfelt er målet nådd. Internasjonale oppdrag og stort engasjement i europeisk forskning viser det. Hva har så SINTEF betydd for Norge? SINTEF har vært en kilde til kunnskap og ideer for norsk næringsliv og forvaltning. Årlig gjennomføres omkring 7000 oppdrag, store og små, for ca. 2000 kunder. Med mange kunder er det utviklet et langsiktig, strategisk samarbeid. SINTEF har også levert høyt kvalifiserte personer til det norske samfunn ved at ca. 10 % av forskerstaben fornyes hvert år. Dette har tilført samfunnet verdifull faglig og administrativ kompetanse.

60 år er ingen bemerkelsesverdig alder for et akademisk miljø. Men på disse 60 år har SINTEF utviklet seg fra å være et ganske beskjedent oppdragskontor for NTH til å bli et internasjonalt synlig forskningsinstitutt. Ingen liten bragd, og vel verd å feire.

SINTEF 60 år i 2010

"Melding om forskning og innovasjon" er et innspill i forbindelse med vår 60-årsmarkering i november 2010.

På denne utbrettssiden presenterer vi begivenheter som har hatt stor betydning for SINTEFs utvikling og bidrag til samfunnet. Tidslinjen strekker seg fra opprettelsen av Norges tekniske høyskole, som i sin tid etablerte SINTEF, til kronprins Håkons åpning av vårt nye forskningsanlegg for CO₂-fangst.

En stor takk til alle som har bidratt i arbeidet med å skape teknologi for et bedre samfunn – i tiår etter tiår.



SINTEF Trondheim
Adresse:
Postboks 4760 Sluppen
7465 Trondheim
Besøksadresse:
Strindveien 4
Trondheim
Telefon: 73 59 30 00*
Telefaks: 73 59 33 50

SINTEF Oslo
Adresse:
Postboks 124 Blindern
0314 Oslo
Besøksadresse:
Forskningsveien 1
Oslo
Telefon: 22 06 73 00*
Telefaks: 22 06 73 50



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no

