



Gram Hambro & Garman

Investeringer i vitenskapelig utstyr og forskningsentre

Forslag om en vesentlig nasjonal satsing

En utredning for NHO

Av

Advokat Christian Hambro

Oslo 13 nov 2007

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	s. 3
1. Innledning	s 4
2. Nærmere om forslaget om et utstyrsfond og nye forskningsentre	s 5
2.1 Et bidrag til den nasjonale og internasjonale kunnskapsutviklingen	s 5
2.2 Opprettelse av et utstyrsfond	s 6
2.3 Et utstyrsfond på 15-20 milliarder kroner er en begynnelse	s 7
2.4 En kombinasjon av kraftfulle satsinger basert på konkurranse, samt løpende oppgraderig	s 7
2.5. Konkurransen og til illustrasjoner	s 8
3. Nærmere om begrunnelsen for forslaget	s. 11
3.1 Om utstyrsbehovet	s 11
3.2 En forutsetning for videreutvikling av Norge som forskningsnasjon	s 12
3.3 Synliggjøring av samfunnets satsing på teknologi	s 13
3.4 Samspill mellom forskning og næringsliv	s 14
3.5 Behov for en ny finansieringsmåte	s 14
4. Oppgavene til de nye sentrene	s 15
4.1 Strategisk grunnforskning uten inntjeningskrav, men som evalueres	s 15
4.2 Samarbeid med næringslive	s 15
4.3 Koordinering	s 16
4.4 Synliggjøring av forskningen og fagene for ungdom	s 16
4.5 Kommersialisering	s 16
4.6 Internasjonalisering	s 16
<u>Vedlegg 1</u>	
Senter for partikkel og stråleforskning (SPOS)	s 17
<u>Vedlegg 2</u>	
De nasjonale sentrene for bærekraftig energiproduksjon og Energibruk (NBE)	s 20

Sammendrag

Naturvitenskap, medisin og teknologi er blant de viktigste endringsfaktorene i samfunnet, og avgjørende for vår evne til å sikre en bærekraftig utvikling, velferd og verdiskapning. Det er derfor viktig at samfunnet på en tydelig måte viser vilje og evne til å satse tungt og fremtidsrettet på disse områdene.

Kartlegginger viser at det er et etterslep i investeringer i vitenskapelig utstyr og et stort behov for økte satsinger fremover. Derfor foreslås det at 15–20 milliarder kroner av vår petroleumsformue investert i utlandet flyttes hjem til opprettelse av et investeringsfond for vitenskapelig utstyr. Denne satsingen skal betraktes som et første trinn i en kraftfull langsiktig utvikling av norsk forskning.

Fondet skal brukes til å dekke det løpende behovet for utstyrsinvesteringer de neste 10 årene. I tillegg skal det finansiere etablering av 2–4 teknologiske forskningscentre av betydelig størrelse, som er i verdensklasse og representerer det beste i Europa på feltet. Som illustrasjon på slike store satsinger er to forslag skissert. Det ene er et Senter for Partikkel- og Stråleforskning (SPOS). Det andre er de Nasjonale sentrene for Bærekraftig Energi -produksjon og -bruk (NBE). Prisen for hver av disse inklusiv drift i 10 år vil være om lag kr. 2 milliarder kroner

Samlet vil investeringene på utstyrssiden bidra til et betydelig løft for norsk forskning, og vil trekke forskere og forskningsintensive bedrifter til landet. Investeringene vil også sende et signal til ungdom om fagenes og forskningens viktighet, og at det er fornuftig å satse på en forskerkarriere. SPOS vil sikre at norske kreftpasienter får et bedre behandlingstilbud enn i dag, og vil i tillegg utgjøre en infrastruktur av betydning for forskning i mange fag. NBE vil bidra til mer miljøvennlig energiproduksjon, lavere energiforbruk og en bærekraftig utnyttelse av norske petroleumsressurser.

1. Innledning

Ved etablering av Handlingsregelen i 2001¹ uttalte Stoltenberg I-regjeringen at den la vesentlig vekt “på at handlingsrommet som økt bruk av oljeinntekter gir, skal brukes på en måte som også vil styrke vekstevnen til norsk økonomi. Lavere skatter og avgifter kan gi næringslivet bedre arbeidsvilkår, slik at konkurranseevnen styrkes. Tilsvarende vil tiltak for en bedret infrastruktur, samt tiltak for å bringe fram ny kunnskap gjennom forskning og utvikling, bidra til å styrke vekstevnen. Styrket vekstevne og høyere arbeidstilbud vil i seg selv trygge grunnlaget for de offentlige velferdsordningene.”

Oppfølgingen av disse synspunktene har vært svak på områder som samferdsel og forskning. Med dette som utgangspunkt er NHO av den oppfatning at tiden er moden for å flytte en del av statens petroleumsformue investert i utlandet, til investeringer i vitenskapelig utstyr i Norge.

En betydelig økt satsing på vitenskapelig utstyr de nærmeste årene må sees på som et første trinn i en mer langsiktig satsing. Siktemålet er å øke verdiskapning i Norge slik at vi styrker evnen til å møte de fremtidige økte pensjonsutgiftene og økte helseutgiftene. Prognoser tyder på at staten fram til år 2015 vil kunne øke bruken av petroleumsinntektene med 80 milliarder kroner uten å komme i strid med handlingsregelen. Den økonomiske politikken må imidlertid innrettes slik at det blir rom for utstyrsinvesteringene uten å skape skadelig press i økonomien.

Økt satsing på vitenskapelig utstyr vil komme etter mange års underinvesteringer i det norske forskningssystemet. Den vil føre til at man får flere resultater ut av forskernes hoder og vil styrke næringslivets vekstevne. Satsingen vil gjøre Norge til et mer attraktivt vertsland for utenlandske bedrifter og forskere. Investeringene vil være et norsk bidrag til utvikling av den internasjonale kunnskapsallmenningen, som Norge er avhengig av og har nytt godt av i alle år. I tillegg vil satsingen være et tydelig signal til norsk ungdom om at naturfag og teknologi er viktig, og noe samfunnet prioriterer.

Med dette som utgangspunkt er undertegnede bedt om å skissere hvordan Norge kunne øke sine investeringer i vitenskapelig utstyr og forskningsfasiliteter. Notatet vil inngå som et av flere grunnlag for utforming av NHOs policy på området.

Store investeringer i nye forskningsfasiliteter og avansert vitenskapelig utstyr krever grundige faglige prosesser, prioriteringer, og at de norske satsingene blir sett i et internasjonalt perspektiv. Det foreliggende notatet bygger ikke på en slik grundig prosess². På den annen side har Norges forskningråd kartlagt behovene for vitenskapelig utstyr og nye forskningsfasiliteter. Kartleggingen tegner et bilde av et forskningssystem i forvitring på utstyrssiden. Den viser at det i årene fremover er behov for betydelige investeringer hvis norsk forskning ikke skal stagnere.

Hva slags vitenskapelig utstyr det bør satses på må avgjøres ut fra en faglig vurdering og prioritering. Men i tillegg til de løpende utstyrsinvesteringene burde Norge også satse på å bygge

¹ Fra St.mld. nr. 29 (2000-2001)

² Flere enkeltpersoner har gitt god hjelp og nyttige kommentarer ved utarbeidelse av utredningen. En stor takk til dem. Ingen nevnt, ingen glemt.

opp 2–4 europeiske fyrtårn på utstyrssiden. Med dette menes etablering av de beste forskningsfasilitetene i Europa på enkelte utvalgte områder. I utredningen er to slike investeringer skissert som illustrasjoner, hver med en prislapp på vel 2 milliard kroner.

2. Nærmere om forslaget om opprettelse av et utstyrsfond og nye forsknings- sentre

2.1 Et bidrag til den nasjonale og internasjonale kunnskapsutviklingen

Norge har en unik økonomisk handlefrihet pga. de store petroleumsinntektene. Ved å investere en vesentlig del av dem i utlandet, har man klart å bevare formuen til glede for fremtidige generasjoner, og man har unngått et pengeforbruk som kunne ha skadet fastlandsøkonomien.

Da handlingsregelen for bruk av petroleumsinntektene ble vedtatt, ble investeringer i samferdselssektoren og i forskning fremhevet som særlig viktig for å styrke økonomiens vekstevne på lengre sikt. En betydelig satsing på vitenskapelig utstyr ville således være i samsvar med premissene for etablering av Handlingsregelen.

På grunn av de forventede petroleumsinntektene i årene fremover vil det være rom for store investeringer i norsk forskning. Forutsetningen er at man innretter den samlede økonomiske politikken slik at det ikke blir et skadelig etterspørselspress i økonomien. Klarer man det er det ikke noe til hinder for at norske forskere kan få førsteklasses arbeidsvilkår, og at vi på noen områder kunne bygge på sentre som disponerer det beste vitenskapelige utstyret som finnes i Europa.

Utstyrsinvesteringer vil, i tillegg til å være gunstige for Norge og norsk økonomi³, også være et bidrag til den europeiske kunnskapsutviklingen. Siden vi i særlig grad er avhengig av andre lands forskningsinnsats, har vi også et moralsk ansvar for å yte noe tilbake. Etablering av nye forskningssentre med det beste utstyret som kan skaffes, som også utenlandske forskere kan få tilgang til, vil kunne være et slikt bidrag.

Mye av forskningen innen teknologi, naturvitenskap og medisin krever stadig mer avansert utstyr og laboratorier. Denne forskningen er viktig både med tanke på helse, miljø, samfunnsutviklingen mer generelt og for næringslivet. Den viktigste ressursen i forskningen er imidlertid talentene. Det gjelder å få mest mulig ut av deres begavelser ved å gi dem førsteklasses forskningsvilkår.

Det vil bli knapphet på norske forskere de neste 10 årene. Det er derfor viktig å mobilisere unge talenter til forskning, og å gjenreise omdømmet til naturvitenskapelige fag, medisin og teknologi. Ved en offensiv satsing på vitenskapelig utstyr vil man sende et sterkt signal til unge mennesker om hva samfunnet synes er viktig, og at det er fornuftig å satse på en forskerkarriere.

Selv med en sterk mobilisering av ungdom, vil vi i stigende grad bli avhengig av at utenlandske forskere kommer til Norge. Det skyldes at om lag 40 % av dagens forskere i Norge vil gå av for

³ Sammenhengen mellom FoU-investeringer og økonomisk utvikling er omtalt i St. mld. nr. 20 (2004-2005) Vilje til forskning s. 20 og s. 88 flg, med henvisning til relevant litteratur på området

aldersgrensen i løpet av de neste 10 årene. Førsteklasses vitenskapelig utstyr og laboratorier virker som magneter på utenlandske forskere og utenlandsk næringsliv, og vil derfor være et viktig element i rekrutteringspolitikken.

Ved å satse ekstra kraftfullt på etablering av nye forskningssentre, vil Norge kunne etablere et europeisk tyngdepunkt på utvalgte områder. Dette vil kunne være et viktig bidrag til utviklingen av den internasjonale kunnskapsallmenningen som vi nyter godt av, men som vi også bør bidra til utviklingen av.

En vesentlig satsing på forskningslaboratorier og vitenskapelig utstyr vil for en stor del måtte basere seg på importert utstyr. Dette skaper noe mindre press i økonomien enn ordinært forbruk, slik at man på forskningens område kan tillate seg noe mer enn på mange andre samfunnsområder, uten at dette skader økonomien.

2.2 Opprettelse av et utstyrsfond

Det er et godt dokumentert behov for investeringer i avansert vitenskapelig utstyr. Det store investeringsbehovet skyldes dels en forvitring av utstyrsparken pga. utilstrekkelige årlige bevilgninger, og dels at det skjer en teknologisk utvikling som tilsier investeringer i stadig mer avansert utstyr og fasiliteter. Dette gjelder både i de klassiske laboratoriefagene, innen IKT-området, og i stigende grad også innen samfunnsvitenskap og humaniora. Det er behov både for løpende vedlikehold av utstyret, utskiftninger av det, og i noen tilfelle satsing på helt nye utstyrstyper for å holde seg i kunnskapsfronten. Eksempler på det siste i de senere årene har vært etablering av Mikroteknologilaboratoriet i Gaustadbekkdalen og anskaffelsen av en PET-skanner og tilhørende utstyr ved Rikshospitalet–Radiumhospitalet.

Det har i praksis vist seg vanskelig å innpasse tilstrekkelige midler til vitenskapelig utstyr og forskningsfasiliteter i de ordinære statsbudsjettene. Langsiktig og forpliktende planlegging har manglet. Kartlegginger viser at det samlet sett har skjedd en forvitring når det gjelder avansert vitenskapelig utstyr, og de foreligger en rekke godt begrunnede forslag om nye investeringer. Mangelen på midler til vitenskapelig utstyr har en negativ virkning: Man får mindre avkastning på forskernes arbeidskraft, og det blir stadig vanskeligere å prestere god forskning. Manglende investeringer sender samtidig et signal både til unge talenter og utenlandske forskere om at det norske samfunnet ikke satser helhjertet på forskning.

Det foreslås derfor at en del av oljeformuen som er plassert i utlandet omgjøres til et investeringsfond for vitenskapelig utstyr (IVU), som skal sikre nødvendig finansiering i et 10-års perspektiv. En passende størrelse på fondet vil være 15 -20 milliarder kroner⁴.

⁴ Det er registrert behov for årlige løpende investeringer i avansert vitenskapelig utstyr i 1-100 millioner kroners klassen de neste 10 årene på 3,600 milliarder kroner. En fondskapital på 9 milliarder kroner vil gi tilstrekkelig avkastning for å dekke dette. Satsingen på tre nye forskningssentre vil koste om lag 4,5 -6 milliarder kroner. I tillegg bør det være midler tilgjengelig for deltakelse i internasjonale forskningsinstallasjoner på om lag 1 milliard kroner og en reserve for å fange opp nye store investeringsbehov som man ennå ikke har oversikt over i dag.

Med den profilen det legges opp til mht. disponering av utstyrsfondet er det tale om årlige kostnader på om lag 900 millioner kroner. Slike investeringer er det ikke vanskelig å innføre i norsk økonomi på forsvarlig vis, hvis det foreligger politisk vilje til å satse.

2.3 Et utstyrsfond på 15–20 milliarder kroner er en begynnelse

Forslaget om å opprette IVU med en kapital på 15–20 milliarder kroner vil representere en stor satsing i forhold til dagens situasjon. Omfanget av investeringene er imidlertid realistisk og nøkternt i forhold til hva det norske forskningssystemet har behov for og kan absorbere.

Hvis vi ikke skal konkurrere med lave lønninger, er det bare én vei norsk økonomi må utvikle seg, og det er å bli stadig mer kunnskapsintensiv. Dette forutsetter en massiv satsing på FoU. Ambisjonen bør være å utvikle Norge til å bli et av de mest høykompetente landene i verden, der en økende andel arbeidstakere og bedrifter blir engasjert i lønnsom FoU.

Lykkes en slik politikk, vil det foreslåtte IVU ikke være tilstrekkelig på lengre sikt. Etter hvert som det blir vekst i norsk FoU, næringslivet blir mer kunnskapsintensivt og utenlandske bedrifter og forskere søker til Norge, vil det bli behov for større utstyrsinvesteringer enn man ser for seg i dag.

Opprettelsen av IVU med en kapital på 15–20 milliarder kroner må derfor betraktes som en start på en positiv utvikling, og ikke som en tilstrekkelig utstyrsfinansiering på lengre sikt.

2.4 En kombinasjon av kraftfulle satsinger basert på konkurranse, samt løpende oppgradering

Fondsmidlene tenkes brukt på to forskjellige måter. Noen av midlene som tas fra fondskapitalen (opp til 6 milliarder kroner) skal brukes til å etablere et fåtall store teknologiske forskningssentre i verdensklasse som mht. utstyr og infrastruktur for øvrig vil være det ypperste i Europa. Resten av fondet (minst 9 milliarder kroner med 4 % rente) vil gi en avkastning som skal brukes til løpende store utstyrsinvesteringer. Noe av fondskapitalen holdes i reserve for deltakelse i store internasjonale installasjoner og for å ha rom til betydelige utstyrsinvesteringer man ennå ikke har oversikt over.

Større anskaffelser, som bør vurderes i et nasjonalt perspektiv og som sprenger institusjonenes ordinære budsjetter, bør finansieres av IVU. Bortsett fra engangsinvesteringene i de nye forskningssentrene skal kun avkastningen av investeringsfondet brukes til vitenskapelig utstyr. Men IVU bør kunne forskuttere utstyrsmidler til forskningsinstitusjonene på nærmere angitte vilkår, bare fondskapitalen (som ikke går til sentrene) er intakt etter 10 år.

Anskaffelse, drift og vedlikehold av vitenskapelig utstyr for øvrig, skal som hovedregel være forskningsinstitusjonenes eget ansvar og dekkes over deres eget budsjett. Det samme gjelder drift og vedlikehold av mer avansert vitenskapelig utstyr som har fått særskilt finansiering etter en nasjonal vurdering.

Når det gjelder de nye sentrene, foreslås det at de utvelges etter en konkurranse om de beste forslagene. Man bør se for seg investeringer og drift for hvert senter på minst 1 milliard kroner i et 10-årsperspektiv. Man bør kunne se for seg 2–4 nye sentre de nærmeste årene.

Forskningsårsverkene er forutsatt dekket av institusjonenes og Forskningsrådets ordinære budsjetter. Når man oppretter nye sentre, må man imidlertid være trygg på at institusjonene som står bak sentrene og Forskningsrådet vil prioritere forskning i tilknytning til sentrene slik at man får den forventede avkastningen av investeringene.

2.5 Konkurranse og to illustrasjoner

2.5. Utvelgelse etter konkurranse

Det ligger i forslaget at man i tillegg til de løpende investeringene i avansert vitenskapelig utstyr også skal satse på å opprette noen sentre av betydelig størrelse, som på sine områder disponerer det ypperste av utstyr i Europa.

Valget av sentrene bør skje etter en åpen konkurranse der forskningsinstitusjonene hver for seg, eller i samarbeid med hverandre, eller søsterorganisasjoner i utlandet, spiller inn sine forslag. Dette vil sikre transparens og at utvelgelsen av sentrene i første rekke bygger på faglige kriterier. Hvordan konkurransen skal arrangeres er ikke vurdert i detalj ennå, men noen punkter kan likevel nevnes.

Satsingene på de nye sentrene må understøtte hovedprioriteringene i norsk forskningspolitikk. Det er derfor nærliggende å lyse ut en konkurranse om det beste forslaget innen for eksempel felt som energi/miljø, medisin, marin forskning osv. Hvert av disse feltene vil da utgjøre en konkurransearena. Hvilke arenaer det bør være, bør avgjøres på forskningspolitisk nivå.

For hver av arenaene må det lages konkurransekriterier som vektet. Eksempel på dette vil kunne være vitenskapelig kvalitet og bredde på fagområdet i vertsinstitusjonen, betydning for norsk næringsutvikling, bidraget til å tiltrekke og utdanne fremtidens forskere, bidrag til å gi et teknologiløft, internasjonalisering av norsk forskning osv.

2.52 Lokalisering

At senterutvelgelsen skal skje etter faglig konkurranse, innebærer at lokaliseringen av sentrene ikke vil være et konkurransekriterium i seg selv. På den annen side er det grunn til å tro at det vil bli de miljøene som alt i dag er de mest betydelige, som vil vinne fram i konkurransen. Det innebærer at de nye sentrene mest sannsynlig vil bli liggende i Oslo-, Bergens-, Trondheims- og Tromsø-området.

Det ligger i forslaget at det skal avsettes 9 milliarder kroner som skal finansiere vitenskapelig utstyr utenom de nye sentrene. Å vinne i senter-konkurransen vil derfor ikke være avgjørende for å sikre gode arbeidsvilkår på utstyrssiden. Det vil i forhold til situasjonen i dag være betydelige midler til avansert vitenskapelig utstyr innen alle fag og ved alle forskningsinstitusjoner.

2.53 Grunnlaget for to illustrasjoner

Hvilke sentre som bør velges, er det for tidlig å si noe om før konkurransegrunnlaget er utformet, og før konkurransen er gjennomført. For å illustrere hva slags sentre det kan være tale om, er to tenkte eksempler skissert.

Skissene bygger på en kombinasjon av ulike innspill som forskningsinstitusjonene har kommet med. Dette betyr ikke at innspillene er de beste som foreligger i dag, eller de som vil foreligge når konkurransen gjennomføres. Det må også nevnes at den tematiske bredden for de skisserte sentrene kanskje er for stor. Men dette er detaljer som vil falle på plass i de senere prosessene. I denne omgang er poenget kun å illustrere en mulighet til et stort senter.

De skisserte sentrene vil formodentlig mest sannsynlig bli lokalisert i Oslo- Kjeller- og Trondheimsområdet. Men når konkurransen er gjennomført, er det like sannsynlig at et eller flere sentre blir etablert i Tromsø- eller Bergens-området. Som eksempel på initiativ som kunne ha vært brukt som illustrasjoner, nevnes anskaffelse av et nytt forskningsfartøy for polare områder. Dette kunne ha vært koblet sammen med en kraftfull videreutbygging av de bio - marine forskningsinstallasjoner som alt finnes i Tromsø. Et annet eksempel kunne ha tatt utgangspunkt i et forslag om å etablere et eksperimentelt hav på vestlandet (Mare - minimum), et forslag med utspring i Universitetet i Bergen. Et slikt laboratorium ville være unikt i Europa.

Det er altså ikke mangel på dristige forslag. Og de ideene som alt foreligger vil formodentlig bli bearbeidet og bli enda mer spennende når de skal utformes videre med tanke på en konkurranse. Helt nye og store initiativ vil også kunne bli presentert. Universitetet i Oslo arbeider for eksempel med planer om å etablere et stort "Life Science" senter, som har potensial i seg til å kunne bli en betydelig europeisk aktør på sine områder. Planleggingen har imidlertid ikke kommet så langt at senteret er klart for presentasjon ennå.

2.54 Senter for partikkel- og stråleforskning

I den rike delen av verden er det stadig høyere forventninger til god helse og til behandlings - tilbudene. Samtidig eldes befolkningen. Kreftproblemet er slett ikke løst, selv om store fremskritt har vært gjort de siste 20–30 årene. Innen både medisin og andre naturvitenskapelige fag spiller ulike stråler, partikler og isotoper en stadig viktigere rolle både mht. analyse/diagnostikk, og til behandling.

Med dette som utgangspunkt kunne det bli etablert et Senter for Partikkel- og Stråleforskning (SPOS), som både skulle gi kreftpasienter en mer skånsom behandling enn i dag, og styrke forskningen i flere fag. Senteret ville omfatte en akselerator med tilknyttet utstyr, en ny reaktor for produksjon av nøytroner og isotoper, og et laboratorium for kjemisk biologi.

Akseleratoren ville bli brukt for å produsere protoner. Protoner kan brukes til å strålebehandle kreftpasienter på en måte som i mindre grad enn tradisjonell stråling skader friskt vev. Senteret ville foruten sin betydning for kreftbehandling være en fasilitet for forskning innen fag som farmasi, bioteknologi, nye materialer, kjernefysikk og kjernekjemi. Det vil i årene fremover bli underskudd på nøytroner til forskningsformål i Europa. Senteret ville derfor kunne bli

en attraktiv ressurs for utenlandske forskere. En ny reaktor vil kunne brukes til å produsere isotoper som ikke kan frembringes i Norge i dag, noe som åpner opp for flere interessante forskningsmuligheter, og kanskje også nye muligheter inne kreftbehandling.

Laboratoriet for kjemisk biologi vil være en nyskaping som styrker muligheten for å teste og utvikle molekyler mot biologiske mål, i noen tilfeller sammen med ulike partikler. Laboratoriet vil i utpreget grad bli en felles ressurs for norsk forskning, av stor nytte både for den akademiske forskningen, for den farmasøytiske industri, og i forbindelse med bioprospektering (leting etter nye virksomme molekyler i naturen som kan få industriell eller medisinsk anvendelse).

Investeringene i utstyr og bygninger er anslått til 950 millioner kroner. I tillegg kommer drift og vedlikehold av senteret de første 10 årene på 900 millioner. Driftsbudsjettet omfatter ikke lønn til forskere, men midler til gjesteforskere, kommersialisering og tiltak overfor ungdommer.⁵

En nærmere omtale av senteret er gitt i vedlegg 1

2.55 Nasjonale sentre for bærekraftig energiproduksjon og energibruk (NBE)

Globalt, og for så vidt også nasjonalt, står man overfor betydelige utfordringer på energisiden. Det er nødvendig å sikre tilstrekkelig energitilførsel, slik at velferdsutviklingen kan fortsette. Men samtidig må både energiproduksjonen og energiforbruket gjøres mer miljøvennlig enn i dag, bl.a. for å unngå global oppvarming. For å lykkes må man ikke bare gjøre produksjonen og bruken av energi mer miljøvennlig, man må også sørge for en mer effektiv energibruk.

Norge står meget sterkt forskningsmessig når det gjelder CO₂-håndtering og effektiv undersjøisk utnyttelse av petroleumressurser. Norsk solcelle - industri, basert på norsk kompetanse, står meget sterkt internasjonalt. Andre aktuelle forskningsfelt knytter seg til energiøkonomisering og en mer energieffektiv og miljøvennlig bygningsmasse og infrastruktur ellers. På alle disse områdene er det flere norske institusjoner og bedrifter som er aktive. Skal man komme videre forsknings-messig, er det behov for betydelige investeringer i nytt vitenskapelig utstyr, laboratorier og forskningsfasiliteter for øvrig.

Forskningen på området spenner over et vidt tematisk felt, men det er også faglige tilknytningspunkter mellom de forskjellige problemstillingene. Det er behov for en god samordning mellom både de ulike forskningsaktørene, og ikke minst et overordnet nasjonalt perspektiv på de store investeringene i vitenskapelig utstyr og anlegg som er nødvendige i årene fremover.

Med dette som utgangspunkt er det grunnlag for å etablere et nytt konsortium med betegnelsen de Nasjonale sentre for Bærekraftig Energi- produksjon og -bruk (NBE). Deltakerne vil være de tyngste forskningsaktørene på feltet. De vil ha som oppgave å investere i og drifte den nasjonale forskningsinfrastrukturen på feltet.

⁵ Anslaget bygger i utgangspunktet på opplysninger fra forskningsmiljøene, men det er på skjønnsmessig grunnlag gjort noen fradrag og gitt noen tillegg. Beløpene som er angitt må altså oppfattes som en antydning om hva slags størrelse det er tale om, og ikke oppfattes som et nøyaktig budsjett. Kostnader og refusjoner knyttet terapi er ikke medregnet. Som tommelfinger -regel kan man legge til grunn at årlige drifts- og vedlikeholdsutgifter for utstyr og laboratorier ligger på om lag 10 % av investeringene.

Investeringene i utstyr og bygninger er anslått til 1 400 millioner kroner. I tillegg kommer drift og vedlikehold av senteret de første 10 årene på om lag 1000 millioner kroner⁶. Driftsbudsjettet omfatter ikke lønn til forskere, men midler til gjesteforskere, kommersialisering og tiltak overfor ungdommer.⁷

En nærmere omtale av senteret er gitt i vedlegg 2.

3. Nærmere om begrunnelsen for forslaget

Begrunnelsen for forslaget om opprettelse av et utstyrsfond er i hovedsak gitt i avsnitt 1 og 2. I dette avsnittet blir begrunnelsen utdypet og satt i en litt videre sammenheng.

3.1 Om utstyrsbehovet

God vitenskap krever dyktige forskere og betydelig arbeidsinnsats. Men innen en rekke fag er dette ikke tilstrekkelig. Det er også nødvendig med førsteklasses laboratorier og vitenskapelig utstyr. Dette gjelder særlig innen fag som medisin, naturvitenskap og IKT. Uten tidsmessig utstyr og laboratorier, mangler forskerne verktøyet for å kunne utvide erkjennelsens grenser. Behovet for avansert utstyr og laboratorier gjelder ikke bare innen grunnforskningen, men også for anvendt forskning og industriell utvikling. Det er derfor også viktig å kunne tilby næringslivet førsteklasses laboratorier og vitenskapelig utstyr som de kan benytte seg av, uten at de nødvendigvis skal eie dem selv.

En del forskningslaboratorier eller installasjoner er så store og kostbare at land må samarbeide om finansieringen av dem. Et eksempel på dette er CERN i Sveits, der et stort antall land samarbeider. CERN har et driftsbudsjett på flere milliarder kroner årlig. I tillegg kommer det med jevne mellomrom meget betydelige investeringskostnader.

Foruten mega - investeringer, som for eksempel CERN, er det også ellers hensiktsmessig at land samarbeider om å etablere og finansiere store forskningsfasiliteter. Med dette som utgangspunkt har EU tatt initiativ til å etablere ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructure), som har kartlagt medlemslandenes ønsker om store investeringer i forskningsinstallasjoner som bør finansieres av flere land i samarbeid. Siktemålet er å fremme samarbeid om slike investeringer.

⁶ Anslaget vil selvsagt bero på hvilke deler av energiforskningen som bør prioriteres i årene fremover, og da hvilket utstyr og hvilke forskningsfasiliteter som er nødvendige.

⁷ Anslaget bygger i utgangspunktet på opplysninger fra forskningsmiljøene, men det er på skjønnsmessig grunnlag gjort noen fradrag og gitt noen tillegg. Beløpene som er angitt må altså oppfattes som en antydning om hva slags størrelse det er tale om, og ikke oppfattes som et nøyaktig budsjett.

ESFRI har utgitt en rapport for 2006 som gir en oversikt over aktuelle store investeringer.⁸ Norge har deltatt i dette arbeidet, og det er ønskelig at Norge blir med i flere samarbeidsprosjekter dersom disse lar seg realisere.⁹

Samarbeidsbestrebelse er i seg selv fornuftig. Erfaringene viser imidlertid hittil at det går tregt med å få realisert i og for seg gode prosjekter som burde samfinansieres. Det kan skyldes problemer med å få til samtidige investeringsbeslutninger i mange land, og det kan skyldes rivalisering om hvor installasjonen skal ligge. Det foreslås derfor at de store nye norske forskningssentrene som blir etablert, i utgangspunktet blir fullfinansiert fra norsk side. Man kan så invitere andre land til å delta i sentrene eller inngå bruksavtaler med dem. En annen fremgangsmåte vil i praksis føre til at det går svært mange år før sentrene kommer på plass.

Utstyrsenheter og laboratorier som koster 1–100 millioner kroner, er det mest hensiktsmessig at nasjonalstatene finansierer selv. Norges forskningsråd har kartlagt forskningsinstitusjonenes behov for utstyr i denne klassen de nærmeste 10 årene, og har summert dette til om lag 3,6 milliarder kroner.

I tillegg til å foreta en kartlegging av behovet for utstyr i 1–100 millioner - klassen, har Norges forskningsråd invitert forskningsinstitusjonene til å fremme forslag til det som betegnes som storutstyr. En prioritert liste over slike investeringer innen grunnforskning fremgår av et forslag utarbeidet av *Det nasjonale fakultetsmøte for realfag*, datert januar 2006. Summen av innspillene som er med i forslaget fra Det nasjonale fakultetsmøtet ligger på om lag 2,9 milliarder kroner. I tillegg kommer drifts- og vedlikeholdsutgifter. Disse kan som tommelfinger - regel anslås til 10 % av investeringene. Over en 10-årsperiode vil dette utgjøre om lag 2,9 milliarder kroner.

Forslaget nevnt ovenfor dekker også ønskene om norsk deltakelse i infrastruktur - investeringer foreslått av ESFRI. Institusjonene har imidlertid spilt inn flere forslag enn de som har kommet i innstillingen fra Det nasjonale fakultetsmøtet. Og i tillegg foreligger det gode forslag til satsinger som knytter seg mer til anvendt forskning enn det som er med i innstillingen. Samlet sett kan man derfor anslå at det foreligger forslag til store utstyrsinvesteringer som over en 10-års periode vil koste 7–10 milliarder kroner i investeringer og drift.

Forskningsrådet vil etter planen levere sin innstilling til en nasjonal utstyrsstrategi til Kunnskapsdepartementet innen utløpet av året

3.2 En forutsetning for videreutvikling av Norge som forskningsnasjon

Forskningen er i sin natur internasjonal. Forskere bygger videre på det andre har gjort i inn- og utland. Kvaliteten på forskningen vurderes i forhold til internasjonal standard. Forskere samarbeider på tvers av landgrensene og deltar i de samme internasjonale faglige foraene.

⁸ ESFRI: European Roadmap for Research Infrastructures – Report 2006.

⁹ Fra norsk side har man nå spilt inn flere forslag til forskningsinstallasjoner i Norge som kunne egne seg for internasjonal samfinansiering, for eksempel en videre utvikling av Svalbard som forskningsplattform. Vertslandet forventes selv å finansiere minst 1/3 av den aktuelle installasjonen.

Norge er et lite land som bare står for fire promille av forskningen i OECD-området. Vi er derfor i særlig grad avhengig av kunnskapsutviklingen i andre land. Skal norsk forskning ligge i forkant på utvalgte områder, er vi avhengig av et tett samarbeid med de beste forskerne i andre land. Dette samarbeidet er betinget av at norske forskere oppfattes som interessante, og at norsk forskning har noe å by på.

Investeringer i vitenskapelig utstyr og etablering av noen av de beste forskningslaboratoriene vil ha stor tiltrekningskraft på utenlandske forskere, og vil derfor være viktig for det internasjonale samspillet vi er avhengig av.

Om lag 40 % av forskerne ved norske forskningsinstitusjoner vil gå av for aldersgrensen de neste 10 årene. Det er derfor viktigere enn noen gang å stimulere norske talenter til å velge en forskerkarriere. En markering av samfunnets vilje til å satse på forskning ved å gi forskningen gode kår, vil ha betydning i denne sammenheng. Men i en rekke fag vil man også i større grad enn tidligere være avhengig av å rekruttere utenlandske forskere til norske miljøer. Det klarer man ikke uten at de får gode forskningsmuligheter. En betydelig satsing på vitenskapelig utstyr er altså viktig for den samlede rekrutteringen til norsk forskning i årene fremover.

3.3 Synliggjøring av samfunnets satsing på teknologi

Teknologi er en av de viktigste endringsfaktorene i samfunnet. Nye teknologier er også nødvendig for å gi et bedre helsetilbud, for å redusere den globale oppvarmingen og andre miljøproblemer og for å sikre en fortsatt positiv utvikling i velferden. Selv om ny teknologi er en positiv kraft i samfunnet, kan den misbrukes og skape nye problemer. Utviklingen må derfor underlegges samfunnsstyring. Men uten en satsing på teknologi, vil samfunnet etter hvert forvitte.

Ungdommens synkende interesse for teknologi er urovekkende med tanke på fremtiden. Årsaken til denne utviklingen er sammensatt. En forutsetning for å endre holdningen er at samfunnet gjennom handling viser vilje til å satse tungt og langsiktig på en teknologisk utvikling som kan skape et bedre samfunn og en bedre verden. I tillegg er det nødvendig å synliggjøre hvordan teknologien og forskningen faktisk bidrar til å hjelpe mennesker og verne miljøet på en måte som fanger ungdommen. Og ikke minst må det å bli forsker fremstå som et godt og spennende yrkesvalg.

Den forskningspolitiske utviklingen de siste årene har ikke bidratt til å styrke teknologiens omdømme blant unge, eller til å gjøre en forskerkarriere til et mer tiltrekkende yrkesvalg enn før. Tvert i mot har utviklingen på flere områder gått i negativ retning.

En storstilt satsing på vitenskapelig utstyr og etablering av nye forskningsinstitusjoner som oppfattes som vesentlig, vil kunne representere en ny giv på området. Men en slik satsing må følges opp med en rekke andre tiltak for å styrke forskningens kår mer generelt.

De siste årene har det vært langt mellom ord og handling på forskningspolitikken område. Det er på tide at det norske samfunnet nå lar handling følge ord i forskningspolitikken. Forslaget om en storstilt satsing på vitenskapelig utstyr må sees i en slik sammenheng.

3.4 Samspill mellom forskning og næringsliv

Forskning innen naturvitenskap, teknologi og medisin har betydning for næringslivet på mange måter. Forskningsinstitusjonene bidrar til å utdanne fagfolk på høyeste nivå, som så tar arbeid i næringslivet og i offentlig sektor. Forskningsinstitusjonene bidrar selv til ny kunnskap og til import av kunnskap fra utlandet som tilflyter næringslivet. Og endelig kan forskningsinstitusjonene utføre FoU-tjenester for næringslivet, som benytter dette i sitt innovasjonsarbeid.

Et innovativt næringsliv har også betydning for forskningsinstitusjonene på mange måter. Næringslivet kan formulere vesentlige problemstillinger som forskningen så kan gripe fatt i. Datterselskaper av forskningsintensive internasjonale konsern kan bidra positivt til kunnskapsutviklingen i norske forskningsinstitusjoner. Sammen utgjør forskningsinstitusjoner, næringsliv og offentlige virksomheter et nasjonalt innovasjonssystem til gjensidig nytte og utvikling.

Store investeringer i vitenskapelig utstyr vil styrke norske forskningsinstitusjoner. Dette vil på lengre sikt bidra positivt til innovasjonsevnen i norsk næringsliv. Det vil også gjøre Norge til et mer attraktivt vertsland for den forskningen utenlandske konsern driver. Ved å satse spesielt på høyteknologisk medisinsk behandling og forskning og på bærekraftig teknologi som vil bli sterkt etterspurt i fremtiden, vil etableringen av de to skisserte sentrene, og investeringene i avansert vitenskapelig utstyr for øvrig, bidra positivt til fremtidens verdiskapning.

I denne forbindelse kan det som eksempel vises til det nære samspillet mellom petroleumsindustrien og forskningsmiljøene i Trondheim og på Kjeller, bl.a. mht. flerfaseteknologi og CO₂-håndtering. Det vises også til at den økte satsingen på bærekraftig infrastruktur vil kunne gi et nytt og bedre utgangspunkt for å gjøre norsk bygg- og anleggsindustri mer avansert og miljøriktig. Samspillet og nærheten mellom senteret for partikkel- og stråleforskning med Oslo Cancer Cluster vil gi nye muligheter for firmaer som arbeider innen diagnostika og for norsk farmasøytisk og bioteknologisk industri generelt.

3.5 Behov for en ny finansieringsmåte: et investeringsfond for vitenskapelig utstyr på 15–20 milliarder kroner

Erfaringene har vist at det i praksis er vanskelig å få gitt forskningen tilstrekkelig prioritet i de ordinære forskningsbudsjettene. Dette gjelder i særlig grad for kostbart vitenskapelig utstyr. De årlige bevilgningene de siste årene har ikke en gang vært tilstrekkelig til å vedlikeholde utstyrsparken.

Undersøkelser viser også at når det tidligere har vært tatt et investeringsløft for å etablere noe nytt på utstys- eller laboratoriefrenten, så blir dette i begrenset grad fulgt opp etter de første bevilgningene.¹⁰ Situasjonen preges tvert i mot av en gradvis forvitring på grunn av underbudsjettering, slik at forskningsutbyttet blir mindre enn ellers, og over tid til at utstyret og laboratoriene blir mindre interessant sett med øynene til utenlandske forskere. Dette er for øvrig ikke et særnorsk fenomen.

¹⁰ Se NIFU-STEP arbeidsnotat 34/2006 Store forskningsfasiliteter – finansieringsordninger og utfordringer for drift, vedlikehold og fornyelse.

Forskningen må planlegges og drives i et langsiktig perspektiv. Det er svært viktig med stabile og forutsigbare rammebetingelser. Dette er bakgrunnen for forslaget om å etablere et eget Investeringsfond for Vitenskapelig Utstyr (IVU) på 15–20 milliarder kroner. Fondskapitalen skal ikke bare brukes til investeringer, men også til å sikre de nye sentrene tilstrekkelige driftsmidler de første 10 årene, slik at de ikke forvitrer.

En fondsfinansiering vil, i tillegg til sin reelle betydning, også være en klar markering av samfunnets vilje til å satse langsiktig på forskning og sikre gode forskningsmuligheter. Dette vil virke positivt inn på rekrutteringen til forskning.

4. Oppgavene til de nye forskningssentrene

Forslaget om en vesentlig styrking av investeringer i vitenskapelig utstyr og forskningsfasiliteter omfatter som nevnt to elementer. Det ene er å sikre midler i et langsiktig perspektiv til det løpende vedlikeholdet og oppgraderingen av utstyrsparken som er nødvendig for å holde seg i forskningsfronten. Det andre er å etablere noen europeiske fyrtårn på utpekte områder, dvs. etablere noen forskningsfasiliteter som representerer det beste som finnes på utstyrssiden når det gjelder laboratorier.

Hvis man skal etablere noen forskningssentre som blir europeiske fyrtårn, må man også skissere hvilket særpreg og forpliktelser de skal ha.

4.1 Strategisk grunnforskning uten inntjeningskrav, men som evalueres

De nye sentrene som foreslås, skal drive med strategisk grunnforskning og skal ikke ha et inntektskrav hengende over seg. For å sikre kvalitet bør sentrene evalueres f.eks. hvert femte år. Dersom de ikke lever opp til forventningene, er det forutsetningen at de over tid blir avviklet.

4.2 Samarbeid med næringslivet

Det er forutsetningen at sentrene skal ha nært samarbeid med næringslivet og stille sine forskningsanlegg til disposisjon for næringslivet i den grad det er behov for dette.

4.3 Koordinering

Forskning innen arbeidsfeltet til de nye sentrene vil i praksis mest sannsynlig foregå ved flere forskningsinstitusjoner i Norge. Det er forutsetningen at de nye sentrene skal være en felles ressurs for hele forsknings-Norge. Det er videre forutsetningen at sentrene skal få en oppgave mht. koordinering av forskningen på området. Dette skal gjøres på en måte som bygger på samspill, og ikke ved å gi de nye sentrene en styringsfunksjon i forhold til andre berørte forskningsinstitusjoner på feltet.

Et eksempel på behovet for koordinering gjelder satsingen på CO₂-fangst og lagring. Dette er et felt der SINTEF/NTNU og Institutt for Energiteknikk (IFE) er tungt inne. I tillegg arbeider

Christian Michelsen Research (CMR), European CO₂ Test Center Mongstad, GASSNOVA, Universitetet i Bergen (UiB)/Unifob, Risavika Gass Senter på dette feltet.

4.4 Synliggjøre forskningen og fagene for ungdom

Forslaget innebærer at de to institusjonene skal få et klart ansvar og tilstrekkelig bevilgninger til å engasjere seg utover sine primæroppgaver, og da i fire retninger.

Det er en utfordring å få nok unge til å interessere seg for matematikk og naturfag og velge en forskerkarriere. Det kan virke som om det ikke er tilstrekkelig å motivere unge for denne type karrierevalg ved å overbevise dem om at fagene er interessante i seg selv. Mange unge er opptatt av å bidra til løsning av utfordringer samfunnet står overfor, og helse og miljø står sterkt i denne sammenheng. De nye sentrene skal derfor også ha som oppgave å trekke unge til seg, fra videregående skole og universitetene, for å synliggjøre hva senteret gjør for å løse samfunns - utfordringer og for å vise at å bli forsker er en meningsfylt og god karrierevei å gå. Et eksempel på en slik aktivitet vil være omgjøring av en skole til å bli en videregående tema - skole med nær tilknytning til Partikkel- og strålesenteret, jfr. nedenfor i vedlegg 1.

4.5 Kommersialisering

Det er viktig å styrke innsatsen med å kommersialisere forskningsresultater. I de senere årene er det etablert såkalte technology transfer offices (TTO'er) i tilknytning til universitetene og noen forskningsinstitusjoner. Forskningsprogrammet FORNY bidrar med midler i denne sammenheng. Det er for tidlig å si om denne måten å kommersialisere forskningen på er optimal. Som et supplement foreslås det derfor at de nye forskningssentrene får midler som de selv kan bruke til kommersialisering. Dette vil kunne føre til en kortere vei fra forskning til kommersialisering, og til et mer direkte institusjonsansvar.

4.6 Internasjonalisering

De to sentrene vil i kraft av sin størrelse, utstyr og høye faglige standard bli magneter på forskere fra andre land. Dette vil bidra til internasjonalisering av norsk forskning. For å knytte enda sterkere bånd til fremragende utenlandske forskere og forskningsmiljøer, bør sentrene få et budsjett som gjør at de kan invitere gjesteforskere til opphold hos seg.

Vedlegg 1

Nærmere beskrivelse av Senter for partikkel og stråleforskning (SPOS)

1. Innledning

Strålebehandling er en vanlig behandlingsform ved kreft. Men det er dessverre slik at tradisjonell strålebehandling ofte gir store skader i omliggende friskt vev. Protonstråling fører til færre skadevirkninger. Behandlingsmåten er langt mer skånsom enn vanlig strålebehandling. Derfor har store kreftsentre ellers i Europa bygd opp akselerasjonssentre for å kunne tilby kreftpasienter en bedre behandling. Det er på tide at også norske pasienter få samme tilbud der dette er en egnet behandlingsform.

2. Akseleratorsenteret

Etablering av et nasjonalt senter for partikkel- og strålingsforskning vil kunne styrke norsk forskning innen en rekke områder, fra grunnleggende biologisk og kjernefysisk forskning til anvendt og klinisk kreftforskning, samt teknologisk forskning og utvikling. Senteret vil bestå av tre enheter: (1) et akseleratorsenter med hovedvekt på partikkelterapi, grunnleggende kjerneforskning og strålebiologisk forskning, (2) en ny reaktor for produksjon av nøytroner til materialforskning og isotoper til forskning og medisinske formål og (3) et laboratorium for kjemisk biologi.

Atomkjernen består av protoner og nøytroner. Protonene har masse og er positivt ladet. Ved å benytte protoner i strålebehandling av kreft kan stråledosen konsentreres til et langt mer avgrenset område enn ved konvensjonell stråleterapi. I praksis medfører dette at en svært liten dose avsettes i omliggende normalt vev, og behandlingen kan i større grad skreddersys til utbredelsen av den enkelte kreftsvulst.

Redusert dose til omliggende normalt vev gir færre bivirkninger. En kan også tenke seg å øke den totale stråledosen som benyttes, uten at det medfører flere bivirkninger, og dermed øke sjansene for å kurere kreftsvulsten. Lavere doser til omliggende normalt vev vil også kunne redusere forekomsten av nye kreftsvulster som oppstår på grunn av strålebelastning. Dette er et særlig påaktet problem hos barn og unge voksne som skal leve i mange år etter avsluttet behandling. Det vil også være ønskelig å kunne benytte andre ladede partikler enn protoner i kreftbehandling, f.eks. karbon - ioner. Årsaken er at disse i større grad vil kunne skade kreftcellenes arvestoff og dermed være mer biologisk effektive.

3. Nøytron - reaktor

Nøytroner er den andre av to kjernepartikler, men har i motsetning til protoner ikke ladning. Nøytroner kan produseres i en reaktor. Nøytronstråling kan sendes gjennom forskjellige stoffer og materialer uten å skade disse og kan derfor benyttes til ikke-destruktiv analyse av materialer og stoffer. Dette kalles for nøytrondiffraksjon. Gjennom slike analyser kan man studere stoffenes sammensetning og oppbygging helt ned på det sub - molekylære nivået. Nøytrondiffraksjon benyttes både innen biologi og innen felt som for eksempel nanoteknologi, og er et viktig verktøy for utvikling av nye "smarte" materialer og for å forstå oppbyggingen av proteiner og andre

molekyler. Metoden er av interesse for eksempel innen genteknologi og til konstruksjon av nye molekyler.

Nøytronstråling kan videre benyttes til å produsere nye isotoper. Dette skjer ved å bombardere atomkjernen med nøytronstråling. Isotopene blir radioaktive og sender ut stråling. Slike isotoper brukes i utstrakt grad innen medisinsk behandling og forskning, innen analytisk kjemi, men også innen andre tekniske og industrielle fagområder.

Det vil i årene fremover bli et nøytron - underskudd i Europa til forskningsformål. Ved å bygge en ny reaktor vil man være godt dekket i Norge, samtidig som man har noe å tilby utenlandske forskere og forskningsmiljøer. En ny reaktor vil også kunne brukes til å produsere flere typer isotoper enn det man kan i dagens norske installasjoner.

4. Laboratorium for kjemisk biologi

Et fagfelt under utvikling er kjemisk biologi. Det dreier seg her om å finne fram til småmolekylære substanser (SMS) som virker på biologiske mål ved å aktivere eller avbryte biologiske funksjoner. Det er et raskt voksende multidisiplinært felt som omfatter kjemi, farmasi, nanoteknologi, biologi, molekylærmedisin og tilgrensende felt (f.eks. bioprospektering).

SMSer har vist seg å være svært verdifulle for å utforske funksjonen til genprodukter på så vel molekylært og cellulært nivå som i hele organismen. SMS har også vist seg meget verdifulle i behandling av sykdom idet de fleste medikamenter vi bruker i dag, tilhører denne klassen.

Det er imidlertid en utfordring å finne SMS som retter seg mot et bestemt mål molekyl eller hemmer en bestemt biologisk prosess. Til dette brukes kjemisk biologi hvor store biblioteker av substanser skannes i søk som går med stor gjennomstrømningshastighet, såkalt high throughput screening (HTS). Denne teknologien har i stor grad tilhørt farmasøytisk storindustri som har søkt i biblioteker med millioner av SMS, noe som er svært kostnadskrevende. Teknologien har på grunn av dette, og på grunn av patenter og andre rettigheter, ikke vært tilgjengelig for småbedrifter innen biofarma eller for offentlige forskningsinstitusjoner.

Selv om omfanget av forskning på sykdomsmekanismer og oppdagelse av biologiske mål for sykdommer er relativt stort i Norge, sliter man i øyeblikket med å få framdrift i tidligfasen av utvikling av nye legemidler. Forskningen er god og det mangler ikke ideer. Men man har ikke de fasilitetene som er nødvendig for å bringe forskningen over i det som kan gi praktiske resultater og industriell verdiskapning.

Industripartnerne i norske bioprospektering er klar over at kjemisk biologi er en nødvendig komponent i verdikjeden, også når man starter med naturlige substanser. De utenlandske farmasøytiske selskapene som er representert i Norge og Skandinavia, ser at det ville være gunstig med et laboratorium for kjemisk biologi i Norge også for tidligfaseprosjekter. Dette ville nemlig øke kvaliteten på prosjektene som tilbys for videre industriell utvikling. Erfaringene viser for øvrig at når forskere selv kan benytte HTS på "sitt molekyl," gjør de det noen ganger på en annen måte enn det industrien ville ha gjort, og med andre resultater.

Et norsk Laboratorium for kjemisk biologi vil styrke norsk forskning og føre til at vi får større utbytte av FoU-virksomheten, både den som foregår i de akademiske miljøene og den som utføres av norsk bioteknologisk industri, som bl.a. er aktiv når det gjelder nye kreftmedisiner. Et slikt laboratorium vil være spesielt verdifullt med tanke på det praktiske og økonomiske utbyttet av den økende norske satsingen på marin bioprospektering, der universitetet i Tromsø vil være en sentral aktør i årene fremover.

5. Om SPOS generelt og Oslo Cancer Cluster

SPOS vil spille en viktig rolle i medisinsk forskning, diagnostikk og behandling. I tillegg vil senteret styrke norsk forskning på en rekke forskjellige områder. Dette gjelder grunnleggende forskning innen kjernefysikk og biologi, men også innen anvendt forskning innen genom - og protein - forskning, samt nanoteknologi og nye materialer. Senteret vil bringe sammen universitetssykehusene i Oslo, Senter for akseleratorbasert forskning og energifysikk (SAFE) med hovedaktører fra kjernefysikk- og kjernekjemimiljøet ved Universitetet i Oslo, Institutt for Energiteknikk (IFE) og andre institutter innenfor for eksempel materialvitenskap og IKT (SINTEF). Kjerneforskingsmiljøet ved UiO nyter internasjonal anseelse. Ved etablering av det nye senteret vil dette miljøet bli enda mer attraktivt i utlandet.

Laboratoriet for kjemisk biologi vil være en dristig nyskapning som vil bli lagt merke til internasjonalt. Det vil kunne utgjøre en betydelig ressurs for den fremvoksende klyngen av norske bioteknologisk bedrifter, og burde kunne bli et spennende miljø også for utenlandske selskaper. Oslo Cancer Cluster har mange medlemsbedrifter som vil kunne ha nytte av laboratoriet og det tette samspillet med kreftforskingsmiljøene i Oslo-området.

En ny nøytron - reaktor vil måtte bli driftet av IFE og være lokalisert på Kjeller. Det vil, som alt nevnt, bli et underskudd på nøytron - produksjon i Europa i årene fremover. Bygging av en ny reaktor med betydelig større kapasitet enn dagens JEEP II vil trekke utenlandske forskere til Norge i enda større grad enn i dag. Det vil også gjøre isotop - eksport fra Norge mulig, noe som kan brukes til å knytte forskningsbånd til andre sterke fagmiljøer. IFE er et internasjonalt anerkjent forskningsinstitutt, og vil med bygging av en ny reaktor få en enda mer sentral europeisk posisjon enn i dag.

Oslo Cancer Cluster og Radiumshospitalet – Rikshospitalet har sammen med Oslo Kommune planer om å omdanne Ullern Videregående Skole, som ligger tett opp til sykehusområdet, til en videregående tema - skole som skal fokusere på forskning, gründervirksomhet, helse- og sosialfag og elektronikk. Det eksisterende skolebygget skal rives, slik at et næringsbygg som skal gi plass til bedrifter som er med i Oslo Cancer Cluster, kan bygges. Ullern Videregående Skole skal integreres i dette bygget. Dette vil i sum gi en fin anledning til å synliggjøre bl.a. virksomheten ved SPOS for stadig nye ungdomskull og sikre nærkontakt med gründermiljøer. Samspillet med den nye skolen vil gi senteret verdifull erfaring med tanke på kommunikasjonen med ungdom mer generelt.

Senter for partikkel- og stråleforskning vil bli en kraftfull norsk satsing som vil sette Norge på det europeiske kartet innen sine fagområder. Det vil tiltrekke seg utenlandske forskere. Det vil styrke Norges posisjon i forhold til EUs rammeprogrammer for FoU.

Vedlegg 2

Nærmere beskrivelse av De nasjonale sentrene for Bærekraftig Energiproduksjon og Energibruk (NBE)

1 Innledning

Globalt, og for så vidt også nasjonalt, står man overfor betydelige utfordringer på energisiden. Det er nødvendig å sikre tilstrekkelig energitilførsel, slik at velferdsutviklingen kan fortsette. Men samtidig må både energiproduksjonen og energiforbruket gjøres mer miljøvennlig enn i dag, bl.a. for å unngå global oppvarming. For å lykkes må man ikke bare gjøre produksjonen og bruken av energi mer miljøvennlig, man må også sørge for en mer effektiv energibruk.

Verden vil i overskuelig fremtidig fortsatt i stor grad være avhengig av karbon - basert energi i form av olje, gass og kull som slipper ut CO₂. Som betydelig produsent av olje og gass, og etter hvert med knapphet på vannbasert elektrisitet, står Norge overfor flere utfordringer. Den ene er å bidra til at olje- og gassproduksjonen forurenses minst mulig, den andre er å få til en god CO₂ - håndtering ved forbrenning, og den tredje er å få til en best mulig utnyttelse av olje- og gassressursene.

I forhold til Norges klimamål er dette ikke tilstrekkelig. Det er også behov for en mer bærekraftig bruk av energi. Energibruken er nøye knyttet til samfunnets infrastruktur i form av bygninger, transportsystemer, energi-, vann- og avløpsforsyningene m.v. Bygninger står for eksempel for 40% av material - forbruket, energiforbruket, avfallet og CO₂ -utslippet. Den forventede klimaendringen vil også utsette dagens infrastruktur for nye påkjenninger og farer som det må planlegges for.

Selv om olje, gass og kull vil være den viktigste energibærer i mange år fremover, vil alternative energiformer gradvis gjøre seg sterkere gjeldende. Det er her bl.a. tale om bioenergi, solenergi og vindenergi. Fremtidens energiforsyning vil ikke bestå av én kilde, men en kombinasjon av mange kilder. Fra norsk side synes en satsing på solenergi å stå særlig sentralt fordi vi alt ligger langt fremme på dette feltet, og fordi det etter hvert er blitt en betydelig norsk industrivirksomhet rund solcelleteknologi. Vindmøller til havs og bioenergi med utgangspunkt i norske råstoffer fremstår også som viktige forskningsfelt.

Flere norske forskningsmiljøer ligger langt fremme på energiforskningens område. Men det er behov for en betydelig opprustning av forskningsinfrastrukturen for å løse problemene. Det er mest hensiktsmessig at de aktuelle forskningsinstitusjonene oppretter et konsortium der de selv finner ut hvordan denne felles infrastrukturen best bør utvikles, organiseres og lokaliseres, innenfor de generelle retningslinjene myndighetene fastsetter.

NBEs forskningsfasiliteter vil kunne bli inndelt i (1) Laboratorier for energiøkonomisering og en bærekraftig infrastruktur (2) Laboratorium for nye energikilder, med hovedvekt på solenergi (3) Laboratorium for flerfaseforskning og effektiv undervannsproduksjon og -transport av hydrokarboner og (4) Laboratorium for fangst og lagring av CO₂.¹¹

¹¹ Som nevnt i avsnitt 2.51 er kanskje bredden i denne skissen større enn det som er hensiktsmessig..

2. Laboratoriet for energiøkonomisering og en bærekraftig utvikling

Laboratoriet for energiøkonomisering og en bærekraftig infrastruktur skal benyttes for å utvikle kunnskaper og løsninger for energieffektiv, klimatilpasset bygningsmasse og infrastruktur for øvrig. I tillegg skal laboratoriet arbeide med energiøkonomisering på andre viktige områder.

Generelt kan det virke som om man fra norsk side har satset relativt lite på forskning innen dette området i forhold til sektorens store betydning for både miljø og den økonomiske utviklingen. Til tross for dette er norske miljøer ledende på enkelte områder. Dette kommer bl.a. til uttrykk ved at det er etablert et Senter for forskningsbasert innovasjon innen betongteknologi (COIN) og et innen utvikling av kosteffektive konstruksjoner (SIMLab) i Trondheimsområdet, og et Senter for fremragende forskning som skal utføre forskning for å vurdere risiko og hindre og redusere skader som følger av geofarer (International Centre for Geohazards) som NGI er vertsinstusjon for, men som både UiO og NTNU deltar i.

Ved sammenslåingen av SINTEFs bygg- og anleggsrelaterte deler med Norges Byggforskningsinstitutt i 2006 ble Europas tredje største byggforskningsinstitutt skapt. Det er nærliggende å se denne nyskapningen i sammenheng med relatert virksomhet ved NTNU, og med de nevnte SFI'ene og SFF'en.

Ved å foreta relativt betydelige investeringer i laboratorier for en bærekraftig infrastruktur, vil forholdene ligge godt til rette for at Norge kan gjøre seg enda sterkere gjeldende i den internasjonale forskningen på området, samtidig med at man styrker grunnlaget for å løse de problemstillingene som er særegne for Norge pga. klimaet vårt og særegenheter ved landet for øvrig. Dette omfatter også bruk av nordområdene i fremtiden, der det trolig vil bli en betydelig aktivitetsøkning i årene fremover, og også antakelig betydelige klimaendringer.

Laboratorieinvesteringene som er aktuelle, er knyttet bl.a. til vassdrags- og kystteknisk laboratorium, ingeniørgeologisk og byggmekanisk laboratorium, konstruksjonsteknisk laboratorium og bygningstekniske laboratorier. Dette er laboratorier som alt eksisterer, men der det er behov for en betydelig opprustning og utvidelser. Investeringene i laboratoriene skal bl.a. brukes for å forske på nye bygningsmaterialer, bedre utnyttelse av vannressurser, økt bruk av konstruksjoner i fjellgrunn, bedre tilpasning av bygninger og anlegg til fremtidig klimautvikling, bedre brannsikkerhet, bedre inn klima, resirkulering av bygningsmaterialer og selvsagt energiøkonomisering i bygg og anlegg, både i investerings og driftsfasen.

3. Laboratoriet for nye energikilder

Norge står nå sterkt på området knyttet til solcelleforskning. Det er to verdensledende norske bedrifter på feltet. En del av grunnlaget for dette er de lange tradisjoner knyttet til smelteverksindustrien, ikke minst (ferro)silisumproduksjon og frembringelse av andre interessante mineraler

Dette er forskningsmiljøer i kraftig utvikling, med et tyngdepunkt knyttet til IFE på Kjeller og SINTEF og NTNU. Det er et klart behov for en utvidelse av forskningsinfrastrukturen på området. Aktuelle elementer i denne forbindelse er en moderne smeltehall for pilot- og laboratoriefremstilling av fotovoltiske materialer, krystallisasjonslaboratorium for rettet størkning

av silisium - materialer, kjemisk laboratorium for prosessering av wafere, renromslaboratorier for fremstilling av solceller basert på tynnfilmmaterialer, en infrastruktur for avansert karakterisering av solcellematerialer. Et anslag på investeringsbehovet, som kommer i tillegg til prosjektene som realiseres på IFE i de nærmeste årene fremover, kan anslås til om lag 250 millioner kroner.¹²

Behovet for vitenskapelig utstyr og forskningsinstallasjoner i tilknytning til bioenergi og vindmøller til havs har ikke vært analysert og kommer i tillegg.

4. CO₂-laboratoriet

Norge har etter hvert betydelig kompetanse på området CO₂-fangst og -lagring. Norge satser relativt tungt på FoU innen feltet og er en av de viktige bidragsyterne når det gjelder forskning finansiert av EUs rammeprogram for FoU. Norge deltar også aktivt innenfor det som kalles ETP-ZEP (European Technology Platform for Zero-Emission Fossil Fuel Powerplant), noe som bidrar til å sikre at den norske aktiviteten på området blir godt koordinert i forhold til det som skjer i Europa forøvrig på dette området.

Det nye senteret bør omfatte et absorpsjonslaboratorium, laboratorium for uttesting av nye metoder/materialer for CO₂-fangst og gasseparasjon, et forbrenningslaboratorium knyttet til CO₂-behandling og et lagringslaboratorium for å studere biologiske og geofysiske prosesser i CO₂-lagring. Disse laboratoriene og utstyrsenhetene vil utgjøre en nasjonal infrastruktur som det er forutsetningen at andre forskningsinstitusjoner skal ha tilgang til. Med dette utstyret på plass vil Norge befeste sin posisjon internasjonalt som en ledende aktør på området CO₂-fangst og -lagring. Forskningsmiljøet vil tiltrekke seg ledende forskere fra andre deler av verden. Perspektivet er at det i fremtiden vil være mulig å redusere utslippene fra olje- og gassproduksjonen betydelig, at man kan utnytte gass til elektrisitetsproduksjon uten å påvirke det globale klimaet, og at man i noen grad også vil kunne redusere utslippene fra andre stasjonære kilder for CO₂. Norsk CO₂-teknologi vil etter hvert kunne bli eksportert.

5. Flerfaselaboratoriet

Selv om alternative energikilder etter hvert vil bli viktigere, vil olje og gass være en helt vesentlig energikilde i årene fremover. Det er mange som mener at det vil bli en betydelig knapphet på denne ressursen i fremtiden. For Norge gjelder det å utnytte olje- og gassreservene på en så god måte som mulig, både mht. ressursforvaltning og mht. miljø. Dess lavere lete - og produksjons - kostnadene er, dess større vil reservene være.

Norge er i dag ledende på undersjøisk olje- og gassproduksjon. Denne posisjonen henger bl.a. sammen med utvikling av flerfaseteknologi, dvs. teknologi til å håndtere og transportere brønnstrømmen uten at man nødvendigvis har separert vann fra olje og gass, og uten å ha separert oljen og gassen. Brønnstrømmen kan da transporteres direkte i rørledning over lange avstander, for så å bli prosessert på et landanlegg, noe som gjennomgående er mye billigere enn en

¹² Det er behov for en samlet gjennomgang og prioritering av forskningsinfrastrukturen på solcelle - siden. Det samme gjelder den CO₂-relaterte forskningen. Investeringsønskene på solcelle- siden er derfor illustrasjoner som ikke har vært vurdert mot eksisterende anlegg eller de som er besluttet.

installasjon på kontinentalsokkelen. Denne teknologien har gjort det mulig å utvikle ubemannede olje/gass - felt som styres fra land, som for eksempel Ormen Lange- og Snøhvitfeltet.

For å befeste Norges ledende kompetanse innenfor undervannsteknologi for prosessering og transport av hydrokarboner, er det behov for store investeringer i nye forskningsfasiliteter. Det gjennomgående temaet i forskningen er bedre forståelse av oppførselen til produsert olje og gass i verdikjeden fra brønn til mottaksanlegg, ofte gjennom lange flerfase transportledninger. Dette må man i fremtiden i enda større grad enn i dag se i sammenheng med undervanns -kraftforsyning, - trykkøkningsutstyr, -separasjon og -instrumentering og overvåking generelt. Virksomheten i senteret vil på petroleumssiden gi vesentlige bidrag til løsning av de utfordringer olje- og gassindustrien og leverandørindustrien selv har formulert i sine strategidokumenter i OG 21¹³

Det finnes alt en infrastruktur i Trondheimsområdet knyttet til flerfaseteknologi. Også Institutt for Energiteknikk på Kjeller er en viktig aktør på feltet. Men det er nå behov for en betydelig utbygging og fornyelse av forskningslaboratoriene på området, og da særlig kanskje mht. utstyr som bedre enn i dag gjør det mulig å foreta utprøving med reelle væsker og forskning vedrørende forekomster under meget høyt trykk og med høy temperatur.

¹³

OG21 ble etablert i 2001 og er en nasjonal teknologistrategi for olje og gassvirksomhet etablert av et departementsoppnevnt styre.