

# Verktøy for forskning

Nasjonal strategi for  
forskningsinfrastruktur (2008 – 2017)



## Om Norges forskningsråd

Norges forskningsråd er et nasjonalt forskningsstrategisk og forskningsfinansierende organ. Forskningsrådet er den viktigste forskningspolitiske rådgiveren for Regjeringen, departementene og andre sentrale institusjoner og miljøer med tilknytning til forskning og utvikling (FoU). Videre arbeider Forskningsrådet for et økonomisk og kvalitetsmessig løft i norsk FoU og for å fremme innovasjon, i samspill mellom forskningsmiljøene, næringslivet og den offentlige

forvaltningen. Forskningsrådet skal identifisere behov for forskning og foreslå prioriteringer. Gjennom målrettede finansieringsordninger skal Rådet bidra til å sette i verk nasjonale forskningspolitiske vedtak. En viktig oppgave er å fungere som møteplass mellom finansører, utførere og brukere av norsk forskning og de som finansierer forskning, og å medvirke til internasjonalisering av norsk forskning.

## Innhold

Forord.....	side 3
Sammendrag .....	side 4
Summary.....	side 5
Bakgrunn, mål og anbefalinger .....	side 7
Utviklingstrekk i Europa .....	side 8
Hvor står Norge? .....	side 8
Mål .....	side 10
Anbefalinger .....	side 10
Prosess for prioriteringer og tildelinger.....	side 12
Strategiske prioriteringer.....	side 15
Energi og miljø .....	side 16
Hav .....	side 18
Mat.....	side 21
Helse.....	side 22
IKT.....	side 25
Materialteknologi og nanoteknologi .....	side 26
Bioteknologi .....	side 28
eInfrastruktur .....	side 31
Vitenskapelige databaser og samlinger .....	side 32
Grunnforskning og innovasjon.....	side 34
Internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur .....	side 37
Referanser.....	side 38
Forkortelser.....	side 39

Vedlegg 1: Prioriterte innspill på nasjonal  
forskingsinfrastruktur fra FoU-institusjonene

Vedlegg 2: Internasjonalt samarbeid (unntatt ESFRI)

Vedlegg 3: ESFRI-initiativ hvor norsk deltagelse  
er aktuelt på sikt

# Forord

Kunnskapsdepartementet har i sitt tildelingsbrev for 2007 bedt Norges forskningsråd om å kartlegge og vurdere nasjonale behov for vitenskapelig utstyr. Rådet svarer med å fremme en nasjonal strategi for forskningsinfrastruktur. Strategien har en 10-års horisont og er bygget opp av to deler:

Innledningsvis drøftes utviklingstrekk i Europa og status for Norge i dette bildet. Hvilke muligheter og utfordringer er knyttet til etablering og drift av tidsmessig forskningsinfrastruktur? Hvordan sikre en god og tydelig ansvarsdeling og hvordan sikre at investering i infrastruktur er konsistent med vår øvrige forskningsstrategi?

De strategiske prioriteringene, som skal styrke vår eksisterende og fremtidige forskning, innovasjon og næringsutvikling, utgjør del to i strategien. Disse prioriteringene vil stå sentralt i arbeidet med å møte landets kunnskapsutfordringer. Denne delen av dokumentet, sammen med vedleggene som beskriver de behov for forskningsinfrastruktur som er meldt inn fra FoU-institusjonene, forventes revidert en til to ganger i løpet av kommende tiårs periode.

Strategien skal ledsages av en separat, tredje del, en handlingsplan. Planen er treårig og vil revideres årlig for å være konsistent med Forskningsrådets tildelte budsjett, budsjettforslag og tilsagn knyttet til tidligere bevilgninger.



Arvid Hallén  
Adm. direktør

» Norske forskningsmiljøer skal være internasjonalt kjent for å tilby fremragende infrastruktur for forskning.



## Sammendrag

Forskning ligger til grunn for løsningen på mange store kunnskapsutfordringer samfunnet står overfor, knyttet til for eksempel helse, klima og energi. Med riktig verktøy kan forskningsmiljøene møte disse med effektivitet og forskning av høy kvalitet.

Næringslivets konkurransekraft bygges i stigende grad på kompetanse og teknologi utviklet i samarbeid med internasjonalt ledende akademiske miljøer med tilgang til moderne forskningsinfrastruktur. Norske forskningsmiljøer må kunne tilby både tidsmessig og unik forskningsinfrastruktur for å fremstå som attraktive, både med tanke på rekruttering, som partnere i internasjonale prosjekter og når norske og utenlandske bedrifter vurderer hvilket land forskningsvirksomheten skal legges til. I tillegg betyr god forskningsinfrastruktur effektiv utnyttelse av den ressurs dagens forskere representerer, et vesentlig poeng når rekrutteringen er utilstrekkelig.

### Strategiens overordnede mål er å:

- ▶ etablere en forskningsinfrastruktur som gjør Norge i stand til å møte de ovennevnte utfordringene på en god og kostnadseffektiv måte.
- ▶ etablere en effektiv rollefordeling og en transparent, strategisk prioriteringsprosess som sikrer kvalitet og konsistens i beslutningsprosedyrene for tildelinger.
- ▶ gjøre norske forskningsmiljøer internasjonalt kjent for å tilby fremragende forskningsinfrastruktur.

**Strategien anbefaler at en tilstrekkelig og forutsigbar finansiering** sikres ved å bygge opp et statlig fond for forskningsinfrastruktur med en kapital på 20 mrd. kr. Avkastningen, anslagsvis 800 mill. kr årlig, avsettes til investeringer i ny og eksisterende forskningsinfrastruktur med tilhørende driftsmidler. 25 prosent av avkastningen fordeles som øremerkede bevilgninger over FoU-institusjonenes (høgskoler, universiteter og institutter) budsjetter. 75 prosent av avkastningen kanaliseres gjennom Forskningsrådet.

**Strategien anbefaler en rasjonell arbeidsdeling for finansiering**, der FoU-institusjonene har et generelt ansvar for å anskaffe og vedlikeholde nødvendig infrastruktur for å drive og videreutvikle forskningsvirksomheten. Forskningsrådet har ansvaret for finansiering av infrastruktur av nasjonal karakter innenfor kostnadsrammen 2-200 mill. kr. Departementene håndterer investeringer over 200 mill. kr, samt betydelige og varige forpliktelser knyttet til internasjonalt samarbeid.

**Strategien anbefaler et sett av strategiske prioriteringer** som dekker de antatt viktigste forsknings- og innovasjonsområder i de nærmeste år, samt en åpen kvalitetsarena innen forskning og innovasjon. Innspill fra FoU-institusjonene på større forskningsinfrastruktur av nasjonal karakter belyser hvordan forskningsmiljøenes egne prioriteringer bygger opp under de valgte strategiske prioriteringene.

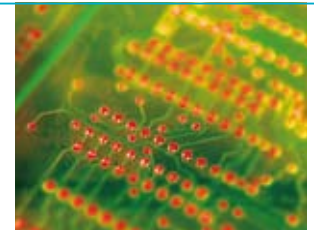
**Strategien anbefaler en prosess for prioritering og bevilgning** til forskningsinfrastruktur av nasjonal karakter. Prosessen gir merverdi i form av en åpen og transparent konkurranse om tildeling, etter strategiske føringer gitt i den enkelte utlysningen. Prosessen sikrer forankring i de organer som bevilger midler, gir en samlet vurdering av investering i infrastruktur og øvrige forskningsmidler og en balanse mellom investeringer nasjonalt og internasjonalt.

### Med forskningsinfrastruktur menes:

- vitenskapelig utstyr
- storskala forskningsfasiliteter
- elektronisk infrastruktur (eInfrastruktur)
- vitenskapelige databaser og samlinger

### Med infrastruktur av nasjonal karakter menes infrastruktur som

- har bred nasjonal interesse
- legger grunnlaget for verdensledende forskning
- som hovedregel skal forefinnes ett eller få steder i landet
- skal gjøres tilgjengelig for relevante forskningsmiljøer og næringer



## Summary

Research will provide the key for dealing with many of the major knowledge challenges facing society today in areas such as health, climate and energy. World class research infrastructure will enable the research community to conduct high-quality research that in turn leads to effective solutions.

Increasingly, industrial competitiveness is founded on expertise and technology developed in collaboration with leading international academic environments with access to modern research infrastructure. The Norwegian research community must be in a position to offer a state of the art research infrastructure. This is important not only to ensure adequate recruitment of new researchers, but also to promote Norway as an attractive partner for international research cooperation and a desirable choice when domestic and international companies are considering where to conduct their research activities. Moreover, a high-quality research infrastructure promotes maximum utilisation of the existing researcher resources, which is essential in times when researcher recruitment is insufficient.

The overall objective of the Norwegian strategy for research infrastructure is to:

- ▶ establish a research infrastructure that enables Norway to meet the challenges indicated above in a constructive, cost-effective manner;
- ▶ create a framework for effective assignment of roles and a transparent, strategic prioritisation process that safeguards quality and ensures consistency in the procedures for awarding allocations;
- ▶ make Norwegian research groups known internationally for their ability to provide outstanding research infrastructure.

**The strategy proposes that adequate and reliable long-term financing is ensured**, through the establishment of a government fund for research infrastructure. With a start capital of NOK 20 billion, the fund would yield approximately NOK 800 million annually to be reserved for investment in new and existing research infrastructure and associated operational

expenditures. The strategy further recommends that 25 per cent of the annual return is distributed as earmarked allocations over the budgets of the R&D institutions (universities, university colleges and independent research institutes), and the remaining 75 per cent is channelled through the Research Council.

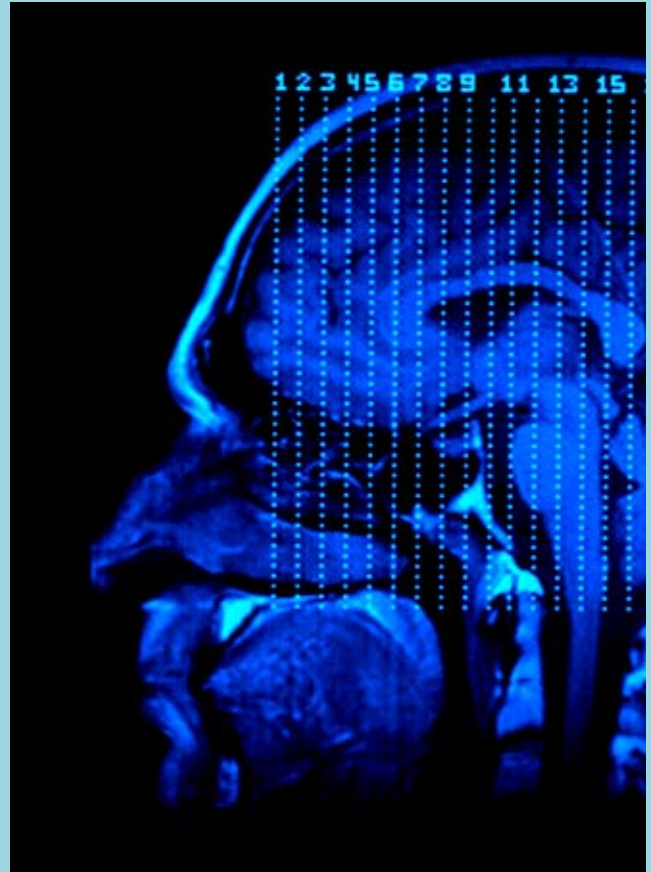
**The strategy proposes a practical model for provision of funding** in which the R&D institutions would be given the general responsibility for procurement and maintenance of the infrastructure components needed to conduct and further refine their research activities. The Research Council would be made responsible for funding the components of nationally-oriented infrastructure that fall within a cost framework of NOK 2-200 million. Investments that exceed NOK 200 million would be dealt with by the government ministries, as would the implementation of major, long-term commitments for international cooperation.

**The strategy proposes a set of strategic priorities** that cover the research and innovation areas expected to be of greatest importance in coming years, in addition to the introduction of an open competitive arena based on quality in research and innovation. Input from R&D institutions concerning large-scale nationally-oriented research infrastructure illustrates how the research community's own priorities support the selected strategic priorities.

**The strategy proposes a prioritisation and allocation process** for investment in nationally-oriented infrastructure. This will provide added value in the form of an open, transparent competition for funds in accordance with strategic guidelines and principles set out in the individual funding announcement and will ensure that the allocating bodies take decisions that are in keeping with this strategy. It will also make it possible to assess investments in infrastructure and other research funding in an overall context and facilitate an optimal balance between infrastructure investments in Norway and abroad.



Med høgfelts MRI oppnås høyoppløselige bilder av hjernen. Disse gjør det mulig å studere hvordan komplekse mentale funksjoner oppstår, som resultat av aktivitet i nerveceller.



Nevrologiske lidelser er økende i omfang i vår del av verden, som følge av endret alderssammensetning i befolkningen.

## Bakgrunn, mål og anbefalinger

En sterk og økende oppmerksomhet om forskningsinfrastruktur preger Europa både på nasjonalt og felleseuropeisk nivå. Tilstrekkelig volum og langsiktighet i investeringene må til for å sikre forskerne det verktøy de trenger i møtet kunnskapsutfordringene, næringslivets behov, rekrutteringsproblematikken og potensialet i internasjonalt samarbeid.

Tidsmessig forskningsinfrastruktur er blitt en forutsetning for kvalitet og effektivitet i forskning innen alle fag og disipliner, og er verktøyet som gjør forskerne i stand til å møte de store kunnskapsutfordringene. For næringslivet er tilgang til tidsriktig infrastruktur i mange tilfeller avgjørende for utvikling og kommersialisering av nye produkter og tjenester. Økt rekruttering til forskeryrket, evne til å tiltrekke seg kompetente forskere fra andre land og attraktiviteten til landets forskningsmiljø i internasjonalt samarbeid bygger på samme forutsetning. Internasjonale evalueringskomiteer, flere kartlegginger de senere år og utviklingen internasjonalt tilsier at forskningsinfrastrukturen i Norge i dag er utilstrekkelig.

### Forskningsinfrastruktur inkluderer i dette dokument

- **Vitenskapelig utstyr**, som omfatter alt fra basisutstyr, som må være tilgjengelige ved alle institusjonene, til avansert utstyr for spesielle forskningsformål.
- **Storskala forskningsfasiliteter**, som er større laboratorier eller forskningsinstallasjoner.
- **eInfrastruktur (elektronisk infrastruktur)**, som omfatter bl.a tungregnerressurser, Grid-teknologi, avanserte løsninger for lagring og håndtering av data, samt høyhastighetsnettverk.
- **Vitenskapelige databaser**, som omfatter strukturerte, systematiserte, digitalt lagrede data som for eksempel private eller offentlige registre, tidsserier, surveydata, digitale bilder, tekster eller lydfiler hvor informasjonen kan finnes igjen ved bruk av ulike søkekriterier i et datasystem.
- **Vitenskapelige samlinger**, som omfatter objekter av en viss type som er systematisert og digitalisert med tanke på vitenskapelig anvendelse. Dette kan for eksempel være biobanker eller samlinger av fossiler, artseksemplarer eller gjenstander.

### *Kunnskapsutfordringene*

Forskning ligger til grunn for løsningen på mange av de store kunnskapsutfordringer samfunnet står overfor, knyttet til for eksempel helse, klima og energi. Med tilgang til riktig verktøy kan forskningsmiljøene møte disse med forskning av høy kvalitet og effektivitet. Næringslivets konkurransekraft bygges i stigende grad på kompetanse og teknologi, utviklet i nært samarbeid med internasjonalt ledende akademiske miljø med tilgang til moderne forskningsfasiliteter. Infrastruktur ligger også til grunn for forskningsmiljøenes mulighet til å gripe fatt i problemstillinger som er i sterk utvikling internasjonalt.

### *Attraktivitet*

Norske forskningsmiljøer må kunne tilby både tidsmessig og unik forskningsinfrastruktur for å fremstå som attraktive partnere i internasjonale forskningsprosjekter, og vil da ha bedre mulighet for å tiltrekke seg unge forskere og utenlandske forskere. Miljøer med tilgang til oppdatert infrastruktur vil være attraktive i internasjonalt forskningssamarbeid, og i mange tilfelle vil avansert infrastruktur være en forutsetning for samarbeid. En god forskningsinfrastruktur, kombinert med gode forskere, vil være kritisk viktig for en effektiv gjennomføring av mange av næringslivets innovasjonsprosjekter, og vil kunne være en avgjørende faktor for både norske og utenlandske bedrifters avgjørelse om å legge sin forskningsaktivitet til Norge.

### *Effektivitet*

I en tid da rekruttering er et problem, må det i tillegg være et hovedanliggende å fremme optimal utnyttelse av den ressurs dagens forskere representerer. Skal norske forskere kunne arbeide målrettet og effektivt må de sikres tilgang på slagkraftig verktøy som både understøtter forskningsaktiviteten og bidrar til mer effektiv gjennomføring av oppdragsforskning for næringslivet. Smalere tidsvinduer for markedsintroduksjoner forsterker næringslivets behov for effektiv tilgang til slik infrastruktur.

## Utviklingstrekk i Europa

En sterk og økende oppmerksomhet om forskningsinfrastruktur preger Europa både på nasjonalt og felleseuropeisk nivå.

Som en del av arbeidet med å forme European Research Area (ERA) gis det gjennom EUs 7. rammeprogram (7RP) støtte både til eksisterende forskningsinfrastruktur i Europa og til utvikling av nye, felleseuropeiske forskningsinfrastrukturer.

European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) presenterte høsten 2006 en liste med 35 forskningsinfrastrukturer av felleseuropeisk interesse, presentert som Europas første «Roadmap for new Research Infrastructures of pan-European Interest». EUs interesser og rammeprogrammenes rolle i ESFRIs veikart er å sikre at europeiske forskere får lik tilgang til de beste og mest unike forskningsinfrastrukturene i Europa, uavhengig av lokalisering. EU bidrar nå til å realisere prosjektene som er prioritert i ESFRIs veikart ved å gi støtte til en «Preparatory Phase».

Parallelt med de felleseuropeiske prosessene utarbeides det nå nasjonale strategier for forskningsinfrastruktur i mange land. Disse bygger på en forståelse av at oppgraderinger av nasjonale fasiliteter er nødvendig for at forskningsmiljøer i de enkelte land skal fremstå som attraktive partnere i internasjonale nettverk og konsortier.

## Hvor står Norge?

Norge har en rekke høyt skolerte forskere med en sterk internasjonal orientering og stort potensial for å skape fremragende forskning av høy kvalitet og med betydelig samfunnsnytte. Likevel er Norge på mange viktige områder ikke på høyde med de land vi konkurrerer med. Totalt sett må kvaliteten på norsk forskning heves vesentlig for å reali-

### Totale FoU-investeringer i Norge – og andel til vitenskapelig utstyr

De siste ti årene (1995-2005) har de totale FoU-investeringer økt fra ca 16 milliarder til ca 29 milliarder regnet i løpende kroner. Regnet i faste 2000-kroner tilsvarer dette en økning på nærmere 36 prosent.

I samme periode økte de totale kapitalinvesteringene til vitenskapelig utstyr fra ca 1,2 milliarder til ca 1,4 milliarder regnet i løpende kroner. Regnet i faste 2000-kroner tilsvarer dette en økning på 22 prosent.

Regnet i faste 2000-kroner gikk ca 4 prosent av veksten i de totale FoU-investeringer til økte investeringer i vitenskapelig utstyr og instrumenter.

Kilde: FoU-statistikkbanken, NIFU STEP

sere ambisjonene som er uttalt av Storting og Regjering. På mange områder peker både forskningsmiljøenes egne innspill og rapporter fra internasjonale evalueringskomiteer på manglende tilgang til avansert vitenskapelig utstyr og annen forskningsinfrastruktur. Driftskostnader knyttet til eksisterende infrastruktur er heller ikke tilfredsstillende ivaretatt.

### Vitenskapelig utstyr og storskala forskningsfasiliteter

Forskning og da særlig grunnforskning i eksperimentelle fag, dvs. de fleste teknologi- og realfagene, er og har alltid vært kapitalintensive. Behovene for vitenskapelig utstyr endrer seg kontinuerlig. Den teknologiske utviklingen aksellerer og oppgraderingsbehovet likeså. Muligheter for å fornye utstyr er en viktig del av rammevilkårene for å drive eksperimentell forskning. Mangel på avansert vitenskapelig utstyr har vært et problem for norsk forskning i mange år. I forbindelse med Forskningsrådets innspill til ny forskningsmelding i 2004 summerte det innrapporterte behovet i UoH-sektoren for investeringer i avansert vitenskapelig utstyr seg til 2,6 milliarder fram mot 2010. Dette gjaldt utstyr med kostnad under 100 mill. kr. En tredjedel var knyttet til erstatning av utdatert utstyr og hele to tredjedeler var knyttet til nye behov.

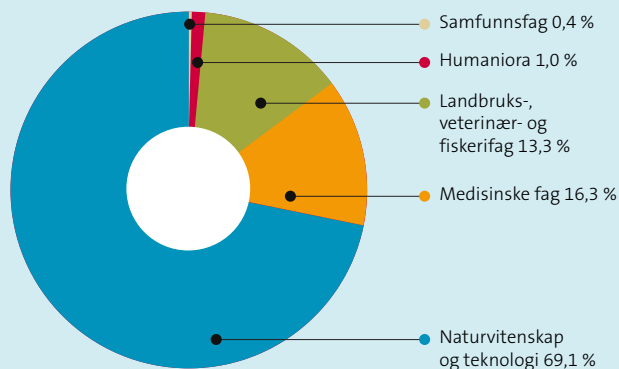
I Storutstyrsutredningen (2005) for Det nasjonale fakultetsmøte for realfag ble det nasjonale behovet for investeringer i utstyr med kostnadsramme større enn 100 millioner summert til 3,2 milliarder.

### Utstyrsutredningen i 2004

Omtrent 1/3 av det innrapporterte utstyrsbehovet var til erstatning av eksisterende utstyr, mens 2/3 knyttet seg til nytt avansert vitenskapelig utstyr.

Behovet viste seg å være størst innen naturvitenskapelige og teknologiske fag.

Brukerne av det mest kostbare utstyret var innen kjemi, fysikk, teknologiske fag, men også i stor grad innen medisinsk og biologisk forskning.



Figur 1. Kartlagt behov fordelt etter fagdisipliner

Næringslivets behov for avansert vitenskapelig utstyr i institutter og UoH-sektoren er ikke kartlagt. Forskningsrådet har lagt til grunn at de delene av instituttsektoren som har sine inntekter i hovedsak gjennom oppdragsforskning gjenspeiler det vesentligste av dette behovet.

Viktige fremskritt i naturvitenskap har ofte utgangspunkt i forskning tilknyttet nasjonale eller internasjonale storskala fasiliteter. Norge er med i flere storskala samarbeidstiltak som er av et slikt omfang at en enkelt nasjon ikke kan bære kostnadene alene, blant annet CERN.

### eInfrastruktur

Nøkkelelementer i den nasjonale eInfrastruktur, som nå er under utvikling, er meget store beregningsressurser, Grid-teknologi, avanserte løsninger for lagring og håndtering av data, samt høyhastighetsnettverk. eInfrastruktur er erkjent å være et nasjonalt anliggende, og det er etablert en organisering i samarbeid med forskningsmiljøene, der ansvaret er fordelt mellom Forskningsrådet og Kunnskapsdepartementet. eInfrastrukturen er gjenstand for en rivende teknologisk utvikling og skal den møte forskningsmiljøenes stadig voksende datamengder, vil kontinuerlig oppgradering være påkrevd.

### Vitenskapelige databaser og samlinger

Gjennom langsiktig satsing på oppbygging og vedlikehold av databaser og samlinger har Norge skaffet seg viktige fortrinn, spesielt innenfor områder som miljø- og ressursovervåkning, samfunnsvitenskap og helse. Våre biobanker holder høy kvalitet og representerer potensielt store nytteverdier. Situasjonen er imidlertid svært ulik mellom forskjellige fag. Det er mye som gjenstår før alle norske forskere kan dra nytte av databaser som forskningsinfrastruktur. Utvikling og tilrettelegging av databaser og samlinger som forskningsinfrastruktur har et stort potensial for forskning innen alle fag.

### Situasjon og utvikling i 2007

Norges forskningsråd har i 2007 bedt forskningsinstitusjonene om innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur i prisklassen større enn 30 mill. kr., samt internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur som institusjonene ønsker å prioritere de kommende fire år. I tillegg ble institusjonene bedt om å gi en oversikt over prosjekter i ESFRIs veikart som de ønsker å satse på. Innspillene summerer seg til i overkant av 7 milliarder kroner. Innspillene gjenspeiler ikke bare et udekket behov totalt sett, men også en underfinansiering innenfor høyt prioriterte områder, slik de er definert i Forskningsmeldingen

Norske institusjoner besitter forskningsinfrastruktur som er unike i europeisk sammenheng, og infrastruktur som underbygger de nasjonalt prioriterte temaene og teknologiene. Flere av disse kan være aktuelle søkere til EUs 7RP, men det vil være nødvendig med investeringer i, og oppgraderinger av, mange av dem for at de skal kunne hevde seg i konkurransen.

Norske forskningsmiljøer deltar i 11 av ESFRI-prosjektene som får EU-støtte til «Preparatory Phase». Realiseringen av prosjektene på ESFRIs veikart er avhengig av at flere nasjoner

bidrar med finansiering. Det kreves avtaler på regjeringsnivå, direkte knyttet opp mot landenes forskningsansvarlige departement.

Basert på de ovennevnte utredningene er anslåtte behov for alle typer forskningsinfrastruktur i løpet av de kommende år oppsummert i tabellen nedenfor. Totalt beløper behovet seg til 11 milliarder kroner over ti år i investeringskostnader. I tillegg kommer årlige driftskostnader for storskala forskningsfasiliteter i Norge og medlemsavgifter for deltagelse i nye internasjonale forskningsinfrastrukturer, som vil øke gjennom perioden til ca 700 mill kroner.

**Tabell 1. Anslått behov over de neste ti år**

Type infrastruktur	Investering (mill. kr.)	Drift* (mill. kr.)
Investering i vitenskapelig utstyr	2600	--
Investering i nasjonal storskala forskningsinfrastruktur	5500	550
Internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur	1200	120
Vitenskapelige databaser og samlinger	800	--
eInfrastruktur	700	--
<b>Totalt</b>	<b>10800</b>	<b>670</b>

\* Årlige driftskostnader er konservativt anslått til å ligge på 10 prosent av investeringskostnaden. Driftskostnadene vil øke utover i perioden i takt med investeringene og etter hvert ligge på det nivået som er antydnet her.



## Mål

Strategiens overordede mål er å:

- ▶ etablere en forskningsinfrastruktur som gjør Norge i stand til å møte kunnskapsutfordringene, næringslivets behov, rekrutteringsproblematikken, behovet for effektivitet og kvalitet i forskning og potensialet i internasjonalt forskningssamarbeid, på en god og kostnadseffektiv måte
- ▶ etablere en effektiv rollefordeling og en transparent, strategisk prioriteringsprosess som sikrer kvalitet og konsistens i beslutningsprosedyrene for tildelinger
- ▶ gjøre norske forskningsmiljøer internasjonalt kjent for å tilby fremragende forskningsinfrastruktur

## Anbefalinger

### Å sikre tilstrekkelig investeringsvolum og langsiktig finansiering

Behovet for økt satsing, større forutsigbarhet og mer langsiktighet både i investeringer og drift vil bli innfridd dersom de årlige avsetninger til forskningsinfrastruktur blir dekket av avkastningen fra et statlig utstyrsfond med tilstrekkelig kapital. Det anbefales at:

- ▶ det opprettes et statlig fond for forskningsinfrastruktur med en kapital som bygges opp til 20 mrd kr over en periode på tre år
- ▶ den forventede, årlige fondsavkastningen på anslagsvis 800 mill. kr avsettes til investeringer i forskningsinfrastruktur med tilhørende driftsmidler
- ▶ fondsavkastningen fordeles som øremerkede bevilgninger med 25 prosent over FoU-institusjonenes budsjetter og 75 prosent over Forskningsrådets budsjett

Forskningsrådet har gjennomgått tidligere utstyrskartlegginger og foretatt en vurdering av institusjonenes innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur med hensyn på nasjonal betydning og relevans. Basert på disse vurderingene anser Forskningsrådet at det foreslåtte investeringsnivået er kritisk nødvendig for at norske forskningsmiljøer skal være i front og kunne bidra til å løse viktige kunnskapsutfordringer i årene som kommer.

Utstyrskartleggingen fra 2004 viser at institusjonene har et betydelig behov for kostbart utstyr som ikke kan sies å være av nasjonal karakter. Basert på resultatene fra kartleggingen anbefales det å øke utstyrsmidlene direkte til institusjonene med 200 mill. kr. per år.

Med infrastruktur av **nasjonal karakter** menes infrastruktur som

- har bred nasjonal interesse
  - legger grunnlaget for verdensledende forskning
  - som hovedregel skal forefinnes ett eller få steder i landet
  - skal være tilgjengelig for relevante forskningsmiljøer og næringer
- Åpen konkurranse om tildeling vil være formålstjenlig.

### Å definere en rasjonell arbeidsdeling

#### FoU-institusjonene

Det forutsettes at basisutrustningen ved FoU-institusjonene, som omfatter det vitenskapelige utstyr som kreves for å sikre faglig virksomhet på et forsvarlig nivå, dekkes over institusjonenes grunnbevilgninger. FoU-institusjonene anses å ha de beste forutsetninger for å bedømme behovet for denne type utstyr og for å sikre enkle og gode tildelingsprosedyrer.

For eksternt finansierte prosjekter bør en forholdsmessig andel av drift, vedlikehold av utstyr og avskrivning på utstyr omfattes av prosjektbevilgningen.

#### Forskningsrådet

Investeringer i infrastruktur av nasjonal karakter (se faktaboks) skal være et ansvar for Forskningsrådet. Bevilgninger over Forskningsrådets budsjett skal støtte opp om utvikling av nasjonalt prioriterte forskningsområder og nasjonalt viktige næringer med stort behov for forskningsinfrastruktur. Dette bør omfatte investeringer i ny og eksisterende infrastruktur med en kostnadsramme på 2-200 mill. kroner. De minste enhetene forutsettes å utgjøre en del av en større forskningsinfrastruktur av nasjonal karakter, del av en nasjonalt koordinert satsing eller være tett knyttet opp mot en av Forskningsrådets programsattinger.

Også driftskostnader til ny og eksisterende infrastruktur av nasjonal karakter må sikres. Kostnadene forbundet med installasjon og testing av *mindre* forskningsinfrastruktur (anslagsvis 2-30 mill. kr) er ofte betydelige. Forskningsrådet bør normalt kunne gi støtte til installasjon, etablering og drift de første 1-3 årene. Nye og eksisterende nasjonale *storskala* forskningsfasiliteter (anslagsvis 30 – 200 mill. kr.) må imidlertid sikres midler til vedlikehold, drift og oppgradering gjennom hele prosjektets levetid. I kontrakten for tildeling avtalefestes bidrag til driftsmidler fra Forskningsrådet og FoU-institusjonen, samt hvilke kostnader institusjonen kan fakturere eksterne brukere for.

Når det foretas investering i storskala forskningsfasiliteter må også midler til følgeforskning sikres, slik at samfunnet får optimal utnyttelse av investeringen. Følgeforskningen kan foregå gjennom etablerte forskningsprogrammer eller som egne følgeforskningsprogrammer.

Utvikling av den nasjonale eInfrastrukturen, med unntak av høyhastighetsnett, ivaretas av Forskningsrådet gjennom programmet eVITA.

Forskningsrådet skal bidra til å gjøre forskningsdata (tids-serier, registre og samlinger) *tilgjengelige* i trygge systemer og i en slik form at de kan danne grunnlag for forsknings-samarbeid både nasjonalt og internasjonalt, samt sikre norsk deltakelse i internasjonale datanettverk. Selve datagrunn-laget (f.eks innsamling av data, digitalisering av samlinger) utvikles imidlertid av departementene og deres underlig-gende forvaltningsorganer, samt gjennom Forskningsrådets forskningsprosjekter.

#### **Departementene**

Beslutninger om internasjonalt forsknings-samarbeid som innebærer betydelige og varige forpliktelser knyttet til investe-ringer og medlemskontingenter, fattes på departementsnivå.

Nasjonale storskala forskningsfasiliteter som innebærer investeringer over 200 mill. kr, vil også håndteres på depar-tements- eller regjeringsnivå, etter råd fra Forskningsrådet. Dette er midler som må komme i tillegg til avkastningen av fondet for forskningsinfrastruktur.

Høyhastighetsnett mellom forskningsinstitusjonene ivaretas av UNINETT As, finansiert direkte fra Kunnskapsdepartementet.

#### **Å investere i infrastruktur til strategiske prioriteringer**

De strategiske prioriteringene gitt i denne strategien vil ligge til grunn for bevilgninger over Forskningsrådets budsjett.

Prioriteringene må vurderes justert i henhold til nye politiske beslutninger og utviklingen internasjonalt og nasjonalt på infrastrukturfeltet en til to ganger i løpet av strategiens gyldighetsperiode.

De strategiske prioriteringene er formulert ut fra Forskningsmel-dingens strukturelle, tematiske og teknologiske prioriteringer. De underbygges av forskningsmiljøenes innspill om ny og utvidet forskningsinfrastruktur som dekker deres viktigste behov.

#### **Å sikre forankring i styrende organer**

Strategien ledsages av en treårig handlingsplan. Denne skal oppdateres årlig for å sikre aktualitet og kontinuerlig forank-ring i de organer som bevilger midler. I handlingsplanen defi-neres tidspunkter, kriterier og volum for utlysninger. Utlys-ningene vil gjennomføres som en nasjonal, åpen konkurranse der alle forskningsinstitusjonene kan søke.

#### **Å prioritere og tildele etter omforente prosedyrer**

Tildeling av midler til forskningsinfrastruktur over Forskningsrådets budsjett må skje i henhold til prosedyrer som har tillit hos bevilgende myndigheter og i forskermiljøene. Kriterier og prosedyrer er beskrevet i neste kapittel.



## Prosess for prioriteringer og tildelinger

Midler til spesifikk vitenskapelig infrastruktur tildelt gjennom Forskningsrådet eller direkte fra departementsnivå skal være rettet mot infrastruktur av *nasjonal karakter* slik det er beskrevet i faktaboks side 9. Merverdien i finansiering gjennom denne kanalen ligger i at:

- ▶ tildeling skjer gjennom en åpen konkurranse etter strategiske føringer gitt i den enkelte utlysning.
- ▶ søknadenes kvalitet og relevans vurderes av uavhengige eksperter. Søknadene vurderes i forhold til:
  - et sett av *generelle kriterier*, nærmere beskrevet nedenfor i dette avsnitt
  - de prioriterte områder gitt i denne strategi
  - føringer gitt i departementenes tildelingsbrev
  - forsknings- og næringspolitiske nasjonale prioriteringer gitt i Forskningsrådets budsjetter
- ▶ en samlet administrativ behandling i Forskningsrådet sikrer:
  - en kobling mellom investering i infrastruktur, både drift og innkjøp, og Forskningsrådets øvrige forskningsfinansiering
  - en helhetlig vurdering av balanse mellom nasjonal investering og deltakelse i internasjonale forskningsinfrastrukturer

Det anbefales at søknadsbehandlingen foregår ved at fire rådgivende utvalg, for henholdsvis vitenskapelig utstyr, storskala forskningsfasiliteter, databaser og samlinger og einfrastruktur, utarbeider anbefalinger til Forskningsrådets administrasjon. Det foreslås at følgende *generelle kriterier* legges til grunn for søknadsvurderingene. Investering i infrastrukturen skal:

- ▶ skape resultater av høy kvalitet og originalitet, med stor gjennomslagskraft
- ▶ medføre en god arbeidsdeling og koordinering av norsk forskning innenfor relevante forskningsområder

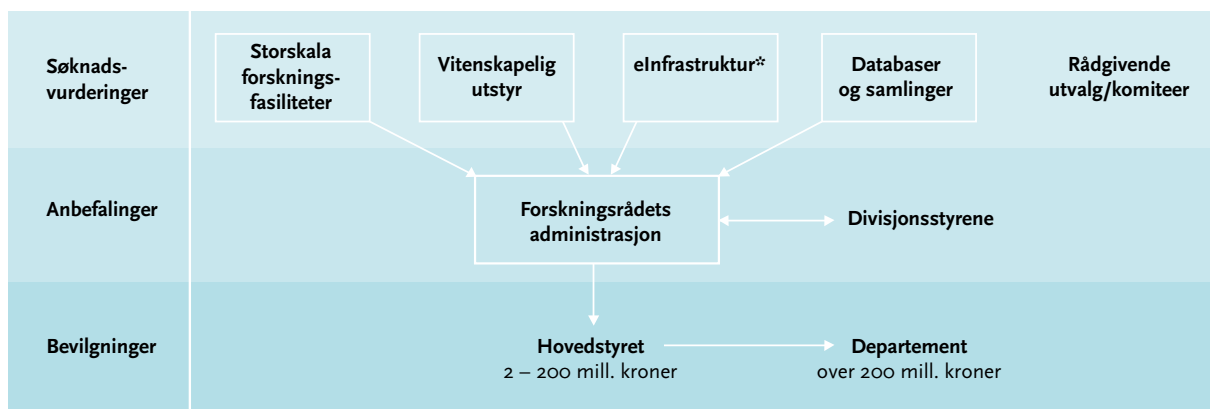
- ▶ fremme etablering av nettverk nasjonalt og internasjonalt
- ▶ øke effektiviteten i gjennomføringen av næringslivets innovasjonsprosjekter og utviklingen av norske næringers internasjonale konkurranseposisjon
- ▶ sikre lett tilgjengelighet for relevante forskningsmiljøer og næringer
- ▶ gjøre norske forskningsmiljø attraktive for de beste forskerne, norske som utenlandske

For investeringer i storskala forskningsfasiliteter og investeringer knyttet til internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur, vil det i tillegg bli lagt vekt på at infrastrukturen skal:

- ▶ bringe forskning av stor nasjonal og internasjonal betydning frem i forskningsfronten
- ▶ gi mulighet for å gjennomføre høyt prioritert forskning som norske forskningsmiljøer alene ikke kunne ha deltatt i

For å realisere behovet for storskala forskningsfasiliteter og fastlegge hvor disse skal lokaliseres, kreves åpne prosesser som har tillit i forskningsmiljøene. Samtidig må det settes høye krav til vurdering av faglige spørsmål og nasjonale behov. For storskala forskningsfasiliteter legges det derfor opp til en to-trinns søknadsprosess. En prekvalifiseringsrunde basert på en kortfattet søknad, vil etterfølges av en faglig evaluering. Et mindre antall søkere inviteres til å sende inn en endelig, detaljert søknad i andre runde. På hvert trinn evalueres søknadene av et tverrfaglig, vitenskapelig utvalg med kompetanse på høyt internasjonalt nivå.

Administrasjonen vil på bakgrunn av uttalelsene fra de rådgivende utvalg og saksbehandling i relevante divisjonsstyrene, utarbeide en samlet innstilling til bevilgning for vedtak i Forskningsrådets hovedstyre. Anbefalinger om bevilgninger over 200 mill kr fremmes av hovedstyret overfor aktuelt departement for særskilt behandling og tildeling.



Figur 2. Prosess for prioriteringer og tildelinger

\*For eInfrastruktur har Forskningsrådet etablert UNINETT Sigma AS som et verktøy for å foreta de detaljerte søknadsvurderingene.



Nordlysforskningen ved den internasjonale installasjonen EISCAT på Svalbard har gitt norsk næringsliv spesiell kompetanse på nedhenting av satellittsignaler – til bruk i kommersiell sammenheng.  
Foto: Forskningsrådet, Ingvil Bjørnæs



Norge har opparbeidet seg en sterk posisjon når det gjelder innholdsmessige, økonomiske, juridiske og teknologiske forhold rundt forvaltning av samfunnsvitenskapelige forskningsdata.



For forskeren er det avgjørende at det finnes et regelverk som gjør det trygt å avlevere forskningsdata til en database, som tar hensyn til personvern der det er aktuelt og sikrer eventuelle opphavsrettigheter.

## Strategiske prioriteringer

De nasjonale strategiske prioriteringer for investeringer i ny eller eksisterende forskningsinfrastruktur, er valgt strukturert etter Forskningsmeldingens prioriteringer. eInfrastruktur og vitenskapelige databaser og samlinger anses som generisk infrastruktur av betydning for forskning innen alle fag og disipliner, og er omtalt i egne avsnitt.



Figur 3. Forskningsmeldingens prioriteringer

Beskrivelsen av hver strategiske prioritering omfatter:

- ▶ kort aktuell beskrivelse av potensial og utfordringer, globalt og nasjonalt.
- ▶ beskrivelse av vesentlige behov for forskningsinfrastruktur, underbygget av utvalgte innspill fra FoU-institusjonene.
- ▶ oversikt over totalt forskningsvolum, over forskningsfinansiering fra Forskningsrådet og finansiering gjennom EU's rammeprogram.

Forskningsrådets finansiering av forskningsvirksomhet og forskningsinfrastruktur skal sees i sammenheng. Tilsvarende vil man også ta hensyn til næringslivets og helseforetakenes forskningsvirksomhet og investeringer i forskningsinfrastruktur. Tallmaterialet som viser totalt forskningsvolum, forskningsfinansiering fra Forskningsrådet og finansiering gjennom EUs rammeprogram, er hentet fra den porteføljeanalyse som Forskningsrådet har gjennomført i 2007. Analysen vil gjennomføres årlig og blir brukt bl.a. i utarbeidelse av handlingsplanen for investeringer i forskningsinfrastruktur.

### Innspillene fra institusjonene

Forskningsrådet ba i mai 2007 institusjonene om å vurdere behov for oppgradering av eksisterende og/eller investering i ny nasjonal, storskala forskningsinfrastruktur i Norge med investeringskostnader større enn 30 mill. kr., samt behov for investeringer knyttet til internasjonalt samarbeid om

forskningsinfrastruktur og oversikt over hvilke prosjekter på ESFRIs veikart de er involvert i. Institusjonene ble bedt om å utarbeide en prioritert liste på inntil fem forskningsinfrastrukturer (ut over ESFRI-prosjektene) som de anser som viktige å få realisert i den kommende 4-års perioden.

Flere av de største FoU-institusjonene spilte inn flere enn fem forslag og hadde ikke foretatt en innbyrdes prioritering av forslagene. Forskningsrådet valgte likevel å vurdere samtlige innspill med hensyn på nasjonal betydning og relevans i henhold til strategiske prioriteringer gitt i dette dokument.

Innspillene som er vurdert av Forskningsrådet å være modne, i den forstand at det kan tas stilling til investering i løpet av 1-2 år, er inkludert som *eksempler* på behov for forskningsinfrastruktur i tabellene i dette kapitlet. Det understrekes at en eventuell tildeling av midler til forskningsinfrastruktur må skje gjennom åpen konkurranse hvor også forslag til infrastruktur som ikke er beskrevet i dette dokument vurderes. En fullstendig liste over de innspillene som ble vurdert til å være av nasjonal karakter og som etter Forskningsrådets vurdering bygger opp under de viktigste samfunnsutfordringene for forskning og næringsliv er gitt i Vedlegg 1.

En rekke av innspillene synliggjør også hvilken betydning forskningsinfrastruktur har for innovasjon og for styrking av grunnforskningen. Flere av innspillene til forskningsinfrastruktur dreier seg om behov innen tverrfaglig forskning og vil derfor gjenfinnes i flere tabeller. Det er lagt til grunn at næringslivets behov for forskningsinfrastruktur er fanget opp gjennom innspill fra de FoU-institusjonene som har tettest samarbeid med næringsliv.



Utvikling av solcelleteknologi krever fremstilling og raffinering av ren silisium og påfølgende prosesser i tilpasset støperi, smeltehall og renromslaboratorium.

## Energi og miljø

### Utfordringer

FNs siste rapporter om klima viser at det haster med å kutte i klimautslippene. En av verdenssamfunnets største utfordringer er å kombinere et økende energibehov med målet om å redusere utslipp av klimagasser. Dette innebærer blant annet å:

- ▶ kartlegge klimaendringer
- ▶ finne gode løsninger for CO<sub>2</sub>-håndtering
- ▶ utvikle teknologier og systemer for fornybar og klimavennlig energi
- ▶ se på samfunnsmessige årsaker til klimautslipp

Verdens energiforbruk er antatt å dobles innen 2050. Mesteparten av denne økningen forventes å bli dekket opp av fossile energikilder. Norge, som en av verdens største oljeeksportører må bidra til å sikre energiforsyningen utover i dette århundret samtidig som vi tar et ansvar for å løse klimautfordringen.

Strategigruppen Energi21, initiert av olje- og energiministeren og med medlemmer fra næringsliv, forskning og myndigheter, la i november 2007 fram sine foreløpige forslag til hva Norge bør prioritere av forskning og utvikling på energisektoren. Norge har naturressurser, kompetansemiljøer, bedrifter og samfunnsmessige forutsetninger for å bidra vesentlig til å løse utfordringene. Energi21 mener Norge kan bli et

samfunn med tilnærmet null klimautslipp, en stor eksportør av klimavennlig kraft til Europa og et godt hjemland for verdensledende energi- og teknologibedrifter innen solenergi, maritim vindkraft og CO<sub>2</sub>-håndtering.

### Infrastruktur

Storskala laboratoriefasiliteter er nødvendig for å hevde seg internasjonalt innen disse forskningsområdene. Utviklingen av for eksempel solenergi og hydrogenbasert energiteknologi vil kreve betydelige investeringer i materialteknologi.

I klimaforskningen er det behov for godt utrustede forskningsfartøyer og systemer for innsamling og forvaltning av klimatiske data, slik det også er omtalt i avsnittet om havforskning.

Klimaforskning er blant de felt med desidert størst behov for eInfrastruktur, i form av tungregneressurser og lagringsressurser.

Norsk sokkel har nådd en moden fase, men fortsatt er over halvparten av oljen igjen i reservoarene. Det kreves betydelig kunnskap, forskning og teknologiutvikling for å få ut mer av denne oljen på kommersielt grunnlag før nedstenging av feltene. Mye av denne forskningen og teknologiutviklingen er avhengig av godt utbygd eInfrastruktur. Tungregnekapasiteten er avgjørende ved modellutvikling og analyse rettet mot reservoarforståelse. Også innføringen av Integreerte Operasjoner på norsk sokkel øker behovet for regne- og nettverkskapasitet kraftig.

**Forskningsfinansiering**

Nasjonal FoU-innsats innen *energi og miljø* var på om lag 5 mrd. kr i 2005, mens Forskningsrådets samlede innsats var på om lag 780 mill. kr. Bevilgningene gjennom Forskningsrådet økte betydelig fra 2005 til 2006 til om lag 940 mill. kr. Mesteparten av dette går gjennom de store programmene RENERGI, NORKLIMA og PETROMAKS. Brukerstyrte innovasjonsprogrammer som CLIMIT, BIA og MAROFF bidrar også i en viss utstrekning.

Grunnforskningsprogrammer og frittstående prosjekter er marginalt representert i Forskningsrådets portefølje innen

dette temaet. Spesielt sett i lys av behovet for utvikling av nye energikilder er dette betenkelig. Næringslivet bidrar substansielt til store deler av energiforskningen, blant annet med 55-60 prosent av totalkostnadene i Forskningsrådets petroleumsrelaterte prosjekter, i størrelsesorden 500 mill. kr. Næringslivet selv bidrar også med regne- og nettverkskapasitet.

I EUs 6RP gikk ca 440 mill. kr. til energi- og miljøforskning i norske FoU-miljøer, dvs ca 26 prosent av det totale bevilgede beløp. Petroleumsforskning er i hovedtrekk fraværende i EU-forskningen.

**Tabell 2. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen Energi og miljø**

Innsender	Innspill om	Investerings* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
NTNU, SINTEF	The Norwegian CO <sub>2</sub> capture and Storage Laboratories	175	8,5
SINTEF, NTNU	Norsk solcellelaboratorium	230	Ikke oppgitt
IFE	Nasjonalt senter for solcelleteknologi	130	Ikke oppgitt
SINTEF, NTNU, IFE (CMR)	HYNOVA - Nasjonal innovasjonsarena for hydrogen	170	10
IFE	Advanced Well Flow Loop	40	6
NTNU, SINTEF	Bærekraftig Arktisk gass produksjon – LNG KlimaLab	70	2
IRIS	Oppgradering og nyinvestering Ullrigg bore- og brønnsenter	80	Ikke oppgitt
SINTEF	SINTEF FlerfaseLab	247**	10
UMB, Bioforsk	BIOKLIMA - Senter for klimaregulerte forskningsfasiliteter	205	Ikke oppgitt
NINA, NIVA, HI, ADB	Nasjonale databaser i biologisk mangfold i marine, limniske og terrestriske systemer	10	3,3

\* *Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag på investerings- og driftskostnadene og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.*

\*\* *hvorav ca 170 mill. kr. finansieres av SINTEF eller industrien.*

**Tabell 3. ESFRI prosjekter med norsk deltagelse innen Energi og miljø**

Støttet av	Prosjekt	Investerings* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
UMB, Bioforsk, Norsk institutt for skog og landskap, NILU	ICOS	8	13
NIVA, HI, NINA, Artsdatabanken	LifeWatch	Ikke anslått	Ikke anslått
HI	EURO-ARGO	10	1.5
UiTø, UiB	Aurora Borealis	112**	6
UiT, UiB, NGI, UniFob, CMR, HI, SINTEF, StatoilHydro, AkerKværner	EMSO	250	30
Arbeidsgruppe ledet av UNIS	Svalbard Integrated Arctic Observing System (SIAEOS)***	400****	75****
Arbeidsgruppe ledet av NTNU/SINTEF	European Carbon dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL)***	640****	50****

\* *Tallene må kun betraktes som grove anslag på investerings- og driftskostnadene ved norsk deltagelse i prosjektene.*

\*\* *Budsjettert her: norsk bidrag 1 andel i konsortiet, av totalt 25 andeler.*

\*\*\* *Prosjektene er ikke inkludert i ESFRIs veikart i dag, men Kunnskapsdepartementet har fremmet disse som forslag til nye forskningsinfrastrukturer til ESFRIs veikart. ECCSEL er også meldt inn som en ren nasjonal infrastruktur som «The Norwegian CO<sub>2</sub> capture and Storage Laboratories», se tabell ovenfor.*

\*\*\*\*  *Dette er totalkostnadene for hele prosjektet.*

## Hav

### Utfordringer

Havområdene dekker 70 prosent av jordas overflate og har stor betydning for klimaendringer og andre værferenomen. Havet er en viktig kilde for produksjon av mat og energi, og klimaendringene forsterker nå behovet for kunnskap for å forstå de biologiske prosessene og dynamiske sammenhengene i havet.

Forskningsinnsatsen på hav omfatter bl.a. havforskning, klimaforskning og forskning rettet mot maritim sektor. Den retter seg både mot bruk, overvåking, forvaltning og utforskning av havets ressurser og muligheter. Norge har betydelige fortrinn både når det gjelder geografisk beliggenhet, tradisjoner og sterke fagmiljøer, er en viktig bidragsyter til global forståelse av det marine miljøet, og er vel ansett og respektert globalt som forvalter på dette området.

Næringer som olje og gass, fiskeri og havbruk og maritim virksomhet står overfor store teknologiske utfordringer, blant annet knyttet til oljeutvinning i nord eller på store havdyp og sikkerheten ved dette, utvikling av fornybare energikilder til havs og reduksjon i forbruket av drivstoff. Havbruksnæringen opplever begrenset tilgang til arealer nær land som en begrensning og ønsker å utvikle nye typer havbruksanlegg som kan operere i åpent hav.

Forskningsbasert kunnskap er nødvendig for å sikre god forvaltning av de enorme havområdene Norge har ansvar for, og for å kunne utnytte ressursene i havet på en bærekraftig måte.

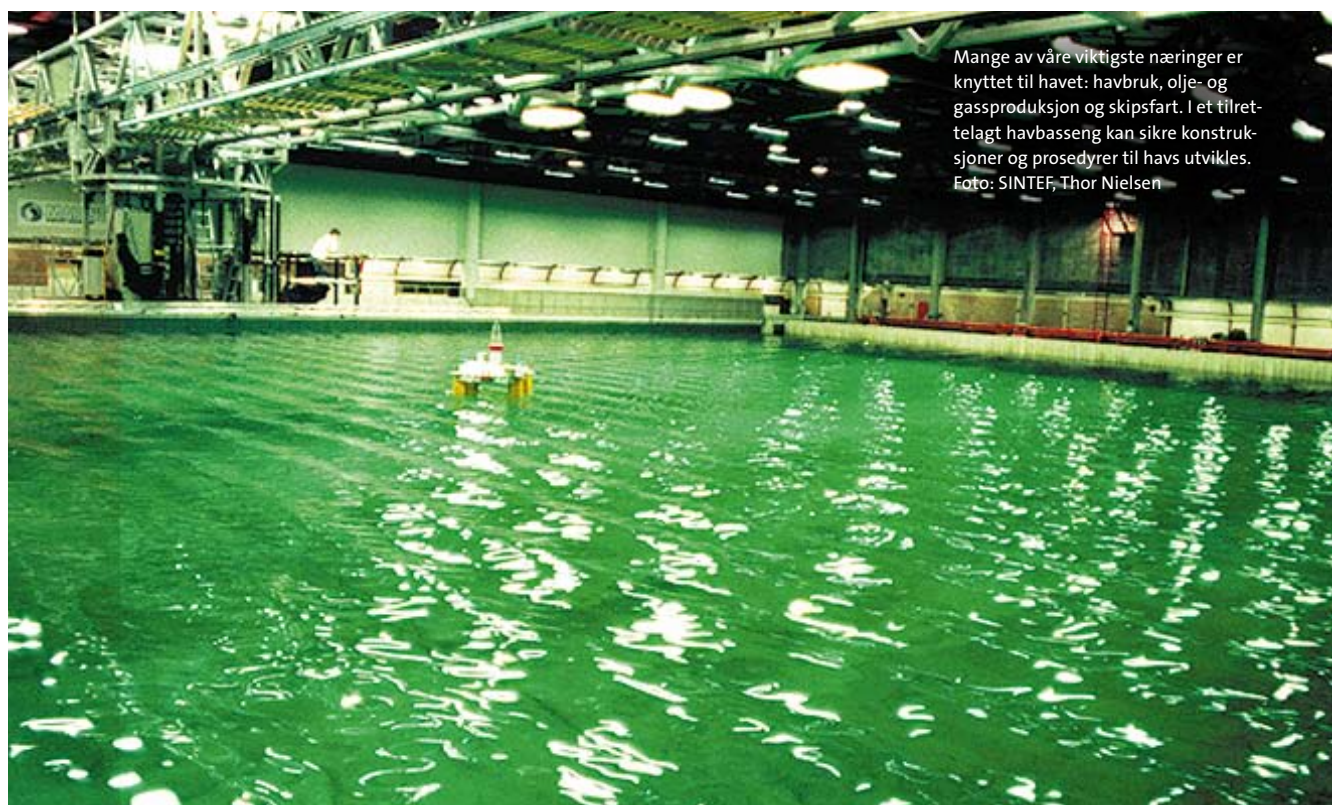
Økosystemtilnærmet forvaltning krever kunnskap på artsnivå om tettheter, fordeling og interaksjon mellom artene. Moderne fjernmålingsteknikker, som akustikk og optikk i sammenheng med avanserte analysesystemer, vil gi tilgang på nøkkelinformasjon om interaksjon mellom artene på alle skalaer fra millimeter til kilometer.

### Infrastruktur

For hav- og klimaforskning er det behov for godt utrustede forskningsfartøyer som kan operere i alle aktuelle farvann, også islagte. Overvåking og forvaltning av havets ressurser vil kreve utstyr for fjernmåling, skip og undervannsfartøyer. Dette vil være viktig for nordområdene generelt, til støtte for forvaltningsplanen for Barentshavet og for økt utnyttelse av Svalbard som forskningsplattform. Havmodellering krever store tungregnerressurser.

Det kan være aktuelt å etablere nasjonale systemer for innsamling og forvaltning av marine og klimatiske data, i tidsserier innsamlet over flere tiår. Disse vil ha stor verdi for å forstå utviklingen i økosystemene. For å kunne forstå marine organismers iboende egenskaper og potensial for kommersiell utnyttelse trengs infrastruktur i form av biobanker.

Krevende maritime operasjoner i tilknytning til offshore, utvikling og testing av innovativ skipsdesign og materialbruk innen maritim sektor vil kreve tilgang til omfattende testfasiliteter og utstyr.



Mange av våre viktigste næringer er knyttet til havet: havbruk, olje- og gassproduksjon og skipsfart. I et tilrettelagt havbasseng kan sikre konstruksjoner og prosedyrer til havs utvikles.  
Foto: SINTEF, Thor Nielsen

**Forskningsfinansiering**

Nasjonal FoU-innsats innen *Hav* var på om lag 2 mrd kr i 2005, mens Forskningsrådets totale innsats innen *Hav* var på om lag 440 mill kr i både 2005 og 2006. Den målrettede innsatsen skjer særlig gjennom programmene Havet og kysten, MAROFF og FUGE. I tillegg er det betydelig aktivitet innenfor de store programmene HAVBRUK og NORKLIMA. Tre av SFI'ene som ble startet opp i 2007 er relevante for temaet. Store deler av den forskningen Forskningsrådet finansierer innenfor *Hav* foregår i UoH- og instituttsektoren, men næringslivet deltar også aktivt, ikke minst den maritime sektoren. Grunnforskningen er lite synlig og står svakt.

Norge markerte seg sterkt i EUs 6RP med 209 norske partnere som deltakere i til sammen 104 EU-prosjekter med *Hav* som tema. Hav-prosjekter utgjorde ca. 12 prosent av den totale norske prosjektmassen i 6RP.



Med store havområder, en lang kyst og polare territorier i Arktis og Antarktis, er det viktig for Norge å disponere havforskningsfartøyer. Disse kan gjøre oseanografiske, geologiske og marinbiologiske undersøkelser i fjorder, langs kysten, i åpne og islagte farvann og i polare områder. Forskningsfartøyet FF Johan Ruud ble bygget i 1976. Foto: Randi Solhaug

**Tabell 4. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen Hav**

Innsender	Innspill om	Investering* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
HI, UiT	Nytt isgående forskningsfartøy	660	38
UiT	Kystfartøy	155	Ikke oppgitt
UiB	ROV – nasjonal plattform for dypmarin forskning	40	1,5
NTNU, SINTEF	De marintekniske laboratorier	400	5,4
SINTEF, NTNU	AquaCulture Engineering (ACE) Center	100	25
UiT	Havbruksstasjonen	45	Ikke oppgitt
HI	Forskningsstøttende infrastruktur Norsk marint datasenter	--	23
UiT	Marbank/Marbio – marin biobank og analyseplattform for bioaktive forbindelser	30	Ikke oppgitt

\* Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.

**Tabell 5. ESFRI prosjekter med norsk deltagelse innen Hav**

Støttet av	Prosjekt	Investering* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
HI	EURO-ARGO	10	1.5
UiTø, UiB	AuroraBorealis	112**	6
Arbeidsgruppe ledet av NTNU, SINTEF	Advanced Sustainable Sea-based Aquaculture (ASSA)***	140****	40****
UiT, UiB, NGI, UniFob, CMR, HI, SINTEF, StatoilHydro, AkerKværner	EMSO	250	30

\* Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag og utredes nærmere i forbindelse med Preparatory Phase.

\*\* Budsjettet her: norsk bidrag 1 andel i konsertiet, av totalt 25 andeler

\*\*\* Prosjektet er ikke inkludert i ESFRIs veikart i dag, men Kunnskapsdepartementet har fremmet dette som forslag til ny forskningsinfrastruktur til ESFRIs veikart. Infrastrukturen er også meldt inn som en ren nasjonal infrastruktur som Senter for Aquaculture Engineering (ACE) Center, se tabell ovenfor

\*\*\*\* Dette er foreløpig anslag av total kostnadene for hele prosjektet.



I et sikkerhetsakvarium vil forskning på alvorlige, smittsomme sykdommer, som kan ramme norsk fiskeoppdrett, kunne foregå under trygge betingelser.

## Mat

### Utfordringer

Landbruk, fiskeri og havbruk er viktige næringer i Norge. Norge er blant annet en av verdens største eksportører av sjømat.

Norsk havbruk bidrar til betydelig verdiskaping, arbeidsplasser og bosetting langs kysten. I løpet av 30 år har norsk havbruksnæring utviklet seg fra å være en attåttnæring til å bli verdens ledende eksportør av laks og ørret. Norge er en førende nasjon i utvikling av ny kunnskap om avl, fiskehelse, fôr, slaktning, transport og teknologi. I tillegg understøtter kunnskapsutviklingen betydelige norske eierinteresser i utenlandsk havbruk. Forskning har vært en helt sentral faktor bak utviklingen av dagens havbruksnæring, og økt forskningsinnsats vil være nødvendig for å utnytte ressursene også i fremtiden.

Innenfor landbruk har Norge også fortrinn som kan utnyttes bedre, bl.a. når det gjelder avlsforskning og bruk av nasjonale registre for dyrehelse. Også forskning for foredling, salg og eksport av matvarer, matvaretrygghet, handelspolitikk og internasjonale rammebetingelser for matproduksjon er av stor betydning for næringsmiddelindustrien, landets største industrisektor målt i antall sysselsatte.

### Infrastruktur

De viktigste innspillene til forskningsinfrastruktur fra institusjonene retter seg mot teknologiutvikling av utstyr til havbruksforskning og sikkerhetsakvarium for å kunne studere smittsomme fiskesykdommer og genmodifiserte modellorganismer uten fare for spredning. Det er også foreslått investering i klimafasiliteter på Ås for å studere det komplekse samspillet mellom levende organismer og deres omgivelser. Dette

vil inngå i det nasjonale plantebiologiske nettverk som disse institusjonene deltar i sammen med UiO, NTNU, UiT og UiS.

### Forskningsfinansiering

Nasjonal FoU-innsats innen *Mat* var på om lag 1,4 mrd kr i 2005. Forskningsrådets totale innsats innen *Mat* økte fra om lag 600 mill kr i 2005 til om lag 630 mill kr i 2006. Hoveddelen av forskningsinnsatsen er innenfor de målrettede satsingene der *Matprogrammet* og *Havbruksprogrammet* er de dominerende. Forskningsrådet finansierer en stor andel, vel 40 prosent av innsatsen i det norske forsknings- og innovasjonssystemet rettet mot *Mat*. Instituttsektoren har en vesentlig andel av forskningsaktiviteten på dette området, og det kanaliseres også mye midler til temaområdet gjennom basisbevilgningene til primærnæringsinstituttene. Brukerstyrt forskning bidrar i vesentlig grad til forskningsaktiviteten rettet mot *Mat*. Ett de første SFFene har aktivitet rettet mot *Mat*: «Aquaculture Protein Centre» (APC) ved UMB/Akvaforsk. For øvrig er det marginal aktivitet i grunnforskningsprogrammer og fri prosjektstøtte, og grunnforskningen er generelt lite synlig og står svakt innenfor temaområdet.

Foreløpige tall for deltakelsen i EUs 6RP viser at til sammen er det 150 norske deltakelser i 80 EU-prosjekter som har *Mat* som tema. 16 av de norske deltakelsene (11 prosent) innebærer en koordinatorrolle. Antall EU-prosjekter som har *Mat* som tema utgjør ca. 9 prosent av den totale norske prosjektmassen i 6RP. Det høyeste antallet deltakelser har forskningsinstituttene (43 prosent) med bedriftene (35 prosent) på andreplass.

**Tabell 6. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen Mat**

Innsender	Innspill om	Investering* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
UMB, Bioforsk	BIOKLIMA - Senter for klimaregulerte forskningsfasiliteter	205	Ikke oppgitt
UiT	Havbruksstasjonen	45	25
SINTEF, NTNU	AquaCulture Engineering (ACE) Center	100	25
Norges veterinærhøgskole	P3 sikkerhetsakvarium for forsøk med alvorlige smittsomme sykdommer hos fisk og forsøk med genmodifiserte modellorganismer	30	Ikke oppgitt

\* *Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.*

**Tabell 7. ESFRI prosjekter med norsk deltagelse innen Mat**

Støttet av	Prosjekt	Investering* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
Arbeidsgruppe ledet av NTNU, SINTEF	Advanced Sustainable Sea-based Aquaculture (ASSA)**	140***	40***

\* *Tallene må kun betraktes som foreløpige anslag på investerings- og driftskostnadene ved norsk deltagelse i prosjektene.*

\*\* *Prosjektet er ikke inkludert i ESFRI's veikart i dag, men Kunnskapsdepartementet har fremmet dette som forslag til ny forskningsinfrastruktur til ESFRI's veikart. Infrastrukturen er også meldt inn som en ren nasjonal infrastruktur som Senter for Aquaculture Engineering (ACE) Center, se tabell ovenfor.*

\*\*\* *Dette er foreløpig anslag av totalkostnadene for hele prosjektet.*



Helseundersøkelser omfatter både innsamling av helseopplysninger og blodprøver eller annet biologisk materiale. Prøvene lagres under optimale forhold i en biobank. Med utstyr for høykapasitets analyser kan det store materialet i biobankene utnyttes bedre.

## Helse

### *Utfordringer*

Mens nye behandlingsmetoder utvikles og dødelighet av alvorlig sykdom reduseres, endrer sykdomsbildet og helse-truslene seg. Utfordringene er mange. Med økende levealder blir det flere som lever med kroniske og sammensatte sykdommer. Hjerter- og karlidelser er redusert, mens stadig flere nå opplever å få kreft. Forekomst av psykiske lidelser øker. Med økt mobilitet over landegrensene øker også risikoen for smittsomme sykdommer. Sosial og økonomisk ulikhet gir forskjeller i levekår som gjenspeiles i dødelighet, sykkelighet, uførhet og trygdeforbruk.

Helseforskning er forbundet med en rekke muligheter for økt næringsutvikling. Det er anslått at om få år vil 40 prosent av den globale økonomien være knyttet til bioteknologi. Medisinsk bildedannelse får en økende betydning i forebygging, diagnostikk og behandling, og dette markedet er sterkt voksende. Også på andre områder er det store potensialer for å koble forskningsresultater til næringsinteresser, som f eks innenfor IKT og kjemisk teknologi for diagnostikk og behandling.

### *Infrastruktur*

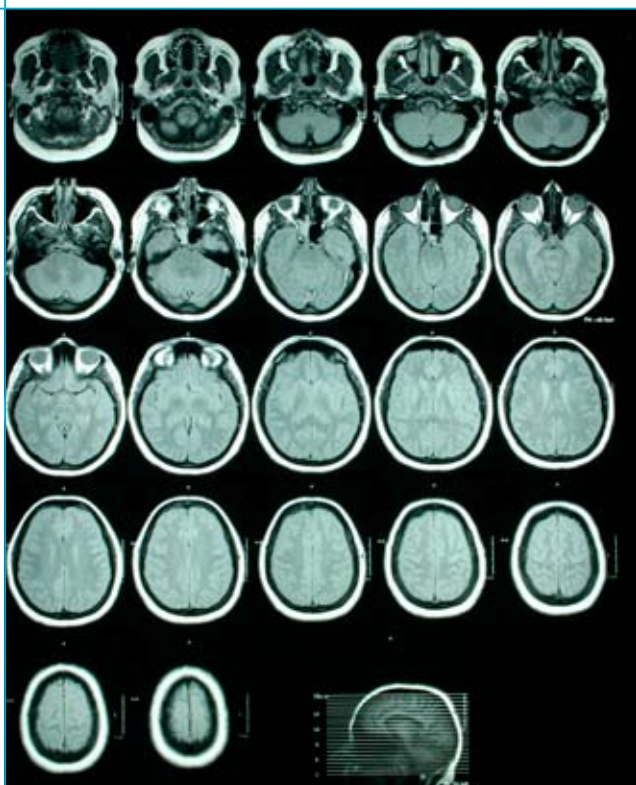
Utfordringer som fremheves spesielt i Forskningsrådets policy for medisinsk og helsefaglig forskning (2007-2012), er bedre utnyttelse av våre biobanker og helseregistre, som holder meget høy kvalitet. For å utnytte det voksende biobankmaterialet effektivt, kan det også være behov for å etablere flere laboratorier utrustet for high-throughput analyser. Også utnyttelsesgraden av annen forskningsinfra-

struktur i helseforetakene kunne økes ved at tilgjengeligheten for forskningsmiljøer i UoH-sektoren og næringslivet ble bedret. Innenfor bildedannende teknologier skjer det en rask utvikling med bruk av teknologi som ultralyd, CT-, MR- og PET-scannere. Medisinske forskningsmiljøer har også behov for kostbart utstyr til bl.a. kromatografi, massespektrometri og NMR.

Translasjonsforskning, som er overføring av forskningsresultater mellom medisinsk basalforskning og klinisk forskning, er et annet sentralt felt med stort potensial for nyvinninger og behov for avansert infrastruktur.

### *Forskningsfinansiering*

Nasjonal FoU-innsats innen *Helse* var på om lag 4,5 mrd kr i 2005. Forskningsrådets totale innsats innen *Helse* økte fra om lag 580 mill kr i 2005 til 660 mill kr i 2006. Statistikken dekker både fagområdet medisin og helserelevante prosjekter utført i instituttsektoren, samt noe i private bedrifter. De viktigste virkemidlene er frittstående prosjekter, SFF, SFI, helseforskningsprogrammer, strategiske satsinger, brukerstyrte innovasjonsprogrammer, samt FUGE. Forskningsmiljøene som er sterke nasjonalt, har også vist seg å ha suksess i EUs 6RP.



Basert på ulike typer teknologi kan både PET-skanneren og MR-skanneren visualisere aktivitet i ulike deler av hjernen og danne grunnlaget for bedre forståelse av mentale funksjoner. Forskning kan gi tidligere diagnostikk og behandling av nevrologiske lidelser som Alzheimer og Parkinson.



**Tabell 8. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen Helse**

Innsender	Innspill om	Investerings* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
NTNU	Systemneurovitenskap	120	9
UiO	From benchtop to bedside - advanced experimental animal models	150	6
UiO	ChemBioNet	10	8
UiB	Høgfelt NMR	100	3
Nasjonalt samarbeidsutvalg NMR	Norgespakken 2	120	4,5
UiB	Bergen Senter for medisinsk bildebehandling	42	Ikke oppgitt
Norges veterinærhøgskole	Comparative animal welfare imaging core infrastructure	64	Ikke oppgitt
UiO	Multilevel imaging in translational research - bildedannende teknologier	400	70
UiT	Marbank/Marbio	30	Ikke oppgitt
NTNU	Biobanker og høykapasitetsanalyser	60	10
UiO	Generisk infrastruktur for biobanker	40	
Norges veterinærhøgskole	P3 sikkerhetsakvarium for forsøk med alvorlige smittsomme sykdommer hos fisk og forsøk med genmodifiserte modellorganismer	30	Ikke oppgitt

\* Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.

**Tabell 9. ESFRI prosjekter med norsk deltagelse innen Helse**

Støttet av	Prosjekt	Investerings* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
UiO	EATRIS	100	20
NTNU, UiO	European bio-banking and Biomolecular Resources*	60	10

\* Inngår i Biobanker og høykapasitetsanalyser (DMF)



Med nanoteknologi bygges nye materialer med nye egenskaper. En avgjørende del av infrastrukturen som kreves for å drive nanoteknologisk utvikling, er renromsfasiliteter. For å unngå støv og annen forurensning i produktene, må luften renses i et avansert ventilasjonsanlegg – en integrert del av laboratoriet. Personell benytter spesielle drakter. Foto: SINTEF/Thor Nielsen

## IKT

### Utfordringer

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) finner i dag sin anvendelse innen alle fag og disipliner, innen alle næringer og over alt i offentlig sektor. IKT betegner en bred kategori av teknologier som anvendes for innhenting, lagring, behandling, presentasjon og overføring av data og informasjon.

IKT er den teknologi som har og har hatt sterkest betydning for samfunnsutviklingen de siste 30 år. Hovedtyngden av forskning og innovasjon innen dette området skjer utenfor landets grenser, men i IKT-næringen i Norge ble det i 2006 utført 5640 FoU-årsverk, noe som utgjør 41 prosent av næringslivets totale forskningsinnsats i Norge. IKT-innovasjon blir sentral i stadig flere næringer ettersom krav til smarte produkter og effektive tjenester vokser fram. Denne utviklingen vil fortsette.

Vårt lands evne til å være med på å skape denne utviklingen og vår evne til å ta nyvinningene i bruk på en intelligent og effektiv måte, avhenger av gode og attraktive forsknings- og utdanningsmiljø.

### Infrastruktur

Tung forskningsinfrastruktur er ikke like viktig på alle områder innen IKT, men to områder er sentrale: elnfrastruktur, betydningsfull for en rekke fagområder og omtalt som en separat strategisk prioritering i dette dokument, og den hardwareorienterte forskningen på nye komponenter og materialer. Sistnevnte har et betydelig behov for utstyr og laboratorier.

Utviklingen innen hardware går langs flere akser:

- ▶ *Miniatyrisering* for økt ytelse i form av regnekraft og lagringskapasitet. I dag opereres med linjebredder på elektroniske kretser ned i nanometer-området.
- ▶ *Utvikling av nye materialer*, for eksempel polymere eller biologiske materialer
- ▶ *Utvikling av komponentenes funksjonalitet*, fra smart elektronikk til smarte systemer som kommuniserer trådløst med omgivelsene, innhenter informasjon, bearbeider denne for så å handle.

Sensor og aktuatorfunksjoner integreres i stadig større grad inn i elektronikken. Våre omgivelser instrumenteres, et teknologisprang skjer i hele vår instrumenteringsindustri og gamle næringer må levere smarte produkter, for eksempel smarte klær og smarte bildeler. MiNaLab i Oslo er en tung satsing rettet nettopp mot utvikling av den nye generasjon mikrokomponenter, såkalte mikroelektromekaniske komponenter (MEMS). Her kombineres forskning og utvikling på mikrokomponenter med forskning på nye funksjonelle materialer ved hjelp av nanoteknologi.

### Forskningsfinansiering

Nasjonal FoU-innsats innen IKT var på nesten 6,5 mrd kr i 2005. Forskningsrådets samlede innsats på IKT-forskning økte fra 480 mill kr. i 2005 til vel 500 mill kr. i 2006. Dette betyr at Forskningsrådets samlede innsats innen IKT utgjør mindre enn 10 prosent av all nasjonal FoU på området. Om lag 277 mill kr. (52 prosent) av porteføljen innen IKT i 2006 var målrettede satsinger. Av dette utgjorde det store programmet VERDIKT 45 mill kr (9 prosent). Dette skyldes at VERDIKT er i startfasen. Strategisk institusjonstøtte (herunder Simula) var den største posten innen den målrettede innsatsen, sammen med grunnforskningsprogrammer og brukerstyrte innovasjonsprosjekter. Finansiering av IKT-forskning gjennom fri prosjektstøtte er meget beskjeden. Det er to sentre for fremragende forskning innen IKT og ett senter for forskningsdrevet innovasjon.

Det mest omfattende internasjonale samarbeidet er i regi av EUs 7RP, der norske IKT-miljøer på årsbasis mottar bevilgninger på totalt ca 100 mill. kr.. Det er relativt godt samsvar mellom de tematiske prioriteringene i rammeprogrammet og i norsk IKT-forskning.

Innspill om behov for infrastruktur i IKT-forskningen er omtalt i andre kapitler i strategien, primært i kapitlene om material- og nanoteknologi, samt elnfrastruktur.

**Tabell 10. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen IKT**

Innsender	Innspill om	Investering* [ mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
SINTEF	The Norwegian Micro and Nano laboratories	85	Ikke oppgitt
UiO	Infrastruktur nanoVT@UiO-laboratorium	145	Ikke oppgitt

\* Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag på investerings- og driftskostnadene og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.



Norske materialforskere er sikret tilgang til viktig infrastruktur gjennom norsk medlemskap i European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), beliggende i Grenoble. Foto: ESRF

## Materialteknologi og nanoteknologi

### Utfordringer

Nanoteknologi og nanovitenskap har potensiale til å gi like store samfunnmessige endringer som den industrielle revolusjon. Nye egenskaper og nye materialer kan skapes når de bygges kontrollert atomlag for atomlag. Nanoteknologi er betegnelsen på denne skreddersømmen og utvikles spesielt innen fagdisipliner som fysikk, kjemi og biologi.

Anvendelsesområdene er nærmest ubegrenset. Utviklingen innen IKT og elektronikk har vært blant de store pådriverne innenfor nanoteknologi. Med sin generiske karakter vil nanoteknologi ha stor betydning for utviklingen av mange fagfelt, og dermed påvirke næringsliv og mange deler av samfunnet. I nasjonal strategi for nanovitenskap og nanoteknologi (2006) anbefales Norge å fokusere forskningsinnsatsen mot områdene:

- ▶ energi og miljø
- ▶ IKT og mikrosystemer
- ▶ helse og biologi
- ▶ hav og mat

Satsing på nanoteknologi forutsetter avanserte renroms- og nanolaboratorier og drift av disse.

Materialteknologi er et teknologiområde som vil ha stor betydning for en vesentlig andel av norsk næringsliv. Eksempler er aluminiumsindustri, ferrolegeringsindustri, og materialbearbeidende, vareproduserende industri, samt

bygg og anlegg, der tilgang på utstyr og testfasiliteter kan være avgjørende for utvikling av effektive prosesser og produkter.

### Infrastruktur

Norge har i dag kun ett fullt operativt renromslaboratorium, ved MiNaLab i Oslo, hvor materialer fremstilt ved hjelp av nanoteknologi integreres i mikroelektronikkomponenter. I Trondheim er NTNU Nanolab under etablering.

De fleste institusjonene som har aktivitet innen material- og nanoteknologi har utarbeidet strategier for egen satsing innenfor feltet og det er foretatt økonomiske prioriteringer på basis av disse. Av innspillene til strategien er særlig satsinger innen hydrogenteknologi og solceller identifisert som satsinger som vil ha god synergi med oppbygning av nasjonal forskningsinfrastruktur innenfor nanoteknologi.

Materialforskning forutsetter tilgang på synkrotronanlegg, røntgenfrielektronlaser og nøytronkilder. Dette er stor-skala fasiliteter av et omfang som krever internasjonalt samarbeid. Norge har gjennom sitt medlemskap i European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) tilgang til et av verdens beste synkrotronanlegg. Oppgradering av ESRF inngår som et ESFRI-prosjekt. Flere anlegg av relevans for materialforskning eksisterer, og flere er under planlegging i Europa. Norge må ta stilling til om og hvordan man ønsker knytte seg til disse.

Dette gjelder spesielt:

- ▶ MAX-lab ved Lund universitet i Sverige, som har tre synkrotroner som dekker lavere energier enn ESRF, og planlegger en fjerde (MAX-IV)
- ▶ DESY i Hamburg, som har en frielektronlaser, FLASH, i drift, mens en røntgenfrielektronlaser (XFEL) skal bygges. Mange europeiske land deltar i dette, deriblant Sverige og Danmark.

European Spallation Source (ESS) planlegges som en stor installasjon med en kraftig nøytronkilde som betjener forskere fra de fleste naturvitenskapelige fagfelt, deriblant materialforskning. En aktuell lokalisering for ESS er i Skandinavia (Lund). En eventuell norsk tilknytning til ESS må vurderes opp mot tilknytning til det eksisterende ILL i Grenoble og ses i sammenheng med forslaget om ombygging av reaktoren JEEP II (Randers Riste Center) ved IFE.

#### Forskningsfinansiering

Nasjonal FoU-innsats innen *Nanoteknologi og nye materialer* var på om lag 1,6 mrd kr i 2005 hvor næringslivet bidrar med 1,2 mrd kr innen området *nye materialer*. Tolkningen av *nye materialer* i næringslivet er gitt et atskillig videre omfang enn tilsvarende term i Forskningsrådet, hvor *nye materialer* hovedsaklig omfatter *funksjonelle materialer*. I Forskningsrådet gikk i overkant av 160 mill kr til forskning på dette området i både 2005 og 2006.

Samlet sett gir deltakelse i 6RP og 7RP bidrag på ca 100 mill. kr til norske forskningsmiljøer og bedrifter. Det er også aktivt samarbeid innen flere ERA-net samt de europeiske teknologi-plattformene. For øvrig prioriteres internasjonalt samarbeid med Nord-Amerika og Japan, senere også Kina. Medlemskap i ESRF utgjør i 2007 3,9 mill. Følgforskningen utgjør 6,9 mill. kr. i 2007.



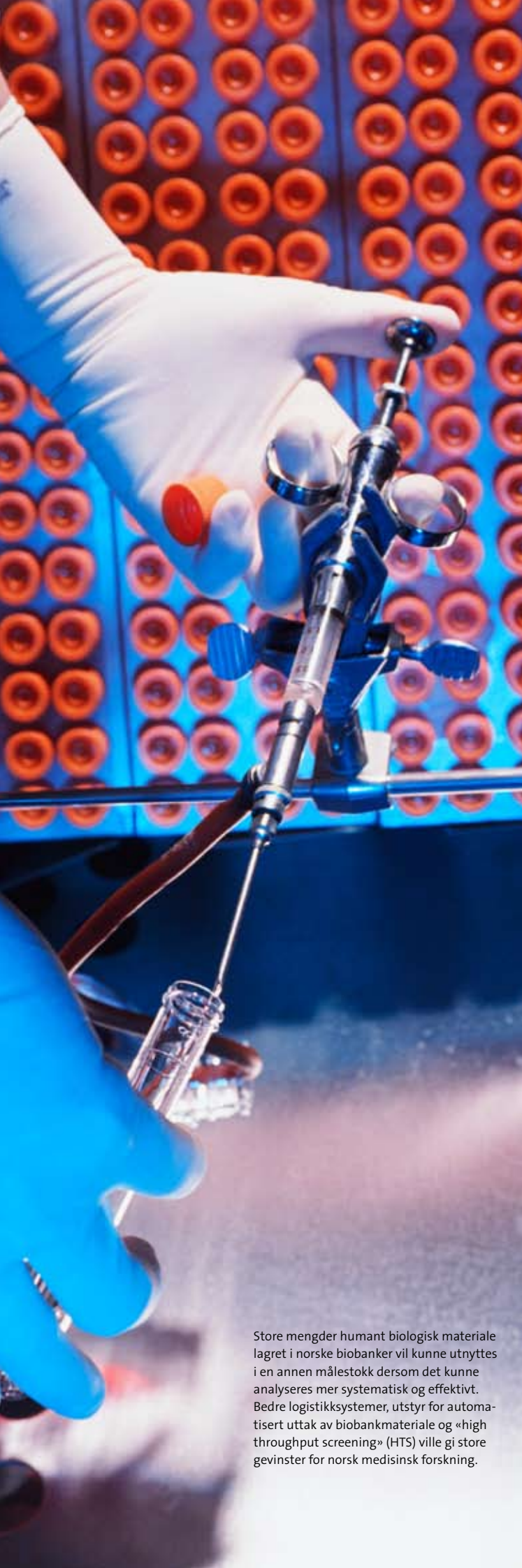
Med tilgang til en synkrotron kan nye og eksisterende materialer er studeres på atomært nivå.

**Tabell 11. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen materialteknologi og nanoteknologi.**

Innsender	Innspill om	Investerings* [ mill. kr.]	Årlig drift* [ mill. kr.]
NTNU	NTNU Nanolab	256	15
SINTEF	The Norwegian Micro and Nano laboratories (inkl NTNU nanolab)	378**	Ikke oppgitt
UiO	Infrastruktur nanoVT@UiO-laboratorium	145	3
SINTEF, NTNU	Senter for transmisjonselektron mikroskopi	38	4
IFE	Randers Riste Center	55	Ikke oppgitt
SINTEF, NTNU	Norsk solcellelaboratorium	230	Ikke oppgitt
IFE	Nasjonalt senter for solcelleteknologi	130	Ikke oppgitt
SINTEF, NTNU, IFE (CMR)	HYNOVA - Nasjonal innovasjonsarena for hydrogen	170	10

\* *Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag på investerings- og driftskostnadene og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.*

\*\* *Innspillet fra SINTEF inkluderer NTNU Nanolab og MiNaLab.*



Store mengder humant biologisk materiale lagret i norske biobanker vil kunne utnyttes i en annen målestokk dersom det kunne analyseres mer systematisk og effektivt. Bedre logistikksystemer, utstyr for automatisert uttak av biobankmateriale og «high throughput screening» (HTS) ville gi store gevinster for norsk medisinsk forskning.

## Bioteknologi

### *Utfordringer*

Biotechnologisk og biovitenskapelig forskning er av mange utpekt som det 21. århundrets mest sentrale områder i vitenskapen. Kombinasjonen av grunnleggende biologisk forskning, ny teknologi og nye metoder vil kunne utvide vår kunnskap og skape bærekraftige næringer innen alt fra diagnostikk og analyser, medisin og farmasi, til marine aktiviteter, akvakultur og matproduksjon.

Norge har fremragende forskergrupper innen biovitenskap og bioteknologi som er attraktive samarbeidspartnere på høyt internasjonalt nivå. Det er etablert samarbeid med Nord-Amerika, Norden og EU, og på sikt kan et samarbeid med Kina bli aktuelt. Suksessraten for norsk deltagelse i EUs 6. rammeprogram innenfor «life science»-programmet var imidlertid lavere enn på andre områder og tyder på at vi fortsatt har for få konkurransedyktige miljøer innenfor dette feltet.

### *Infrastruktur*

FUGEs rolle som et stort program i Forskningsrådet innebærer blant annet et overordnet ansvar for å implementere en nasjonal arbeids- og oppgavedeling innenfor funksjonell genomforskning i Norge. Det er bygget opp en betydelig infrastruktur gjennom etableringen av nasjonale teknologiplattformer. På bakgrunn av internasjonal evaluering og anbefaling vil FUGE i 2007-2011 videreføre og videreutvikle ordningen med nasjonale teknologiplattformer på sentrale felter innenfor bioteknologi.

Norge vil i betydelig grad kunne øke utbyttet av den nasjonale bioteknologisatsingen, inkludert FUGEs teknologiplattformer, ved å bygge ut relatert infrastruktur:

- ▶ Medisinsk forskning vil kunne oppnå betydelige gevinster ved bedre tilrettelegging av de humane biobankene gjennom bedre logistikksystemer og datavarehus, og investering i utstyr for automatisert uttak av biobankmateriale for forskning.
- ▶ Alle biobanker, både humane, animalske og marine, kan utnyttes langt bedre med investeringer i utstyr for storskala genomanalyser og ved økt kapasitet innen bioinformatisk og statistisk analyse.
- ▶ Systembiologi er et nytt og helt sentralt forskningsfelt for å utnytte informasjon fra bl.a. biobanker til å kunne forstå biologiske prosesser og forutsi endringer som kan skje gjennom forskjellige typer påvirkning. Det innebærer håndtering av enorme datamengder og krever avansert screeningutstyr (High Throughput Screening (HTS)) og kapasitet for å analysere proteiner, genomer og metaboliske produkter. For å kunne studere små molekylers egenskaper i biologiske prosesser og dermed f.eks. bedre kunne designe nye legemidler, trengs også infrastruktur innen kjemisk biologi.

- Sertifisering av de etablerte teknologiplattformene er en kostnadskrevenne prosess som er nødvendig blant annet for at legemiddelindustri skal kunne utnytte teknologiplattformenes ressurser i forskning for å utvikle nye produkter.

#### Forskningsfinansiering

Nasjonal FoU-innsats innen bioteknologi lå på om lag 1,9 mrd kr i 2005. Forskningsrådets samlede innsats var i 2005 på vel 600 mill kr, men ble redusert til vel 540 mill kr i 2006.

Av dette var 317 mill kr i målrettede satsinger, mens 233 mill kr ble kanalisert gjennom aktiviteter/prosjekter med et annet hovedformål. Halvparten av porteføljen er finansiering av grunnforskning. Medisin er det tyngste fagområdet, etterfulgt av landbruk og fisk. Det store programmet FUGE er den viktigste enkeltaktiviteten, men fri prosjektstøtte og brukerstyrte innovasjonsprogrammer har også en vesentlig innsats. Brukerstyrte prosjekter fra norske bioteknologibedrifter har hatt høy uttelling i forhold til «Brukerstyrt innovasjonsarena» (BIA).

**Tabell 12. Innspill til nasjonal forskningsinfrastruktur innen Bioteknologi**

Innsender	Innspill om	Investering* [ mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
UiO	ChemBioNet	10	8
UiB	Høgfelt NMR	100	3
Nasjonalt samarbeidsutvalg NMR	Norgespakken 2	120	4,5
UiO	Multilevel imaging in translational research Billedannende teknologier	400	70
Norges veterinærhøgskole	P3 sikkerhetsakvarium for forsøk med alvorlige smittsomme sykdommer hos fisk og forsøk med genmodifiserte modellorgansimer	30	Ikke oppgitt
UiT	Marbank/Marbio	30	Ikke oppgitt
NTNU	Biobanker og høykapasitetsanalyser	60	10

\* Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag på investerings- og driftskostnadene og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.



Rundt 70 prosent av dagens legemidler har utgangspunkt i stoffer funnet i naturen. I havet er det store muligheter finne verdifulle molekyler. Det forutsetter systematisk analyse av materialet i en marin biobank. Hva dette 7 mm lange krepsdyret (epimeria loricata), som lever på bunnen av Barentshavet kan inneholde, er foreløpig ukjent. Foto: Marbank/Robert André Johansen

Klimaforskning er blant de forskningsfelt med de aller største behovene for tungregneressurser.



## eInfrastruktur

En moderne elektronisk infrastruktur er viktig for kvalitet og effektivitet i forskningen innen alle fag, en forutsetning for å lykkes innenfor mange av de tematiske og teknologiske prioriteringene og spesielt viktig innen forskningsfelt som genererer store datamengder, f.eks klimaforskning. Deling av ulike datakilder, samarbeid over store geografiske avstander, innhenting av måledata i sanntid for hurtig bearbeidelse og beregninger på store datasett, avhenger alt av en godt utbygd eInfrastruktur i form av beregningsressurser, lagringssystemer og forskningsdatabaser i de ulike brukermiljøene, knyttet sammen gjennom høyhastighets datanettverk, samt Grid-teknologi.

eInfrastruktur er erkjent som et nasjonalt ansvar og det er etablert nasjonale løsninger for å ivareta de ulike elementene. Det er behov for kontinuerlige oppgraderinger av eInfrastrukturen som følge av teknologisk utvikling, stadig større datamengder og krav til raskere databehandling.

### Høyhastighetsnett

Høyhastighetsnett fremmer samarbeid, tverrfaglighet, kvalitet og effektivitet og kommer alle fag til gode. Høyhastighetsnett for forskning finansieres av UNINETT AS, et aksjeselskap under Kunnskapsdepartementet. For tiden bygges forskningsnettet ut til et fiberoptisk nett som vil mangedoble overføringskapasiteten mellom forskningsinstitusjonene og til utlandet.

### eVITA

Forskningsrådet, gjennom programmet eVITA, ivaretar de andre elementene. Programstyret utarbeider og anbefaler nasjonale strategier for eInfrastruktur basert på innspill fra underutvalg. Strategiene er forankret i vedtatt programplan og operasjonaliseres gjennom Sigma, som er et datterselskap av UNINETT.

**Nasjonalt lagringssystem.** Gjennom Sigma etableres i 2008 NorStore, et felles, nasjonalt lagringssystem og en infrastruktur for håndtering av vitenskapelige data fra miljøer som genererer store mengder data. Det nasjonale behovet for lagring av denne typen data er anslått til 5 petabyte årlig. Ett nasjonalt system vil redusere kostnadene til drift, standardisere informasjonen fra ulike institusjoner og gi alle forskere tilgang til samme konsistente og oppdaterte datasett. Opptartskostnaden var 11 millioner kroner og behovet til drift, innkjøp av maskinvare og etablering av tjenester i 2008 er på 6 millioner kroner.

**Grid-teknologi.** Den nasjonale Grid-infrastrukturen ivaretas av Sigma gjennom NorGrid. Utvikling av Grid-teknologi foregår også gjennom nordiske fellesløsninger (Nordic Data Grid Facility) og ved deltakelse i det verdensomspennende Grid-samarbeidet om behandling av data fra CERN. Investeringsbehovet i 2008 er på 13 millioner.

**Tungregning.** Notur er den nasjonale infrastruktur for tungregning, som ivaretas av Sigma sammen med fire universiteter (UiO, UiB, UiT og NTNU). Fordeling av regnetid,

lagringsressurser og avansert brukerstøtte skjer på grunnlag av søknadsprosesser hvor alle norske forskningsmiljøer har anledning til å delta. Årlige investeringer i oppdatering av tungregnekapasiteten har ligget på 22 millioner årlig helt siden 1996, men det ble gitt en tilleggsinvestering i 2007. Det årlige behovet for oppdatering av tungregneinfrastrukturen er i flere utredninger anslått å være på rundt 50 millioner. Investering i det europeiske superregneprosjektet PRACE i regi av ESFRI, vil kunne gi norske forskere mulighet for å utføre beregninger som vil være umulige å utføre på nasjonale tungregneanlegg. Deltakelse forutsetter en oppstartskostnad på 14 millioner og 3 millioner i årlige driftsutgifter.

I NorStore, NorGrid og Notur bidrar universitetene i tillegg med betydelige egenandeler.



Forskning som genererer store datamengder krever også store regneressurser. Her fra kontrollrommet på CERN. Foto: CERN

## Vitenskapelige databaser og samlinger

Den teknologiske utviklingen de siste tiårene har ført til at tilgangen på data som kan egne seg for forskning har økt kraftig. Vitenskapelige databaser og samlinger er, og vil bli en stadig viktigere forskningsinfrastruktur innenfor alle fag og representerer en inngangsbillett for norske forskningsmiljøers deltakelse i internasjonale prosjekter og samarbeid. Utvikling og tilrettelegging av databaser styrker forskningens kvalitet og gjør den mer effektiv.

Miljø- og ressurovervåking, samfunnsvitenskap og helse er områder hvor Norge har databaser og samlinger i internasjonal toppklasse.

Innen miljø- og ressurovervåking, har Norge noen av de lengste hydrologiske, meteorologiske og oseanografiske tidsserier. Landet er en viktig leverandør av data fra alpine og subpolare områder, målinger som blant annet er viktige i overvåkingen av globale klimaendringer. Av særlig viktighet er observasjoner som inngår i internasjonale nettverk og som har pågått etter samme metode over lang tid.

Det har lenge vært høy bevissthet om infrastrukturspørsmål for samfunnsforskning i Norge, sammenlignet med andre land. Gjennom de siste 30–40 år har Norge opparbeidet en sterk posisjon når det gjelder innholdsmessige, økonomiske, juridiske og teknologiske forhold rundt tilgang til, organisering og forvaltning av samfunnsvitenskapelige forskningsdata. Dette har gitt gode muligheter for å studere det norske samfunnet langsiktig og komparativt.

Norges biobanker og helseregistre holder meget høy kvalitet og danner et godt utgangspunkt for årsaks- og risikoforskning. Dette skyldes at Norge har landsdekkende


personregistre som gjør det mulig å følge opp enkeltpersoner livet ut og fremstille slektstrær for å følge sykdomsforkomst gjennom generasjoner. Regionale helseundersøkelser er gjennomført i en årrekke, og det drives store befolkningsbaserte forskningsprosjekter. Kombinert med et apparat med stor erfaring i innsamling av epidemiologiske data og internasjonalt konkurransedyktige forskere, gir dette norsk forskning fortrinn på et viktig felt.

### Utfordringer

For at data skal tjene som forskningsinfrastruktur må de tilrettelegges og gjøres tilgjengelige for forskersamfunnet. Det er behov for en betydelig utvikling og tilrettelegging av data før alle norske forskere kan dra nytte av databaser og samlinger som forskningsinfrastruktur. Situasjonen er svært ulik mellom de forskjellige fag. Noen fagområder har lang tradisjon for arkivering og tilrettelegging av data for forskningsformål, mens på andre fagområder er tradisjonen at data oppbevares hos den enkelte forsker eller institusjon slik at andre vanskelig får innsyn i eller tilgang til dataene.

Den viktigste utfordringen på dette området er å gjøre dataene tilgjengelige i trygge databaser og samlinger i en slik form og organisering at de kan utnyttes i forsknings-samarbeid både nasjonalt og internasjonalt.

Innsyn og etterprøvbarehet i forskningen blir stadig viktigere ettersom forskningen blir mer avansert. Dette førte til at OECD-landene i 2007 vedtok «OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding» for å lette tilgangen til forskningsdata. Vedtaket er moralsk bindende for deltakerlandene.



I magasiner og databaser hos museer, institutter, forvaltning og frivillige organisasjoner ligger data om norske arter og naturtyper samlet inn gjennom mer enn hundre år. God utnyttelse i forskningsøyemed forutsetter nasjonal samordning og en egnet faglig og teknisk plattform.

**Tilrettelegging for forskning**

Data må arkiveres for å være tilgjengelige for forskerne til bruk i nasjonale og internasjonale prosjekter. Arkivering, tilrettelegging og utlevering av data er spesialiserte tjenester som krever særskilt kompetanse og kapasitet. Det må finnes institusjonene som sørger for forsvarlig lagring av data, legger til rette data slik at de kan brukes av andre forskere, formidler data og arbeider for å redusere økonomiske, juridiske, tekniske og administrative barrierer for deling av data. Sammen med forskerne må institusjonene sikre at dataene er lagret i tilgjengelige format, at de inkluderer gode metadata og at det benyttes nasjonale og internasjonale standarder slik at de kan utveksles mellom fagområder og over landegrensene.

For forskeren er det avgjørende at det finnes et regelverk som gjør det trygt å avlevere data, som tar hensyn til personvern der det er aktuelt og sikrer eventuelle opphavsretter. Det bør knyttes betingelser om levering av data til arkivering og gjenbruk for forskningsformål til forskningsfinansiering.

Utvikling av vitenskapelige databaser og samlinger som forskningsinfrastruktur krever langsiktighet både i planlegging og finansiering. Gjennom flere år er det brukt lite midler til dette i Norge. Det må utarbeides en samlet norsk oversikt over behovet for investeringer knyttet til databaser og samlinger.

I Danmark og Sverige er bevilgningene til utvikling av databaser som forskningsinfrastruktur økt etter at det ble laget egne strategier for dette i hhv. 2005 og 2006. Vetenskapsrådet i Sverige har i sin nasjonale plan for forskningsinfrastruktur nedsatt et utvalg med et budsjett på 75 mill. svenske kroner årlig for



CLARIN er en planlagt europeisk infrastruktur - en database for språklige ressurser i form av tekstkorpus, taledatabaser, leksikon og grammatikk.

investeringer i nasjonale databaser for å sikre bedre utnyttelse av de ressursene databasene utgjør. Hensikten er at de gjøres tilgjengelige for forskning både nasjonalt og internasjonalt. Norge har et investeringsbehov knyttet til tilgjengeliggjøring av databaser som antakelig er minst på linje med Sverige.

Databaser og samlinger må forventes å utgjøre en langt mer omfattende del av forskningsinfrastrukturen i fremtiden. De store forskjellene mellom fagene i utvikling og tilrettelegging av databaser og samlinger som infrastruktur viser at det her er et stort og ennå dårlig utnyttet potensial som må styrkes i norsk forskning.

**Tabell 13. Innspill som omfatter database og, samlinger innen alle fagområder**

Innsender	Innspill om	Investering* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
HI	Forskningsstøttende infrastruktur Norsk Marint Datasenter	--	11
UiT	Marbank/Marbio – marin biobank og analyseplattform for bioaktive forbindelser	30	
UiO	Generisk infrastruktur for biobanker	40	
NINA, NIVA, HI, ADB	Nasjonale databaser i biologisk mangfold i marine, limnisk og terrestriske systemer	10	3,3

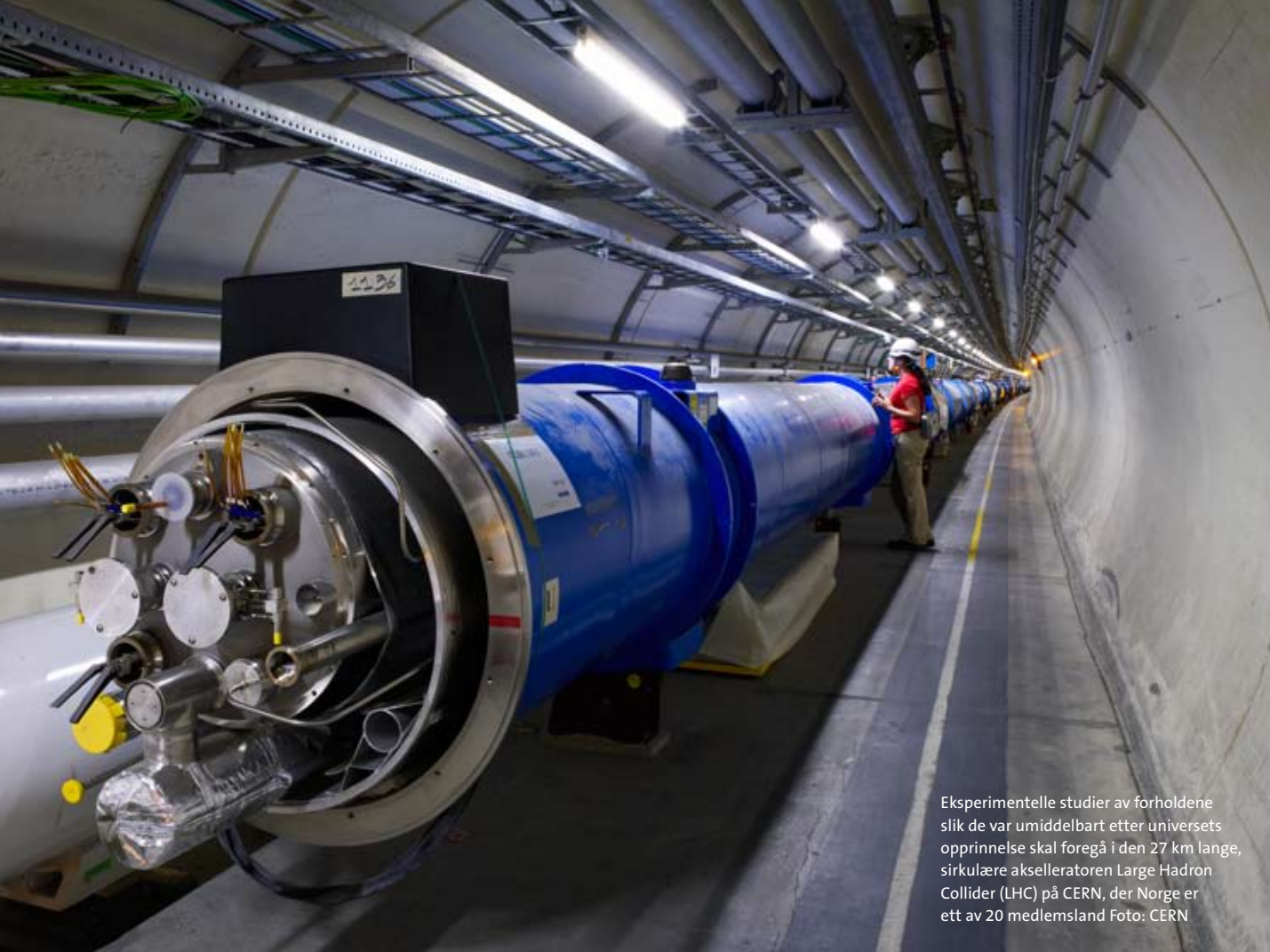
\* *Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag på investerings- og driftskostnadene og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.*

**Tabell 14. ESFRI prosjekter med norsk deltagelse innen databaser og samlinger**

Støttet av	Prosjekt	Investering* [mill. kr.]	Årlig drift* [mill. kr.]
NTNU, UiO	European Biobanking and Biomolecular Resources**	60	10
NSD	CESSDA	Ikke anslått	Ikke anslått
UiB, UiO, NTNU, UiTø	CLARIN	64	10
NTNU	European Social Survey		3
NINA, NIVA, HI, Artsdatabanken (ADB)	LifeWatch	Ikke anslått	Ikke anslått

\* *Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag på investerings- og driftskostnadene og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess.*

\*\* *Inngår i Biobanker og høykapasitetsanalyser, se Tabell 12.*



Eksperimentelle studier av forholdene slik de var umiddelbart etter universets opprinnelse skal foregå i den 27 km lange, sirkulære akselleratoren Large Hadron Collider (LHC) på CERN, der Norge er ett av 20 medlemsland Foto: CERN

## Grunnforskning og innovasjon

Grunnleggende forskning skaper ny og fundamental innsikt, danner basis for utvikling av metoder og generisk kunnskap om naturen og samfunnet, bidrar til menneskets egenforståelse og utviklingen av kulturelle og etiske verdier. Grunnleggende forskning kjennetegnes ved at dens resultater har en egenverdi uavhengig av eventuelle nytteeffekter. Ny teknologi, nye ideer og forskningsresultater med næringspotensial kommer likevel i økende grad direkte fra grunnforskingsmiljøer. Mye avansert, eksperimentell, grunnleggende forskning, for eksempel virksomheten ved CERN, krever teknologi i absolutt front og stimulerer således hele utviklingskjeden fra forskning til innovasjon.

Proessen fra grunnforskning til resultater med næringspotensial kan beskrives med en lineær modell gjennom en grunnleggende, en anvendt og en industrialiserende fase eller med en mer kompleks modell der utforskningen av en mer tverrfaglig og nyttepreget problemstilling gir ny viten som en del av problemløsningen. Internasjonale evalueringer viser at de beste forskningsmiljøer har en god balanse mellom disse to, og mellom ren nysgjerrighetsdrevet forskning og strategisk eller samfunnsrettet forskning. Innovasjonsevnen formes også gjennom næringslivets rekruttering av kandidater og forskere samt via kompetanseutvikling i samarbeid mellom forskergrupper og næringslivet.

### *Infrastruktur for grunnforskning bidrar til innovasjon*

Faglig sterke miljøer innenfor grunnforskning og langsiktig strategisk forskning med tidsriktig forskningsinfrastruktur

er en forutsetning for internasjonalt forskningssamarbeid og for å holde kontakt med den internasjonale kunnskapsfronten. Næringslivets konkurransekraft bygges i stigende grad på kompetanse og teknologi utviklet i samarbeid med internasjonalt ledende akademiske miljøer med tilgang til moderne forskningsinfrastruktur. Næringslivet er avhengig av solid og grunnleggende forskning. Innenfor IKT og bioteknologi har dette vært en tydelig tendens.

Det finnes betydelige forskningsinfrastrukturer i Norge hvor det primære siktemål er grunnforskning eller forvaltningsmessige oppgaver, men som også har betydning for innovasjon og omfattende næringsvirksomhet. Ett eksempel på dette er infrastrukturen for norsk romforskning. EISCAT utenfor Tromsø og på Svalbard, lidarobservatoriet ALOMAR og rakettskytefeltet på Andøya, inkludert rakettoppskytningsprosjektet SvalRak ved Ny-Ålesund og medlemskapet i ESA, har gitt livskraftige forsknings- og utviklingsmiljøer av internasjonalt format. Grunnleggende forskning innen romforskning gir samfunnsgevinster i form av teknologiutvikling og kommersialisering samt anvendelser i offentlig forvaltning. Tjenester basert på romvirksomhet gjør oss bedre i stand til å overvåke miljøet, forsvare landets suverenitet, ta vare på fiskeressursene, styrke sikkerheten til sjøs og gi oss mer treffsikre værvarsler. Eksportandelen av norsk romindustri totalt er på over 80 prosent og beløp seg i 2004 til en omsetning på ca. 5,3 milliarder kroner, hvorav mesteparten er innen feltet satellittkommunikasjon.

De valgte strategiske prioriteringene av tema og teknologi dekker de antatt viktigste forsknings- og innovasjonsområder i de nærmeste år. Slik møter vi landets kjente kunnskapsutfordringer. Det er likevel helt nødvendig at også norske forskere, enten nasjonalt eller gjennom internasjonalt samarbeid, må ha tilgang på infrastruktur som i dag ikke direkte kan rettferdiggjøres av eksisterende eller forventede samfunnsbehov. Mange av de største framskritt innen kunnskap, erkjennelse og teknologi har hatt sitt utspring i denne type forskning.

På samme måte, og kanskje nettopp på bakgrunn av resultater fra ovennevnte forskning, må nye og lovende innovasjonsområder kunne adresseres og understøttes med nødvendig forskningsinfrastruktur.

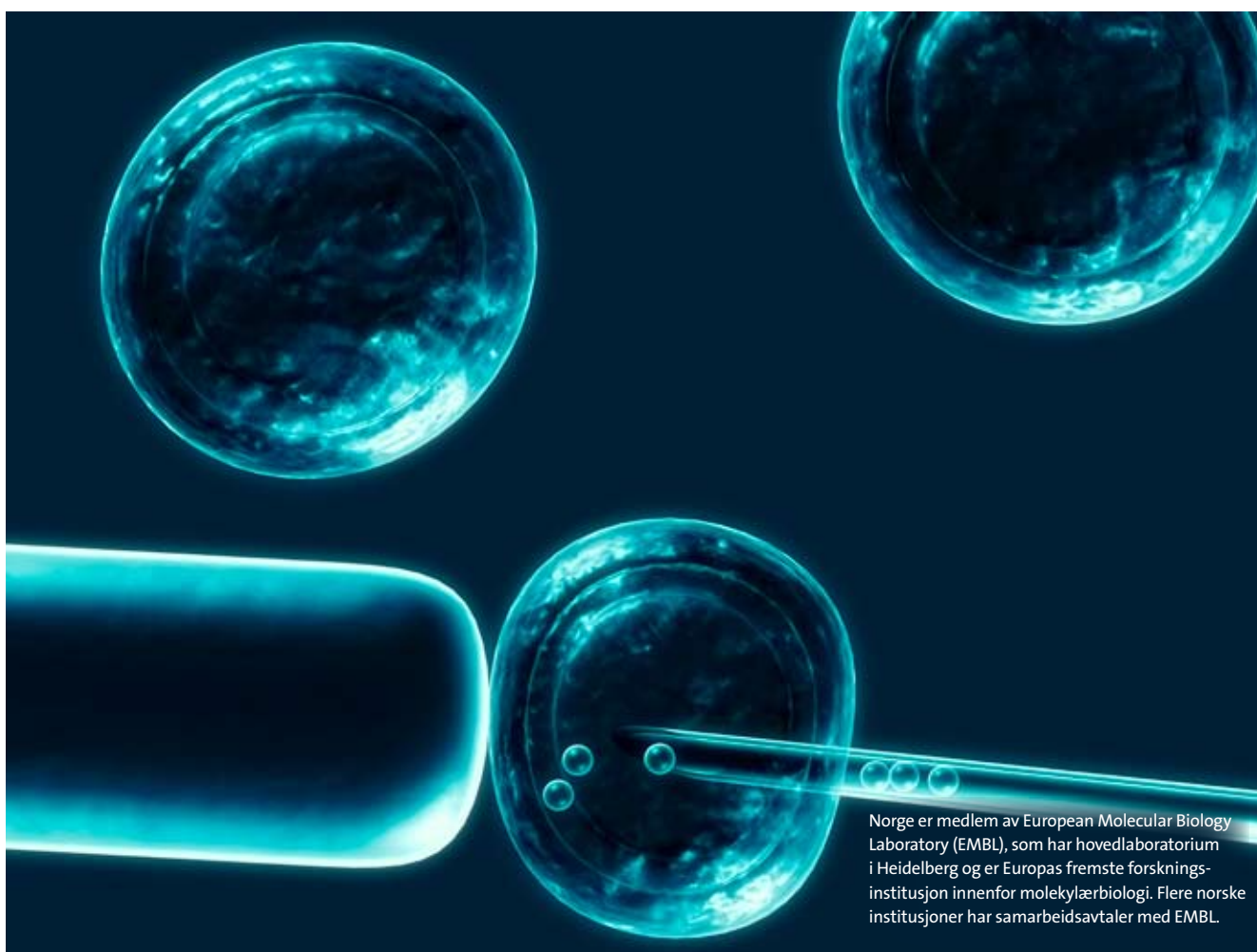
Denne strategi fremmer derfor også en åpning for at spesielt gode søknader om støtte til forskningsinfrastruktur for grunnleggende forskning eller innovasjon, innvilges støtte.



Produksjon av olje og gass langt til havs krever trygg og effektiv transport til land. Bedre kunnskap av hvordan olje og gass oppfører seg, fra oljebrønn, ved separasjonsprosessen og i lange, flerfase transportledninger, krever forskning i stor-skala eksperimentelle anlegg. Her fra SINTEFs flerfaselab. Foto: SINTEF, Thor Nielsen



Bruk av satellitt for å observere jorda har vært av avgjørende betydning for værvarsling, miljøkunnskap og forebygging av miljøkatastrofer. Miljøsatellitten Envisat har observert jorda siden 2002. Norge er medeier gjennom sitt medlemskap i ESA. Foto: EADS Astrium



Norge er medlem av European Molecular Biology Laboratory (EMBL), som har hovedlaboratorium i Heidelberg og er Europas fremste forskningsinstitusjon innenfor molekylærbiologi. Flere norske institusjoner har samarbeidsavtaler med EMBL.

## Internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur

I mange tilfeller vil de nyeste og mest avanserte forskningsinfrastruktur ikke være tilgjengelig i Norge. Innen flere fagområder er det derfor helt naturlig og nødvendig for norske forskere å dra utenlands i kortere eller lengre perioder for å få tilgang til de beste fasilitetene. Internasjonalt samarbeid gir norske forskere tilgang til særlig kostbart utstyr og infrastruktur, og åpner mulighet for å delta i nyskapende og ressurskrevende forskning som det ellers ville være umulig å finansiere med nasjonale midler alene. Storskala forskningsfasiliteter som CERN er eksempel på forskningsinfrastruktur av et omfang som forutsetter internasjonal samfinansiering.

Medlemskap i slike laboratorier og programmer varierer i kostnad, men forutsetter at det nasjonalt finnes framstående enkeltforskere innen feltet og aktive forskningsgrupper med følgeforskning i et omfang som kan forsvare medlemskap. Medlemskap i internasjonalt forskningssamarbeid representerer også et betydelig potensiale for *teknologioverføring* og kan på lengre sikt forventes å ha stor betydning for nærings- og teknologitviking.

Samarbeid om internasjonal forskningsinfrastruktur må ses i sammenheng med satsingen på forskningsinfrastruktur lokalisert i Norge. For Forskningsrådet er det viktig å bidra til at innsatsen får en samlet profil som støtter opp under nasjonale forskningsprioriteringer, samtidig som det legges til rette for koordinering og optimal utnyttelse av ressursene. Både medlemskap og følgeforskning skal bidra til å sikre kvalitet og kapasitet i et langsiktig engasjement for norsk forskning.

Norske forskere og forskningsmiljø er sikret tilgang på internasjonale forskningsfasiliteter gjennom norsk medlemskap i flere internasjonale organisasjoner, se tabellen nedenfor.

Internasjonale kontingenter summerer seg til om lag 550 mill kr for 2007. Forskningsrådets følgeforskning utgjør i underkant av 40 mill kr i 2007. Flere av disse infrastrukturene gjennomfører eller planlegger oppgraderinger av ulik art i årene som kommer. En kort beskrivelse av de ulike prosjektene og eventuelle planer for oppgradering eller utvidelser er gitt i vedlegg.

### Norges rolle i ESFRI

Norske forskningsmiljøer deltar i 11 av ESFRI-prosjektene som får støtte gjennom EUs 7RP til forberedelsesfasen for implementering av prosjektene. I tillegg vil norske forskningsmiljøer være aktuelle brukere av ytterligere 6-8 infrastrukturene dersom disse blir realisert.

ESFRI Roadmap skal oppdateres (*ESFRI fase 2*) med fremleggelse av et oppdatert veikart innen sommeren 2008. ESFRI har påpekt at det bl.a. er ytterligere infrastrukturbehov innen områdene energi, miljø, transport og eInfrastruktur. Forskningsrådet har anbefalt Kunnskapsdepartementet å fremme forslag om tre nye forskningsinfrastrukturer til ESFRIs Roadmap:

*Ren Energi:* European Carbon dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL)

*Svalbard som forskningsplattform:* Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System (SIAEOS)

*Havbruk:* Advanced Sustainable Sea-based Aquaculture (ASSA)

Tabell 15. Norsk medlemskap i internasjonale forskningsorganisasjoner.

Prosjekt	Fagfelt	Medlemsavgift 2007 (mill. kr.)*	Følgeforskning (mill. kr.)	Ansvarlig for kontingent
CERN	Partikkelysikk	125,0	18,7	KD
ESA	Romforskning	350,0	12,5	NHD
NOT	Romforskning	2,7		Forskningsrådet
EISCAT	Romforskning	4,8		Forskningsrådet
ESRF	Material, fysikk, kjemi, bio	3,9	6,9	KD
SNBL/ ESRF	Material, fysikk, kjemi, bio	4,6		Forskningsrådet, UiO, UiT, NTNU, UiS, IFE
IODP	Geofag	5,6	--	Forskningsrådet
ICDP	Geofag	0,4	--	Forskningsrådet
EMBL/EMBC	Biologi	11,9	--	KD
OECD Halden Reactor Project	Kjernekraftsikkerhet	32,5	--	Forskningsrådet
IARC	Medisin	6,5	--	KD

\* Anslagsvis nivå på medlemsavgiften. Vil kunne avvike noe fra det som er oppgitt i tabellen pga valutavsvingninger og fordi medlemsavgiften for noen av prosjektene er knyttet opp mot BNP.

# Referanser

- ▶ Energi21: *Høringsversjon: En samlende FoU-strategi for energisektoren.* (2007)
- ▶ NIFU STEP: *Store forskningsfasiliteter – finansieringsordninger og utfordringer for drift, vedlikehold og fornyelse.*, Arbeidsnotat 34/2006, ISSN 1504-0887. (2006)
- ▶ NIFU STEP: *Forskerrekrutteringsbehov i Norge*, Rapport 12/2007, ISBN 82-7218-524-5. (2007)
- ▶ Norges forskningsråd: *Lange tidsserier for miljøovervåking og -forskning*  
Rapport 1: Viktige klimadataserier, ISBN 82-12-01808-3  
Rapport 2: Viktige terrestriske og limniske dataserier, ISBN 82-12-01857-1 (2003)  
Rapport 3: Viktige marine dataserier, ISBN 82-12-01950-0 (2004)
- ▶ Norges forskningsråd: *Behov for vitenskapelig utstyr, databaser, samlinger og annen infrastruktur* (2004).
- ▶ Norges forskningsråd og Nasjonalt fakultetsmøte for realfag: *Storutstyr. Kartlegging av svært kostnadskrevende eksperimentell infrastruktur til grunnforskning innen naturvitenskap og teknologi* (2005).
- ▶ Norges forskningsråd: *Visjon 2015. Rom for forskning*, ISBN 82-12-02215-3 (2005)
- ▶ Norges forskningsråd: *Forskningsrådets policy for medisinsk og helsefaglig forskning: 2007 – 2012*, ISBN 978-82-12-02470-0 (2007)
- ▶ Norges forskningsråd: *Nasjonal strategi for nanovitenskap og nanoteknologi*. ISBN 82-12-02351-6 (trykksak) og ISBN 82-12-02352-4 (pdf) (2006)
- ▶ Norges forskningsråd: *ReInfra - The Committee for Investments in eInfrastructure Investments in the Norwegian eInfrastructure for Computational Science. An investment plan for the period 2007-2016*, ISBN 978-82-12-02425-0 (2007)
- ▶ OECD: *OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding* (2007)
- ▶ St.meld. nr 8 (2005-2006): *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten*
- ▶ St.meld. nr 20 (2004-2005): *Vilje til forskning*
- ▶ St.meld. nr 30 (2004-2005): *Muligheter og utfordringer i nord*
- ▶ Strategy Forum for Research Infrastructures: *Roadmap for new Research Infrastructures of pan-European Interest* (2006)

# Forkortelser

ALOMAR	Arctic Lidar Observatory for Middle Atmosphere Research	IARC	International Agency for Research on Cancer
BIA	Brukerstyrt innovasjonsarena	ICDP	International Continental Scientific Drilling Program
CERN	The European Organization for Nuclear Research	ICOS	Integrated Carbon Observation System
CESSDA	Council of European Social Science Data Archives	IFE	Institutt for energiteknikk
CLARIN	Common Language Resources and technology Initiatives	ILL	Institut Laue-Langevin
CLIMIT	Program for utvikling av miljøvennlig gasskraftverk	IODP	The Integrated Ocean Drilling Program
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron	IRIS	International Research Institute of Stavanger
EATRIS	European Advanced Translational Research Infrastructure for medicine	JEEP-II	Forskningsreaktor ved IFE på Kjeller
eInfrastruktur	Elektronisk infrastruktur	MAROFF	Maritim virksomhet og offshore operasjoner – Program Forskningsrådet
EISCAT	European Incoherent Scattering Scientific Association	MAX-lab	National Laboratory for Synchrotron Radiation in Sweden
EMBC	European Molecular Biology Conference	MEMS	Micro-Electro-Mechanical Systems
EMBL	The European Molecular Biology Laboratory	NANOMAT	Nanoteknologi og nye materialer – Program Forskningsrådet
EMSO	European Multidisciplinary Seafloor Observation	NGI	Norges geotekniske institutt
ERA	European Research Area	NINA	Norsk institutt for naturforskning
ESA	European Space Agency	NIVA	Norsk institutt for vannforskning
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures	NILU	Norsk institutt for luftforskning
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility	NORKLIMA	Klimaendringer og konsekvenser for Norge – Program Forskningsrådet
ESS	European Spallation Source	NOT	Nordic Optical Telescope Scientific Association
EURO-ARGO	Europeisk komponent av Array for Real-time Geostrophic Oceanography	OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
eVITA	eVitenskap - infrastruktur, teori og anvendelser – Program Forskningsrådet	PETROMAKS	Program for maksimal utnyttelse av petroleumsressursene - Forskningsrådet
FLASH	Free-Electron LASer in Hamburg	RENERGI	Fremtidens rene energisystem – Program Forskningsrådet
FoU	Forskning og utvikling	ROV	Remotely Operated Vehicle
FoU-institusjonene	Universiteter, statlige høyskoler, vitenskapelige høyskoler og forskningsinstitutter underlagt retningslinjene for statlig finansiering	RP	EUs rammeprogram
FUGE	Funksjonell genomforskning – Program Forskningsrådet	SFF	Sentre for fremragende forskning
HI	Havforskningsinstituttet	SFI	Sentre for fremragende innovasjon
HYNOVA	Kortnavn på forslag til infrastruktur, «Nasjonalt hydrogen laboratorium»	SNBL	Swiss-Norwegian Beam Line
		UoH	Universitet og høyskole
		XFEL	The European X-Ray Laser Project



# Vedlegg 1

## Prioriterte innspill på nasjonal forskningsinfrastruktur fra FoU-institusjonene

Norges forskningsråd ba i mai 2007 FoU-institusjonene om å vurdere behov for oppgradering av eksisterende og/eller investering i ny nasjonal, storskala forskningsinfrastruktur i Norge hvor investeringskostnadene er høyere enn 30 mill. kr, samt behov for investeringer knyttet til internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur. I tillegg ble institusjonene bedt om å oppgi hvilke prosjekter på ESFRIs veikart de er involvert i. Institusjonene ble bedt om å utarbeide en prioritert liste på inntil fem forskningsinfrastrukturer (ut over ESFRI-prosjektene) som de anser som viktige å få realisert i den kommende fireårs-perioden. Flere av de største FoU-institusjonene spilte inn flere enn fem forslag og hadde ikke foretatt en innbyrdes prioritering av forslagene. Forskningsrådets administrasjon valgte likevel å vurdere samtlige innspill med hensyn på nasjonal betydning og relevans i henhold til strategiske prioriteringer gitt i dette dokument.

Innspillene på storskala forskningsinfrastruktur i Norge som Forskningsrådet har vurdert til å være av *nasjonal karakter*, summerer seg til omkring 5,5 milliarder kroner eksklusive driftsutgifter. Forskningsrådets vurdering er at innspillene rommer kostnadskrevende forskningsinfrastruktur det er viktig å realisere for å møte nasjonens kunnskapsutfordringer og for å sikre kvalitet og attraktivitet i våre forskningsmiljø.

Det understrekes at en eventuell tildeling av midler til storskala forskningsinfrastruktur gjennom Forskningsrådet skal skje gjennom åpen konkurranse hvor også forslag til infrastruktur som ikke er beskrevet i dette dokument skal vurderes.

Innsender	Innspill om	Fagområde	Investerings* [MNOK]	Årlig drift* [mill. kr]	Kort beskrivelse side
NTNU, SINTEF	The Norwegian CO <sub>2</sub> Capture and Storage laboratories	Energi, miljø	175	8,5	4
SINTEF, NTNU	Norsk solcellelaboratorium	Energi, miljø, nano	230	Ikke oppgitt	4
IFE	Nasjonalt senter for solcelleteknologi	Energi, miljø, nano	130		4
NTNU, SINTEF, IFE, (CMR)	HYNOVA - Nasjonalt hydrogenlaboratorium	Energi, miljø, nano	170	10	4
IFE	Advanced Well Flow Loop	Energi, petroleum	40	6	4
SINTEF, NTNU	Bærekraftig arktisk gass produksjon – LNG KlimaLab	Energi, petroleum	70	2	4
IRIS	Oppgradering og nyinvestering ved Ullrigg bore- og brønnsenter	Energi, petroleum	80		5
SINTEF	SINTEF FlerfaseLab	Energi, petroleum	247	10	5
NTNU, SINTEF	De Marintekniske laboratorier	Hav, energi	400	5,4	5
UMB, Bioforsk	BIOKLIMA - Senter for klimaregulerte forskningsfasiliteter	Mat, miljø, bioteknologi, klima	205		5
IFE	Kjernekravtsikkerhet - OECD Halden Reactor Project	Energi	38		6
NTNU	Center for Improved Oil Recovery	Energi, petroleum	50	5	6
NTNU	Teststasjon for offshore energianlegg	Energi, hav	100	3	6
IRIS	Testcenter for CO <sub>2</sub> -verdikjede	Energi, miljø	145	6	6
UMB, Bioforsk	Bioenergilaboratorium - Laboratorium og pilotanlegg for bioenergiforskning	Energi, miljø, bio	29,4	1,8	7
NTNU	The Norwegian BioEnergy Laboratory	Energi, miljø, bio	40	3	7
CMR	MSOFC Laboratory	Energi, miljø, nano	34	1,5	7
CMR, UiB	Hydroakustikk-laboratorium	Hydroakustikk, marin, energi	34	1,5	7
NIVA, NINA, HI, ADB	Nasjonale databaser i biologisk mangfold i marine, limnisk og terrestriske systemer	Miljø	10	3,2	7
Norsk institutt for skog og landskap	Nasjonalt arealregnskap	Miljø, landbruk	60		8
HI, UiT	Nytt isgående forskningsfartøy	Hav	660	38	8
UiT	Kystfartøy	Hav	155		8
UiB	ROV – nasjonal plattform for dypmarin forskning	Hav, marin	40	1,5	8
NTNU, SINTEF	AquaCulture Engineering (ACE) Center	Hav, mat, akvakultur	100	25	8
UiT	Havbruksstasjonen	Hav, mat	45		9
HI	Forskningsstøttende infrastruktur, Norsk marint datasenter	Hav, marin		11	9
UiT	Marbank/Marbio – marin biobank og analyseplattform for bioaktive forbindelser	Hav, helse, Marin, bioteknologi	30		9

Innsender	Innspill om	Fagområde	Investerings* [MNOK]	Årlig drift* [mill. kr]	Kort beskrivelse side
Høgskolen i Bodø	Senter for internasjonal akvakultur og kystøkologi	Hav, Mat, Miljø, Akvakultur	40	15	9
NTNU	Systemnevrovitenskap	Helse, medisin	120	9	10
UiO	From benchtop to bedside - advanced experimental animal models	Helse, medisin	150	6	10
UiO	ChemBioNet	Helse, bio, nano	10	8	10
UiB	Høgfelt NMR Plattform	Helse, bio	100	3	10
UiO, NTNU, UiB	Norgespakken 2 - NMR	Helse, bio	120	4,5	11
UiB	Bergen Senter for medisinsk bildebehandling	Helse, medisin	42		11
Norges veterinærhøgskole	Comparative animal welfare imaging core infrastructure	Helse, veterinærmedisin	64		11
UiO	Multilevel imaging in translational research - bildedannende teknologier	Helse, bio	400	70	11
NTNU	Biobanker og høykapasitetsanalyser	Helse, bio	60	10	12
UiO	Generisk infrastruktur for biobanker	Helse, medisin	40		12
UiB	Laboratorium for akseleratorbasert strålingsanalyse	Helse, medisin, fysikk, bio, nano, geo	35	1	12
Norges veterinærhøgskole	P3 sikkerhetsakvarium for forsøk med alvorlige smittsomme sykdommer hos fisk og forsøk med genmodifiserte modellorganismer	Mat, bioteknologi, akvakultur	30		13
Matforsk, UMB	Patogen pilotanlegg	Mat	45		13
NTNU	NTNU Nanolab	Nano	256	15	13***
SINTEF	The Norwegian Micro and Nano Laboratories	Nano	378**		13***
UiO	Infrastruktur nanoVT@UiO-laboratorium	Nano, Energi, miljø, bio	145	3	13***
Høgskolen i Vestfold	Innovasjonssenter for mikro- og nanoteknologi	Nano	110		13
SINTEF	Senter for transmisjons-elektronmikroskopi	Nano	38	4	14
IFE	Randers-Riste Center	Nano	55	10	14
UiB	Nasjonalt senter for fotonbasert forskning	Nano, biologi, medisin	32	2	14
UiO	Complex Matter Physics	Nano, Fysikk	25	4,5	14
UiO	4-D Earth Science Laboratory/Geolab	Geofag	70	2	14
eVITA	Nordic Data Grid Facility (NDGF)	eInfrastruktur****		4	14
UNINETT Sigma	NorGrid	eInfrastruktur****	4	9	14
UNINETT Sigma	NorStore	eInfrastruktur****	11	6	14
UNINETT Sigma	Notur II	eInfrastruktur****	37	25	15

\* Kostnadene forbundet med investering og drift er kun grove anslag og må utredes nærmere i forbindelse med en eventuell søknadsprosess

\*\* Innsippet fra SINTEF inkluderer NTNU Nanolab og MiNaLab

\*\*\* Innspillene er beskrevet samlet

\*\*\*\* Innspillene er gitt av programstyret i eVITA og er beskrevet samlet

### **The Norwegian CO<sub>2</sub> Capture and Storage laboratories (NCCSL) – SINTEF, NTNU**

Ambisjonen med NCCSL er å utvikle en unik nasjonal CO<sub>2</sub>-labinfrastruktur for å oppfylle Norges ambisjoner om å være globalt ledende innen CO<sub>2</sub>-håndtering. Det foreslås å etablere fire laboratorier som adresserer elementer langs hele CO<sub>2</sub>-verdikjeden, fra avanserte fangstprosesser til CO<sub>2</sub> lagring. I tillegg foreslås det å etablere en overbygning for flere CO<sub>2</sub>-labfasiliteter i Norge i et virtuelt nettverk. Mange sentrale nasjonale aktører og deres påtenkte roller i nettverket er omtalt i innspillet. Foreligger også som et innspill til et ESFRI-prosjekt.

*Aktuell finansiering: OED, Næringsliv*

### **Norsk solcellelaboratorium - NTNU; SINTEF**

Forskningsinfrastrukturen skal inneholde unike laboratorier med «state-of-the-art» utstyr for en kraftig styrking av forskningsaktiviteten innen solceller – fra dagens til fremtidens teknologier, samt støtte opp om eksisterende forskningsaktivitet innen prosess og fysikalsk metallurgi. Fremstilling og raffinering av silisium for solceller, størkning, prosessering og karakterisering av Si-wafere, renrom tyntfilm fremstilling, karakterisering, optiske og elektriske egenskaper, støperi, smeltehall. Må koordineres mot Nasjonalt senter for solcelleteknologi – IFE.

*Aktuell finansiering: OED, KD, NHD, næringsliv*

### **Nasjonalt senter for solcelleteknologi - IFE**

Fremstilling av silisiumbaserte solceller består av mange trinn fra fremstilling av rent silisium etterfulgt av både multikrystallinske og monokrystallinske støp og saging til tynne skiver. Skivene blir brukt til å lage solceller som igjen blir koblet sammen i paneler som til slutt blir integrert i et energisystem. Alle trinnene krever tung infrastruktur. Senteret vil omfatte: fremstilling av rent silisium og krystallisering, fremstilling av solceller, utvikling av solcellepaneler og solcellebaserte energisystemer og labdrift. Må koordineres mot Norsk solcellelaboratorium – NTNU, SINTEF

(IFE har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 4 innspill)

*Aktuell finansiering: OED, KD, NHD, Næringsliv*

### **HYNOVA - Nasjonal innovasjonsarena for hydrogen – NTNU, SINTEF, IFE**

HYNOVA inkluderer eksperimentell aktivitet langs hele verdikjeden fra hydrogenproduksjon fra ulike energikilder (både fossile og fornybare) via hydrogenlagring til sluttbruk både i konvensjonell forbrenningsteknologi og brenselceller. Nasjonal labinfrastruktur og testfasiliteter for hydrogenteknologi skal styrkes gjennom samordning av eksisterende nasjonale fasiliteter og etablering av et Nasjonalt senter for pilottesting av hydrogenteknologi, i tråd med anbefalingene fra Hydrogenrådet.

*Aktuell finansiering: KD, OED, SD*

### **Advanced Well Flow Loop - IFE**

The vision of the project is to safeguard Norway's international leadership in multiphase flow experimentation and measurement. This requires significant improvement of the capability of the Well Flow Loop to simulate flows in multiphase hydrocarbon production, and to provide detailed, accurate, reproducible measurements of such flows. The scientific goals are to improve the basic understanding of the measurements of such flows. This would require: 1) Mechanical components and piping and 2) Instrumentation and data acquisition/analysis.

(IFE har rangert dette forslaget som nummer 4 av totalt 4 innspill)

*Aktuell finansiering: OED, Næringsliv*

### **Bærekraftig arktisk gassproduksjon – NTNU, SINTEF**

Avanserte og unike laboratorier var avgjørende for å bringe fram Snøhvit-teknologien. Nå planlegges det å tilpasse teknologien til offshore anlegg, og håndtere gassfelt med ulike gassammensetninger, og videre kunne bygge og operere disse under arktiske forhold. For å håndtere denne utfordringen er det identifisert følgende behov for ny infrastruktur for studier av fundamentale egenskaper: utfrysingslaboratorium, varmetransportlaboratorium, strømningslaboratorium og dråpe/film-interaksjonslaboratorium.

Arktisk Klimalab – Infrastruktur for utvikling av fremtidens kryogene utstyr: I laboratoriet skal det bygges infrastruktur som gir fleksibilitet og kapasitet for å utvikle og teste innovative ideer i småskala og dermed dra nytte av resultatene som genereres i laboratoriet for fundamentale egenskaper. Man skal også teste utstyrets oppførsel under klimapåkjenninger som kulde, vind og ising.

Prosjektet vil åpne for ambisiøse forskningsprosjekter innen «flytende gass» mellom NTNU, SINTEF, StatoilHydro, Aker Kværner og utenlandske aktører. Det er etablert konkrete planer for plassering av installasjonene med en gjennomføringstid på 24 måneder.

*Aktuell finansiering: OED, Næringsliv*

### **Oppgradering og nyinvestering ved Ullrigg bore- og brønnsenter – IRIS**

Støttet av: UiS, UiT, Norut, Petroleumstilsynet, AkerKværner

Boring av brønner vil i framtiden bli automatisert. Ullrigg bore- og brønnsenter har i over 20 år vært et nasjonalt senter for testing og verifisering av ny teknologi og metoder for det nasjonale og internasjonale forsknings- og industrimiljøet. Senteret må oppgraderes for å utvikles til en arena for automatisk boring. Den største investeringen vil være Top Drive på Ullrigg for å rotere borestrengen for å kunne simulere miljøet offshore. En samlet plan for utbedring av anlegget vil være klar innen 3 måneder og oppgraderingen fullført i løpet av en 2-års periode.

(IRIS har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 3 innspill)

*Aktuell finansiering: OED, Næringsliv*

### **SINTEF Flerfaselab**

Verdens største laboratorium for industriell flerfaseforskning (SINTEF Flerfaselaboratorium) foreslås videreutviklet til et nasjonalt senter på topp internasjonalt nivå for forskning og utvikling av løsninger for undervannsprosessering og transport av ubehandlet olje og gass over lange strekninger. Hovedaksen i senteret vil være bedre forståelse av oppførselen til produsert olje og gass i hele verdikjeden fra brønn, undervannsseparasjon til lange flerfase transportledninger. Anlegget vil være under kontinuerlig utvikling gjennom investeringer fra SINTEF og industrielle partnere samt offentlige midler. Offentlige midler tenkes spesielt øremerket for tilrettelegging for akademisk bruk av anlegget. Forventede deltakere er akademiske institusjoner som NTNU, UiO og UiB, samt institutter som IFE, IRIS og CMR. I tillegg ventes bred oppslutning fra norske og internasjonale oljeselskap, samt internasjonale leverandørbedrifter og akademiske institusjoner. Investeringene fordeles over årene 2008-12 og finansieringen for første år (78 mill. kr) er nesten sikret.

*Aktuell finansiering: OED, Næringsliv*

### **De marintekniske laboratorier – NTNU, SINTEF**

Marinteknisk senter er det største og mest komplette i sitt fagområde i den vestlige verden. Virksomheten retter seg mot olje- og gassindustrien, skipsfart, fiskeri og havbruk. Dette er de tre største eksportområdene i Norge og står for 60 % av eksportinntektene. Fremtidige utfordringer er knyttet til oljeutvinning i nordområdene og på store havdyp, utvikling av fornybare energikilder til havs og store miljøutfordringer innen marin teknologi. Laboratoriene er helt sentrale for virksomheten ved Marinteknisk senter. Mesteparten av infrastrukturen i de marintekniske laboratorier er over 25 år gammel og trenger omfattende oppgradering og videreutvikling for at Norge skal kunne være i forskningsfronten innen marin teknologi.

I løpet av de siste årene har marin kybernetikk vokst frem som en viktig aktivitet, i et samvirke mellom kybernetikk, hydrodynamikk og konstruksjonsteknikk. Dette samvirket er kjernen i CeSOS (Centre for Ships and Ocean Structures). Et laboratorium (Marine Cybernetics Lab) ble etablert i 2003 og har blitt en meget etterspurt enhet i laboratorieklyngen, både fra industrien, men først og fremst for PhD-studier og annen grunnleggende forskning.

I Statsbudsjettet for 2008 er det øremerket 25 mill. kr til oppgradering av maritim forskningsinfrastruktur gjennom NHD. Dette betyr at den foreslåtte infrastruktur fra NTNU/SINTEF allerede har høy prioritet i departementene.

Den omsøkte infrastrukturen består av:

- Havbasseng: areal: 40 mål, bølgemodellering fra to retninger
- Stor slepetank: modellering av bølger
- Liten slepetank
- Kavitasjonstunell: diameter 1,2 meter; inntil 18 m/s hastighet
- Konstruksjonslaboratorier

*Aktuell finansiering: OED, NHD, KD, FKD*

### **BIOKLIMA – Senter for klimaregulerte forskningsfasiliteter - UMB, Bioforsk, Norsk institutt for skog og landskap**

Det er behov for i alt 205 mill. kr i støtte til oppgradering og utvidelse av det eksisterende Senter for klimaregulert planteforskning samt nybygg i form av klimaregulerte forskningsfasiliteter.

Oppgraderingen av eksisterende laboratorier for bioteknologi, molekylærbiologi, funksjonell genomforskning, genetikk og plantefysiologi og forskning med transgene planter, planteskadegjørere og mikroorganismer utgjør 110 mill. kr av behovet. Oppgraderingen vil kunne styrke planteforskningen ved UMB, gjøre det mulig å gjennomføre ny forskning og gjøre miljøet mer internasjonalt attraktivt. Oppgraderingen inkluderer nye fasiliteter som gir mulighet til å studere hvordan interaksjon mikroorganismer/jord påvirkes av klimaendringer. Denne satsingen er relevant for forskning på klimaeffekter knyttet til framtidig

matproduksjon, og forskning for å framskaffe kunnskap om transgene planter, planteskadegjørere og mikroorganismer underlagt karanteneavgivningen. Den siste delen er i mindre grad relevant for klimaforskningen.

Den andre delen omhandler nybygg med samlet kostnad på 95 mill. kroner. Dette skal gå til klimaregulerte kamre som kan muliggjøre mer avansert forskning på samspillet mellom organismer og omgivelser. Fasilitetene kan brukes i eksperimentell forskning på organismers respons på simulerte klimaendringer. En stor andel, omtrent halvparten, skal gå til kontor og arbeidsplasser for samlokalisering av studenter og forskere tilknyttet senteret.

(UMB har rangert dette forslaget som nummer 1 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: LMD*

### **Kjernekraftsikkerhet - OECD Halden Reactor Project – IFE**

Prosjektet representerer en utvidelse, modernisering og effektivisering av fasilitetene i tilknytning til Halden-reaktoren.

Halden-reaktoren benyttes i forskningssammenheng til:

- Materialforskning, materialers påvirkning av høye strålebelastninger
- Kjernebrensel
- Forholdet menneske-maskin-organisasjon (MTO)

Det vil være spesielt de to førstnevnte forskningsaktivitetene som vil bli styrket gjennom dette prosjektet som hovedsakelig dreier seg om et bygg for eksperimenter og utvidelse av fjellhallen.

De to byggeprosjektene synes ikke å være avhengig av hverandre, mens overtagelsen av tungtvannskolonnen synes å forutsette en utvidelse med et nytt bygg.

Instituttet driver forskning av meget høy internasjonal kvalitet og har utstrakt internasjonalt samarbeid. Instituttet har stor internasjonal anerkjennelse og Norges største internasjonale prosjekt er knyttet til virksomheten, OECD Halden Reactor Project. Det nasjonale samarbeidet er også godt, særlig innenfor MTO-virksomheten.

Dersom Norge fortsatt vil drive med kjernekraftrelatert forskning, representerer Halden-fasiliteten en unik mulighet som det vil være vel verdt å videreutvikle.

(IFE har rangert dette forslaget som nummer 1 av totalt 4 innspill)

*Aktuell finansiering: NHD*

### **Center for Improved Oil Recovery – NTNU**

Det foreslåtte senteret vil fokusere på fire forskningsområder for økt oljeutvinning: 1) Mikroskopiske forskningstemaer, 2) Makroskopiske forskningstemaer, 3) Modellering og 4) Integrert reservoarforskning. Hvert av disse temaene trenger omfattende infrastruktur/utstyr: laboratorier for mikroskopiske eksperimenter, inkludert kjemiske, mikrobielle og CO<sub>2</sub> flømmingseksperimenter under reservoarforhold; høytytelses data- og visualiseringsutstyr som grunnlag for bedre modellering basert på produksjonsdata og 4D seismikk; lokaliteter for flerfaglig forskning og samarbeid.

*Aktuell finansiering: OED, Næringslivet.*

### **Teststasjon for offshore energianlegg – NTNU**

Forslag om å etablere en teststasjon for offshore energianlegg utenfor Karmøy nær Utsira. Teststasjonen omfatter en offshore nettstasjon med tilkobling til land med mulighet for tilkobling av fem energianlegg med samlet ytelse opp mot 25 MW. Energianleggene kan være flytende vindkraftverk, bølgekraftverk o.a. Prosjektet vil ha aktuelle deltagere fra SINTEF, NTNU, IFE og næringsliv (Statoil, Hydro, Lyse, Statkraft, NTE, Fred. Olsen, Sway, Aker Kværner, Nexans, Umoe, Haugaland Kraft m.fl)

*Aktuell finansiering: OED, næringslivet.*

### **Testsenter for CO<sub>2</sub>-verdikjede IRIS**

Testsenteret for CO<sub>2</sub> ved Risavika gassenter skal utvikle en unik internasjonal infrastruktur for integrasjons- og virkelighetstesting av helhetlige løsninger for CO<sub>2</sub>-håndtering for å løse klimautfordringer. Risavika gassenter er etablert basert med finansiering fra Shell, Lyse og Statoil. Anlegget skal i fullskala og mellomskala benyttes til å studere og demonstrere en hel, integrert CO<sub>2</sub>-kjede, inkludert kraftproduksjon, CO<sub>2</sub>-fangst, -behandling og -deponering, samt muligheter for ulike verdiskapende anvendelser. Partnere: UiS, CMR, IFE og Risavika gassenter. Industri: Norske Shell, Lyse.

(IRIS har rangert dette forslaget som nummer 1 av totalt 3 innspill)

*Aktuell finansiering: OED, Næringsliv*

### **Bioenergilaboratorium – lab og pilotanlegg for bioenergiforskning – UMB, Bioforsk, Norsk institutt for skog og landskap**

Campus Ås vil bygge opp en FoU-fasilitet med et integrert forskning, lab og pilotanlegg som skal benyttes både i forskning og produktutvikling. Anlegget vil bli rettet mot FoU-baserte biobaserte råstoff i form av gasser (metan, CO<sub>2</sub>, hydrogen), væsker (pyrolyseoljer, etanol og syrer) og fast form (ved, flis, briketter, pellets). Anlegget skal gi mulighet for test av produksjonslinjer i en kretsløpssammenheng, der alt biologisk materiale behandles og bearbeides fram til sluttanvendelse i et lukket kretsløp. Det nye anlegget bygger videre på det utstyret og det tverrfaglige erfaringsgrunnlaget som Campus Ås har. Følgende deler skal bygges opp: mottak-forbehandling-brenselslinje, biogass-linje, bioetanol-linje, pyrolyse-linje.

*Aktuell finansiering: OED*

### **The Norwegian BioEnergy Laboratory - NTNU**

Norsk BioEnergi Laboratorium (NBEL) sin visjon er å bidra til at norsk industri utvikler miljøvennlig og effektiv teknologi for optimal utnyttelse av biomasse-ressursene (inkludert avfall) til kraftproduksjon, varme- og biodrivstoff. Forskningsinfrastrukturen vil komplettere og utvide eksisterende infrastruktur ved NTNU/SINTEF. Det er bl.a. behov for rigger og avanserte måleinstrumenter for å studere avansert forbrenning for kraftproduksjon og gassifiseringsteknologi for produksjon av 2. generasjons biodrivstoff.

*Aktuell finansiering: OED*

### **MSOFC Laboratory – CMR**

Støttet av: BKK, UiB, IFE

Brenselceller representerer en revolusjonerende ny måte å lage elektrisk energi på, gjennom en elektrokjemisk prosess som konverterer energien i brenselet direkte. I konvensjonelle kraftverk blir energien først konvertert til termisk energi. Høytemperatur fastoksid brenselcelle (SOFC) gir svært høy energieffektivitet. CMR, Prototech og UiB samarbeider om å utvikle materialer og komponenter til fastoksid brenselceller og det foreslåtte MSOFC laboratoriet vil gjøre det mulig å produsere, analysere og optimalisere materialer og komponenter til nye effektive SOFC inkl. fra nanopartikler. Aktiviteten dekker et bredt spekter av teknologier fra produksjon av nanopartikler til fullstendige systemer for brenselceller, samt teori og modellering og eksperimentell testing.

*Aktuell finansiering: KD, OED*

### **Hydroakustikk laboratorium - CMR**

Støttet av: NCE Subsea, CodaOctopus Omnitech AS

For å øke kvalitet og omfang på forskning og produktutvikling innen hydroakustikk, med anvendelser innen olje og gass, marin forskning og miljømonitorering, foreslås en ny hydroakustikk-lab i Bergen, bestående av:

- Fasiliteter for karakterisering av akustiske kilder og mottakere
- En flyttbar målestasjon for testing i sjø for større geometrier og fritt felt-forhold
- HPHT-utstyr for testing av akustisk utstyr ved høyt trykk og høy temperatur

Målestasjonen er basert på redesign av en kommersielt tilgjengelig barge fra fiskeoppdrettbransjen. Lagringstanker blir endret og gjort om til ballasttanker. Løsningen blir tilpasset med laboratorium og innvendig tilgang til sjø og gir en stabil måleplattform. Synergier med forslagene om ROV for dypmarin forskning og EMSO kabelbasert havobservatorium. Innspillet er kommet fra CMR og UiO.

(CMR har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 2 innspill)

*Aktuell finansiering: KD, NHD, OED, FKD*

### **Nasjonale databaser i biologisk mangfold i marine, limniske og terrestriske systemer – NINA**

Støttet av: NIVA, HI, Artsdatabanken (ADB)

Dette er et forslag til nasjonal koordinering/utvikling av biologiske databaser. Tre tunge norske eiere av biologiske data har slått seg sammen med den nyopprettede nasjonale institusjonen Artsdatabanken, som har en sentral nasjonal rolle for utvikling av biologiske databaser og utvikling av verktøy for analyse og tilgjengelighet. Prosjektet er tenkt å være en norsk «case study» i sammenheng med ESFRI-prosessen og prosjektet «LifeWatch» som er vedtatt finansiert under »Preparatory Phase». Meningen er at dette prosjektet skal gjøre det mulig for norske og utenlandske forskningsmiljøer og forvaltningsmiljøer å få tilgang til omfattende norske langtids-dataserier som strekker seg over mange årtier. Dette er tema som vil kunne være spesielt aktuelt i tilknytning til klimaforskning og moderne økologisk forskning, men også er et viktig redskap for norsk miljøforvaltning (direktører, fylkesmenn osv).

Finansieringsbehovet som er oppgitt i innspillet er å anse som en ramme. Midlene er tenkt å dekke lønnskostnader med mer i forbindelse med tilgjengeliggjøring og utvikling av e-verktøy. Finansiering av selve databasene er i hovedsak alt dekket.

*Aktuell finansiering: MD, FK*

### **Nasjonalt arealregnskap – Norsk institutt for skog og landskap**

Formålet med dette prosjektet er å fremskaffe forventningsrett arealstatistikk for Norge. Prosjektet gjennomføres som en utvalgsundersøkelse der man utfører arealressurskartlegging av flater på 0,9 km<sup>2</sup> i et forband på 18x18 kilometer. Metoden er utviklet i samarbeid med Statistisk sentralbyrå og basert på Eurostats LUCAS-undersøkelse. Direktoratet for naturforvaltning utfører fugletellinger på de samme flatene. En rekke forskningsmiljøer har uttrykt interesse for å få tilgang til dette datasettet, som gir anledning til å studere variasjon og samvariasjon på nasjonalt nivå og grunnlag for utprøving og implementering av modellverktøy i nasjonal skala. Norsk institutt for skog og landskap foreslår derfor å gjennomføre en geografisk fortetting og tidsdimensjonal utvidelse av denne undersøkelsen.

Forslaget omfatter etablering av et nasjonalt datasett for arealressurser og økologisk informasjon til bruk i etablering og utprøving av modeller innen klima-, miljø- og landbruksforskning. Datasettet vil ha en systematisk, nasjonal dekning gjennom et rutenett i forband på 9x9 kilometer som dekker hele landet. Totalt omfatter dette om lag 4500 steder. På disse stedene etableres ressursinformasjon for ca 1965, 1990 og 2010 som kobles til økologisk informasjon fra eksisterende registre. Det legges til rette for at tidsserien kan oppdateres i framtida (for eksempel 2030 og 2050).

*Aktuell finansiering: MD, KD*

### **Nytt isgående forskningsfartøy – Havforskningsinstituttet, UiT**

Det faglige behovet for et nytt større og mer moderne isgående fartøy enn de fartøy Norge har i dag er begrunnet ut fra å kunne utføre forskning som skal fremskaffe bedre kunnskaper om havområdene i nord (og i Antarktis) som beslutningsgrunnlag for forvaltning av levende naturressurser og miljø i disse havområdene.

Fartøyet bør bygges i statlig regi, eies av Norsk Polarinstitutt og ha hjemmehavn i Tromsø. Det nye isgående fartøyet bør erstatte Norsk Polarinstitutt's «Lance» og UiT's innleide fartøy «Jan Mayen». Fartøyet vil være komplementært til, og ikke i konkurrerende med, det isgående «boreskipet» «Aurora Borealis» som planlegges i europeisk regi, og som vil bli langt dyrere å bygge og drive.

Det nye isgående fartøyet bør være i størrelsesorden 75-90 m langt, med en bruttotonnasje på om lag 4000-5000, ha ubegrenset fartsområde, og kunne operere i polarområdene på helårsbasis. Fartøyet bør være utrustet og instrumentert for å bidra til å styrke Norges posisjon innenfor marin forskning i polare strøk.

(Både UiT og Havforskningsinstituttet har satt dette prosjektet som første prioritet)

*Aktuell finansiering: FKD og MD*

### **Kystfartøy – UiT**

Forskningsfartøyet FF Johan Ruud er moden for utskiftning. Det søkes om midler for å erstatte FF Johan Ruud med et nytt fartøy som bør være ca 50m langt og ha en isklasse slik at det kan kjøre enkelte tokt til Svalbard. Fartøyet skal dekke forskning og undervisning i fjorder, på kysten, åpne farvann og i islagte farvann. Det skal kunne benyttes for marin forskning i polarområdene på helårsbasis og ha en viss isklasse. Fartøyet skal være utrustet for oseanografiske, geologiske og marinbiologiske undersøkelser og være innredet og utrustet for undervisningsformål.

(UiT har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: FKD, KD, og MD*

### **ROV, nasjonal plattform for dypmarin forskning – UiB**

ROV (Remotely Operated Vehicle) er en dypmarin farkost som primært benyttes til å møte nye forskningsfaglige utfordringer innen geo- og biofagene, oseanografi og marin arkeologi og vil være sentral for aktiviteten ved Senter for geobiologi, en ny SFF ved UiB. Norge har store havområder med utforskede dypmarine miljøer med utfordringer for grunnleggende marin forskning. Utforskning av disse områdene forutsetter tilgang til ROV utrustet med avansert vitenskapelig utstyr. En norsk dypvanns-ROV som kan opereres effektivt fra våre forskningsfartøy, vil bidra til å styrke Norges strategiske posisjon innen marin forskning. Det tas sikte på anskaffelse i 2009 og den vil kunne benyttes i 2011.

(UiB har rangert dette forslaget som nummer 1 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: KD, FKD*

### **AquaCulture Engineering (ACE) Center – NTNU, SINTEF**

Visjonen er å skape et verdensledende kunnskaps- og innovasjonssenter innen havbruksteknologi gjennom etablering av en storskala infrastruktur for teknologiforskning, utdanning, innovasjon og utvikling for en effektiv, miljøriktig og sikrere havbruksproduksjon. Forskningsinfrastruktur:

- teknologiutprøvningsfelt: en sjøbasert akva-rigg tilrettelagt for utvikling, testing og optimalisering av nytt verktøy, materialer, utstyr og merdkomponenter innen havbruk. Fasiliteten brukes uten at det er fisk til stede
- operasjonsutprøvningsfelt: sjøbaserte produksjonsfasiliteter for utvikling, testing og dokumentasjon av havbruksoperasjoner og driftsvirksomhet, moderne teknologiløsninger med laks, torsk og skaldyr
- landbaserte fasiliteter for brukere som kontorer, verksteder og sanitær
- en kai, havn og infrastruktur som vann, elektrisitet og bredbånd
- senteret skal betjenes av forskningsskipet Gunnerus (levert 2006) med avansert instrumentering, spesialtilpasset for marine operasjoner og overvåkingsvirksomhet

Gjennom EUs 6. rammeprogram ble prosjektet DesignACT finansiert: en design studie som utreder mulighetene for etablering av et europeisk senter for havbruksteknologi. DesignACT gjennomførte en studie blant 162 europeiske aktører i havbruk som viste at neste 90 % av alle deltakerne meddelte interesse for å bruke de foreslåtte forskningsfasiliteter.

*Aktuell finansiering: FKD, KD, NHD*

### **Havbruksstasjonen i Tromsø – UiT**

Havbruksstasjonen ble åpnet i 1990 og fremstår som et komplett forskningsanlegg. Investeringene som er gjort frem til i dag vil etter dagens priser være ca 180 mill. kroner. Etter planen skulle sjøanlegget bygges i to trinn. Første trinn ble ferdig for tre år siden. Byggetrinn to var planlagt anskaffet med en oppdrettsbåt og utbygging av merdkapasitet til 64 merder. Det har man ikke finansiering til. Fiskehelselaboratoriet har sprengt kapasiteten og en ønsker å doble forsøkskapasiteten ved anlegget. Landanlegget har fått nedgang i aktiviteten pga tekniske begrensinger for arbeidet med marin yngel. Dette skyldes elde og pumpe-stasjonen må skiftes ut. Havbruksstasjonen i Tromsø eies av UiT og NOFIMA med 50 % hver. Over 95 % av kapasiteten blir brukt av forskere fra eierinstitusjonene.

(UiT har rangert dette forslaget som nummer 5 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: FKD, KD*

### **Forskningsstøttende infrastruktur Norsk marint datasenter – Havforskningsinstituttet**

NMD ble etablert i 1971 som en faggruppe under HI. NMD har som mål å være nasjonalt kontaktpunkt for marine data. Hovedoppgaven er å lagre og gjøre tilgjengelig forskningsdata fra HI og andre nasjonale og internasjonale datakilder. Det er behov for utvidelse av senteret, spesielt knyttet til operasjonalitet og service der observasjoner og numeriske modellresultater i fortid og nåtid, samt (foredle) produkter av disse (grafikk, tidsserier, indikatorer), skal gjøres lett og raskt tilgjengelig for forskere, forvaltere og samfunnet som helhet. Innenfor ESFRI-initiativet «Life Watch» er det innenfor biodiversitet foreslått databaser og tids-serier innen Skagerak-kysten, database for havbunnskartlegging innen MARENO, og database for økosystembasert fiskeriforvaltning i Barentshavet. Økt tilgjengelighet for forskere fra ulike institusjoner vil innebære at flere forskere kan anvende marine databaser og tidsserier.

(Havforskningsinstituttet har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 4 innspill)

*Aktuell finansiering: FKD, KD*

### **Marbank/Marbio – Universitetet i Tromsø**

Behovene er knyttet til å styrke den marine biobanken Marbank og analyseplattformen Marbio for å imøtekomme og tilrettelegge for den nasjonale satsingen på marin bioteknologi/marin bioprospektering. Videre er det behov for å tilgjengeliggjøre marine prøver/ekstrakter og analysemetodikk for forskningsmiljø og industri, og således bidra til økt verdiskapning basert på marine ressurser spesielt med tanke på kaldtvannsorganismer. Marbank og Marbio er i dag sentrale aktører innen MabCent-SFI, et av Forskningsrådets SFI. Investeringsbehovet er knyttet til innsamling, biokjemisk og genetisk bearbeiding av materiale og bioaktivitetsanalyser og strukturoppklaring.

(UiT har rangert dette forslaget som nummer 4 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: FKD, KD, (NHD)*

### **Senter for internasjonal akvakultur og kystøkologi – Høgskolen i Bodø**

Høgskolen i Bodø skal skaffe grunnleggende kunnskap om menneskeskapte aktiviteter innvirkning på kystens økosystemer. Kunnskapen skal brukes til en bærekraftig utnyttelse av våre marine ressurser og økt matproduksjon gjennom akvakultur. Høgskolen skal fokusere på komparative forskjeller i kvalitet, ernæring og reproduksjonsbiologi. Senter for internasjonal akvakultur og kystøkologi vil være en videreutvikling av Mørkvedbuktas forskningsstasjon der en bygger ut tre nye laboratorier:

- 1) Kystøkologi laboratoriet – våtlab for gjennomføring av eksponeringsstudier av kjemiske stoff og fysiske parametere på marine organismer
- 2) Internasjonal akvakultur - fleksible laboratorier for eksperimentelle arbeider på tropiske og subtropiske oppdrettsarter
- 3) Økogenomikk - molekylærbiologi som omfatter økogenomikk (metagenomics) for å få mer grunnleggende kunnskap om hvordan komplekse marine økosystemer fungerer. Senteret skal tilbys som en global forskningsplattform med kapasitet til å betjene 20 PhD-studenter.

(HiB har kun sendt inn ett innspill)

*Aktuell finansiering: FKD, KD*

### **Systemneurovitenskap – NTNU**

Behovet omfatter to høyfelts MR systemer (3 Tesla og 7 Tesla) for måling av funksjonell bildedannelse i hjernen. Den største enkeltinvesteringen (7 Tesla) vil ha en oppløsning som gjør det mulig å teste funksjonelle hypoteser utviklet gjennom nevrofysiologiske målinger og datasimuleringer. Den foreslåtte infrastruktur vil åpne muligheter for grunnleggende forståelse av hvordan komplekse mentale funksjoner oppstår som resultat av aktivitet i nerveceller. Et mål er å finne nye metoder for tidlig diagnostikk og behandling av neurodegenerative lidelser (Alzheimer, Parkinson o.a.). Søknaden kommer fra Med.fak./NTNU, men infrastrukturen vil innebære en stor grad av flerfaglighet og samarbeid med NT- og IME-fakultetet, samt St. Olavs Hospital og FUGE-plattformen Molecular Imaging Centre ved UiB.

*Aktuell finansiering: KD, HOD*

### **From benchtop to bedside - advanced experimental animal models – UiO**

Det foreslås å bygge opp infrastruktur for avansert dyreeksperimentell forskning til bruk for alle de store biomedisinske forskningsinstitusjoner i Norge. Denne inkluderer gode muligheter for oppstalling og behandling av dyr, fasiliteter for bevaring av unike og verdifulle rekombinante organismer og ressurser til storskala krysningsavl og genotyping. Infrastrukturen er nødvendig for at Norge skal kunne benytte seg av viktige internasjonale forskningsresultater. Blant annet vil Norge uten en god infrastruktur på dette området miste muligheten til å dra nytte av resultatene etter de store investeringene som gjøres i regi av EU og NIH for å generere et nærmest komplett panel av knock-out mus.

*Aktuell finansiering: KD*

### **ChemBioNet – UiO**

Chemical Biology-plattformen er planlagt som en nettverksorganisasjon med enheter i Oslo (UiO, koordinator), Bergen (UiB), Tromsø (MabCent) og Trondheim (Sintef) og tett kobling til Göteborg og Umeå i Sverige gjennom Scandinavian Chemical Biology Initiative. Et heleid selskap, ChemLex AS, er opprettet av UiO ved Birkeland Innovasjon for å utvikle egne teknologier og etter hvert delta i utviklingen av prosjekter mot privat sektor. Plattform-prosjektet deltar i det europeiske ChemBioNet, et akademisk nettverk startet i Tyskland og nå med kobling til Frankrike, England, Skottland, Italia, Nederland og Spania. Partnerne (inkl. det norske initiativet) i ChemBioNet vil sammen med nettverk for biblioteker søke om EU infrastrukturmidler i 7. rammeprogram, ved å danne European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology (EU- OpenScreen). Plattform-prosjektet er også medlem av Link-Up, et initiativ drevet av firmaet Evotec. Link-Up har allerede laget en markeds plass for å møte farmaindustrien i Europa, hvor Boehringer, Novartis og Schering er med foreløpig. Scandinavian Chemical Biology Initiative har allianse med AstraZeneca.

Hensikten med å utvikle en Chemical Biology-plattform som del av europeisk infrastruktur vil være å:

- 1) møte et økende behov for rask og systematisk utvikling av småmolekylære substanser som forskningsverktøy (aktivatorer og hemmere)
- 2) tilby måter å øke verdien av tidlig fase-prosjekter rundt nye mål molekyler for legemidler
- 3) møte andre behov for småmolekylære substanser fra forskning og industri.

Det er i utviklingsarbeidet og via en markedsundersøkelse kartlagt ca 50 prosjekter som er aktuelle i Norge og Sør-Sverige. I tillegg kommer fremtidig prosjektflyt. Videre vil ESFRI-prosjektet EATRIS trenge Chemical Biology og det vil styrke den norske deltagelsen og posisjonen der om man har slik teknologi lokalt. Til sist har interessen fra industrien, både små bioteknologibedrifter og større farmabedrifter, vært betydelig.

*Aktuell finansiering: KD, NHD*

### **Høgfelt NMR Plattform - UiB**

Høgfelt NMR er en metode som anvendes innenfor en rekke områder som struktur- og dynamikkstudier av biomolekyler, både i fast fase og i løsning. Med bakgrunn i den internasjonale utviklingen i fagfeltet og de mange fagfelt i Norge som trenger denne type instrumentering, bør Norge anskaffe ett 900 MHz NMR-instrument i løpet av neste femårsperiode. Prosjektets totale kostnad for en ti-årsperiode er på 100 mill. kroner. Dette inkluderer anskaffelse, drift og vedlikehold og lønnsutgifter til bemanning.

En nasjonal plattform for NMR vil by på store muligheter med hensyn til etablering av større og mer slagkraftige forskergrupper nasjonalt og internasjonalt. Et velfungerende høgfelt NMR-laboratorium i Norge vil også bidra til at det norske NMR-miljøet kan få tyngde i internasjonale samarbeidsprosjekter som metodisk bidragsyter. Et høgfelt NMR-laboratorium ved UiB vil være sentralt i nasjonale og internasjonale prosjekter, med stor tiltrekningskraft i forbindelse med forskerrekuttering. En slik NMR-satsing er ment å dekke behovet for å utføre høgfeltseksperimentene for fagmiljøer i hele Norge.

Norske fagmiljøer benytter seg av 900 MHz NMR-instrumenter som finnes globalt (20 i 2005). Tilgangen til disse kan være adekvat, og en kan få hjelp så lenge en jobber med prosjekter som de ansatte her finner interessante. Skal en basere seg på bruk av utenlandske NMR-laboratorier er det viktig med avtaler hvor en kjøper seg NMR-tid. En kan ikke forvente eksperthjelp i disse laboratoriene, og det er derfor viktig å ha en nasjonal kompetanse på ultrahøgfelt NMR også om en skulle velge en slik løsning. I tillegg til 15 forskergrupper ved UiB, kan det forventes at over 15 forskergrupper ved UiT, NTNU, UiO, SINTEF Oslo og UMB ville benytte et norsk høgfelt NMR-laboratorium. Det forventes at et nasjonalt høgfelt NMR-laboratorium også vil kunne betjene større deler av norsk industri enn i dag. Innspillet må sees i sammenheng og koordineres med innspillet «Norgespakken 2» (UiB har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: KD*

### **Norgespakken 2 – NMR – Nasjonalt samarbeidsutvalg NMR spektroskopi**

Innspillet består av et forslag om anskaffelse av tre ultra høyfelt 900 MHz NMR-instrumenter ved universitetene i Oslo, Bergen og Trondheim. Innspillet er levert av lederen av Det Nasjonale Samarbeidsutvalget for NMR spektroskopi, professor Frode Rise. Samarbeidsutvalget ønsker å gjenta suksessen fra 1994/1995 hvor en nasjonal samordning førte til at de tre universitetene og SINTEF i Trondheim, med stor finansiell hjelp fra NFR gikk til innkjøp av 12 NMR spektrometre – med en prisreduksjon på 65 %. Denne satsingen har siden gått under betegnelsen «Norgespakken». Både undervisning, forskning og utvikling på en serie fagfelt har vært muliggjort på grunn av Norgespakken. Det forventes en rabatt på minst 50 % ved å samarbeide om Norgespakken 2.

På grunn av tidsrammen har det ikke vært mulig å innhente dokumentasjon fra Bergen og Trondheim, så innspillet beskriver kun Oslo. Mest sannsynlig kan utgiftene multipliseres med tre.

Oslo-noden skal lokaliseres og organiseres som en del av UiOs NMR Center. Senteret planlegges integrert i et nytt GEMINI MRI/MRS/NMR/EPR Center som skal samorganiseres av SINTEF og UiO. Utstyret vil ha brukere i Oslo-regionen fra UiO, Veterinærhøgskolen, Veterinærinstituttet, UMB, GE Healthcare, Oslo Cancer Cluster. Utstyret planlegges å være i full drift i 2012.

Innspillet må sees i sammenheng og koordineres med innspillet «Høgfelt NMR Plattform» fra UiB.

*Aktuell finansiering: KD*

### **Bergen Senter for medisinsk bildebehandling - UiB**

Prosjektet gjelder basisinfrastruktur for medisinsk bildebehandling; Magnetic Resonance Imaging (MRI), Positron Emission Tomography (PET), ultralyd, optisk bildebehandling, utstyr til mikroskoper og prosesseringsverktøy. Infrastrukturen vil brukes til preklinisk og klinisk forskning og gi mulighet for imaging fra et molekylært og cellulært nivå opp til hele mennesket. Translasjonsforskning står sentralt. Et av formålene er å forbedre diagnostikk og behandlingsmetoder og møte utfordringene innenfor personalized medicine. Må koordineres med innspillet «Multilevel imaging in translational research-bildedannende teknologier» fra UiO.

(UiB har rangert dette forslaget som nummer 3 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: KD, HOD*

### **Comparative animal welfare imaging core infrastructure – Norges veterinærhøgskole**

Støttet av: UiO

Norges veterinærhøgskole ønsker å etablere en «Comparative animal welfare imaging core infrastructure» for å adressere fundamentale spørsmål innenfor dyrevelferd. Sentrale områder vil være studier som ser på reaksjoner som smerte, frykt og velvære ved bruk av objektive imaging teknikker. Enheten vil også gjøre komparative studier innenfor kreftforskning og forskning på muskel- og skjelettsykdommer. Utstyr: en 7 Tesla Magnetic Resonance Imaging.

(Norges veterinærhøgskole har rangert dette forslaget som nummer 1 av totalt 2 innspill)

*Aktuell finansiering: LMD og KD*

### **Multilevel imaging in translational research-bildedannende teknologier – UiO**

Prosjektet gjelder infrastruktur for bildedannende teknologier som Magnetic Resonance Imaging (MRI), Positron Emission Tomography (PET) og mikroskoper. Investeringene i dette prosjektet dreier seg om utstyr til forskning. Visjonen er at norske biomedisinske forskningsmiljøer skal ha det best mulige verktøy og høyest mulig kompetanse for visualisering av biologiske strukturer og prosesser. Den vitenskapelige målsettingen er å forstå de biologiske mekanismene, særlig knyttet til utvikling av sykdom, ved å knytte visualiseringsteknikker til molekylær biologi og eksperimentell og klinisk forskning. Translasjonsforskning er sentralt. Bildedannende teknologier er spesielt viktig i translasjonsforskningen fordi sykdom alltid fører til endringer i celler og vev.

Mange av Norges fremste forskningsmiljøer er avhengig av bildedannende teknologier, og det er avgjørende med god infrastruktur for at de skal kunne levere frontforskning. Prosjektet legger opp til investeringer flere steder i Norge og teknologien vil være tilgjengelig for forskere langt utover de gruppene som står for driften av utstyret. Det legges opp til å invitere de regionale

helseforetakene til å delta og forankre prosessen med nasjonalt samarbeid og arbeidsfordeling hos dekanene ved de medisinske fakultetene. Må koordineres med innspillet «Bergen Senter for medisinsk bildebehandling» fra UiB.

*Aktuell finansiering: KD, HOD*

### **Biobanker og høykapasitetsanalyser – NTNU**

Støttes av: HUNT Biobank, Høykapasitetslaboratoriet

Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT) inkluderer innsamling av helsedata og blodprøver, samt opprettelse av en ny moderne biobank (HUNT Biobank) for forskning på sammenhengen mellom biologiske markører og klinisk data fra befolkningen. HUNT er unik internasjonalt og har etablert seg som en av de best planlagte biobanker i Europa. For å kunne anvende de innsamlede ressursene på best mulig måte forskningsmessig er det nødvendig å kunne gjøre høykapasitetsanalyser på prøvematerialet. NTNU har opprettet et høykapasitetslaboratorium for genomikk og har startet opp med SNP analyser av store materialer.

Det er behov for infrastruktur for biobanker og høykapasitetsanalyser flere steder i Norge – men det er først og fremst behov for en nasjonal storskalainfrastruktur med spesielle oppgaver knyttet til 1) ivaretagelse av nasjonal koordinering, 2) oppbygning av tverrfaglig miljø med spesialkompetanse, 3) utførelse og drift av servicefunksjoner overfor norske forskningsmiljøer og 4) hjelp til andre miljøer slik at de kan bygge opp lignende laboratorier og utvikle nødvendig kompetanse.

Forskningsinfrastrukturen for biobanker og høykapasitetsanalyser vil gi store muligheter for ny kunnskap om samspelet mellom arv og miljø og forståelse for forekomst og utvikling av sykdom. Den vil også gi vesentlig bidrag til både bedre forebyggelse av sykdom, bedre kartlegging av risikogrupper, mer presis, biologibasert klassifisering av sykdom og økt grad av personlig tilpasset behandling. Norge er et av få land med klare komparative fordeler for slik forskning. Infrastrukturen vil gi Norge og norske forskere en mulighet til å være internasjonalt ledende innenfor forskningsområdet og rekruttere andre internasjonale forskere til Trondheim. Forskningen vil gi grunnlag for bedre helse i befolkningen, et mer kostnadseffektivt helsevesen og innovasjon og nyskaping for norsk næringsliv.

Infrastrukturen må ses i direkte sammenheng med Norges deltagelse i ESFRI-prosjektet «European Biobanking and Molecular Resources», hvor koordinator for Norges bidrag er leder for HUNT Biobank. Innspillet må også koordineres mot UiOs innspill «Generisk infrastruktur for norske sykehusbaserte biobanker».

*Aktuell finansiering: HOD, KD*

### **Generisk infrastruktur for norske sykehusbaserte biobanker – UiO**

Norge har unike muligheter for å drive langsiktig klinisk forskning og translasjonsforskning. Langt de fleste humane biologiske prøver og kliniske data blir innsamlet ved sykehus i forbindelse med diagnostikk og behandling, men man mangler adekvat infrastruktur for å utnytte dette til forskning. Dette prosjektet har som mål å etablere et generisk system for sporing av humane biologiske prøver og tilhørende klinisk informasjon ved norske sykehus. Foreslåtte system plasserer forvaltningsansvaret ved hver enkelt organisasjon og er således innenfor rammene av norsk regelverk.

Prosjektet presenterer et konsept for hvordan utvikle et generisk logistikksystem for biologiske prøver innsamlet i forbindelse med diagnostikk og behandling, samt et klinisk datavarehus for informasjon knyttet til de biologiske prøvene. Forslagsstillerne er tilknyttet tre av universitetssykehusene i Oslo og forskerne tilknyttet disse sykehusene publiserer omtrent 60 % av alle medisinske publikasjoner i Norge. Prosjektansvaret er tenkt plassert ved Ullevål universitetssykehus HF, som er den organisasjonen i Norge med størst kompetanse innen dette. Innspillet er basert på allerede etablerte samarbeid mellom Det medisinske fakultetet og helseforetakene i Helse Sør-Øst. De involverte universitetssykehusene har signalisert at de ønsker å gå inn med ressurser i en slik felles prosess.

Prosjektet må ses i sammenheng med ESFRI prosjektet «European Biobanking and Biomolecular Resources», hvor Ullevål universitetssykehus HF deltar. Må koordineres mot «Biobanker og høykapasitetsanalyser» fra NTNU

*Aktuell finansiering: HOD, KD*

### **Laboratorium for akseleratorbasert strålingsanalyse – UiB**

Det foreslås etablert en plattform for akseleratorbasert spektroskopi og element analyse. Kjernen i laboratoriet er en tandemakselerator med justerbar partikkelenergi opp til ca 6 MeV. Selve akseleratoren vil spille en viktig rolle i undervisningen i eksperimentell fysikk. I forsknings-sammenheng skal akseleratorstrålen brukes til en rekke analysemetoder som spenner fra testing av strålingsherdighet av detektorer og elektronikk til ulike typer spektroskopi og element- og isotopanalyser. For god utnyttelsesgrad kreves stor fleksibilitet med stråledeflektorer, flere stråleuttak og testkamre utstyrt med kryogeniske detektorer og analysesystem. Laboratoriet vil ha anvendelse mot fysikk, kjemi, biofag, geofag og medisin og vil komme lokalt næringsliv og institusjoner til gode.

*Aktuell finansiering: KD*

### **P3 sikkerhetsakvarium for forsøk med alvorlige smittsomme sykdommer hos fisk og forsøk med genmodifiserte modellorganismer – Norges Veterinærhøgskole**

Det foreslås etablert et sikkerhetsakvarium hvor eksperimentelle forsøk med alvorlig smittsomme sykdommer som kan ramme norsk fiskeoppdrett kan foregå under trygge betingelser. Akvariet er også tenkt brukt for genmodifisert fisk, og deriblant modellorganismer som for eksempel sebrafisk. Avfallshåndtering innebærer sterilisering av gjennomløpende vann og destruksjon av forsøksfisk, og stor geografisk avstand til de viktigste oppdrettsområdene er gunstig av smittevernmessige årsaker.

(Norges veterinærhøgskole har rangert dette forslaget som nummer 2 av totalt 2 innspill)

*Aktuell finansiering: FKD, KD, LMD*

### **Patogen Pilotanlegg – UMB og Matforsk**

Støttes av: Nortura

For å forebygge matskandaler og sikre forbrukere trygg mat i fremtiden er det behov for forskningsfasiliteter hvor forsøk med sykdomsfremkallende mikroorganismer i mat kan utføres under kontrollerte og realistiske betingelser. Regulære patogenlaboratorier tilfredsstiller krav for arbeid med sykdomsfremkallende bakterier, men skal man kunne studere overlevelse, vekst og virulensutvikling hos patogene mikroorganismer under tilvirkningsprosesser og lagring av mat, er produksjonsfasiliteter lik de prosessene man finner i industrien nødvendig.

Det foreslås derfor å bygge et nasjonalt mini prosesseringsanlegg for ulike typer mat – et såkalt Patogen Pilotanlegg. Et slikt pilotanlegg vil bli det eneste i sitt slag i Europa, muligens også i verden, og vil tiltrekke forskere internasjonalt. Det vil sette Norge i en særstilling å kunne fremby denne type fasiliteter.

Mattrygghet og matkvalitet er og vil være sentrale forskningstema både i Norge og internasjonalt. Denne forskningsfasiliteten vil utgjøre en fordel i forhold til deltagelse i EU's-rammeprogram.

(UMB har rangert dette forslaget som nummer 4 av totalt 5 innspill, Matforsk har kun sendt inn dette innspillet)

*Aktuell finansiering: LD*

### **Nanolaboratorier – UiO, NTNU, SINTEF**

Infrastruktur nanoVT@UiO er samlokalisert ved UiO med MiNalab og tilrettelegger for forskning innen naturvitenskaplige disipliner, spesielt innen nasjonalt prioriterte tematiske områder på grenseflaten mellom UiO, næringsliv og helseforetak. MiNalaboratoriet vil oppgraderes fra i hovedsak å være et laboratorium for mikroteknologi til et fullverdig nanoVT-laboratorium innen grunnforskning og anvendelser mot sensorer og mikrosystemer – dette komplementært mot SINTEFs aktivitet. Man tar således full utnyttelse av de eksisterende renromsfasilitetene og avansert instrumentering. Opptappingsplan over 3-5 års periode.

Kostnad 145 mill. kr.

NTNU Nanolab vil være en renromsfasilitet som i en og samme infrastruktur forener tre hovedpilarer: Syntese/nanostrukturering ved bruk av kjemiske metoder, syntese/nanostrukturering ved bruk av fysikalske metoder og bionanoteknologi. Et vibrasjonsisolert laboratorium vil etableres. I en etterfølgende fase skal NTNU NanoLab fokusere mot avansert karakteriseringsutstyr – bl.a. abbrasjonskorrigeret TEM. NTNU NanoLab utarbeides i nært samarbeid mellom NTNU og SINTEF og skal komplettere satsingen ved MiNalab for å skape en helhetlig nanoteknologisk plattform for norske og internasjonale forskere. Kostnad 256 mill. kr.

SINTEF sitt innspill omfatter både MiNalab og NTNU Nanolab.

*Aktuell finansiering: KD, NHD*

### **Innovasjonssenter for mikro- og nanoteknologi – Høgskolen i Vestfold**

Det skal etableres en nasjonal teknologiplattform for forskning og innovasjoner innenfor mikro- og nanoteknologi. Senteret inngår i en stor satsing i Vestfold med utgangspunkt i klyngeprosjektet «Norwegian Centre of Expertise – Microsystems» og er en sentral del i en ny innovasjons- og næringspark på høgskolens campus. Parken skal gradvis bygges ut og inneholde kontorbygg, utviklingslaboratorier og fabrikkbygg. Plattformen skal muliggjøre bygging og karakterisering av en rekke mikrosystemer. Senteret har stor støtte fra lokalt næringsliv i Hortensregionen - Mikroteknologiklyngen.

(Høgskolen i Vestfold har kun sendt inn dette forslaget)

*Aktuell finansiering: NHD, (KD), Næringsliv*

### **Senter for transmisjons elektronmikroskopi (TEM) – SINTEF**

Støttet av: NTNU

Innkjøp av et topp moderne abbrasjonskorrigeret TEM vil gi muligheten for å studere den presise atom fordelingen nær defekter og grenseflater i materialer, avbilde lettere atomer (O og C) samt få tredimensjonal informasjon om avansert oppbygde komponenter. TEM aktiviteten ved NTNU og SINTEF, organisert gjennom et Geminisenter, vil styrkes fra dagens tre eksisterende instrumenter ved denne nyinvesteringen. NTNU Nanolab har inkludert dette utstyret i sin langsiktige plan for oppbygging.

Prosjektstart 2008 – fullført 2010. Kostnad: 38 mill. kr

*Aktuell finansiering: KD*

### **Randers-Riste Center – IFE**

Forskningsreaktoren JEEP II på Kjeller representerer i dag en av de største utstyrs-installasjonene i Norge med en anskaffelsesverdi i flere hundre millioner kroners-klassen. Reaktoren produserer nøytroner til bruk innen grunnleggende forskning i fysikk og materialteknologi og er den eneste i sitt slag i Norden. Spesielt viktig er reaktoren for forskning innen nanovitenskap.

Det er behov for en oppgradering, modernisering, utvidelse og effektivisering av en del av fasilitetene i tilknytning til JEEP II-reaktoren. Målet er å forbedre forskningsinfrastrukturen for å få betydelige økte muligheter for et større vitenskapelig og teknologisk utbytte nasjonalt, og i internasjonalt samarbeid. Investeringene skal benyttes til å flerdoble målekapasiteten, øke tilgjengeligheten av JEEP II-reaktoren og for å kunne utføre et bredere spekter av eksperimenter. Det skal også styrke muligheten for kunnskapsoverføring ved å føre opp et bygg som skal tjene som et «inkubasjonssted» i tilknytning til JEEP II-aktivitetene. Oppgraderingen vil bidra til å skape et materialsenter med økt nasjonal og internasjonal betydning.

(IFE har rangert dette forslaget som nummer 3 av totalt 4 innspill)

*Aktuell finansiering: NHD, KD*

### **Nasjonalt senter for fotonbasert forskning - UiB**

Plattform for fotonbasert grunnleggende nanoskala forskning. Plattformen skal utstyres med femtosekund høyintensitetslaserkilde med mulighet for generering av flere valgte sentrale bølglengder og intensiteter. Den vil også inkludere VUV- og mykrøntgenkilder for fotoionisasjon. Plattformen skal benyttes til tverrfaglig grunnleggende forskning samt danne basis for optimal bruk av storskala internasjonal synkrotron- og fri-elektron laser laboratorier. Det skal også etableres og videreutvikles utstyr for avbildning av grunnleggende, fysiske, elektroniske prosesser på nanoskala oppløsning. Plattformen vil danne grunnlag videreutvikling av avbildningsteknikker innenfor biologi og medisin samt industrielle anvendelser.

Den mest sentrale instrumenteringen vil være etablering av to intense laserkilder med tilhørende infrastruktur.

(UiB har rangert dette forslaget som nummer 4 av totalt 5 innspill)

*Aktuell finansiering: KD*

### **Complex Matter Physics – UiO**

Complex Matter Physics er et fagområde i rask utvikling og området omfatter en lang rekke systemer og fenomener. Området spenner fra fysisk forståelse av brudd til superledning, fra egenskaper i leire til kolloider. Det overordnede målet er å bygge en felles «verktøykasse» av utstyr for å bringe den samlede forskningsaktiviteten opp på en topp internasjonalt nivå ved å oppgradere eksisterende utstyr, bygge nye laboratorier med avansert instrumentering og ha en god modell for finansiering av drift. COMPLEX gruppen har nasjonale deltakere fra UiO, NTNU og IFE og opererer et nettverk av distribuerte laboratorier ved de ulike institusjonene.

*Aktuell finansiering: KD*

### **4-D Earth Science Laboratory/Geolab – UiO**

Geolab vil etablere det første store geoforskningsmiljøet i Norge som skal drive kvantitativ prosessorientert forskning på 3-D geosystemer med naturlig kompleksitet. Siktemålet med laboratoriet er å integrere analytisk og eksperimentell infrastruktur med beregnings- og visualiseringsutstyr. Laboratoriet vil bestå av moderne enheter for geokjemiske analyser og røntgen/tomografi og enheter til beregningsstøtte og visualisering. Det skal etableres i forbindelse med nybygg ved Institutt for geofag som er under planlegging og forventes ferdig i 2012.

*Aktuell finansiering: KD, OED*

### **Nasjonal eInfrastruktur**

Stadig flere fagområder blir beregnings- og dataintensive, samtidig som mange viktige forskningsutfordringer krever tverrfaglig samarbeid. eVitenskap er betegnelsen på de nye former for tverrfaglig forskning der aktørene må dele ulike datakilder, forskningssamarbeid må trosse store geografiske avstander og måledata må hentes inn i reell tid og bearbeides hurtig. Denne «forskningens tredje vei» krever en distribuert elektronisk infrastruktur (eInfrastruktur) bestående av meget store beregningsressurser, avanserte lagringssystemer, Grid-infrastruktur, høyhastighetsnettverk og nødvendige støttetjenester.

En velfungerende eInfrastruktur er helt nødvendig for forskning innen de fleste fagområder og spesielt innen sentrale satsingsområder som klima, petroleum, energi/miljø, material- og nanoteknologi. Nasjonal eInfrastruktur har også betydning for innovasjon og næringsutvikling. Nasjonal eInfrastruktur må kunne koples tett opp mot eInfrastruktur i andre land og på pan-europeisk og global skala. Dette krever at nasjonal eInfrastruktur organiseres enhetlig og bærekraftig som en permanent tjeneste for brukerne.

*Aktuell finansiering: KD.*



## Vedlegg 2

# Internasjonalt samarbeid (unntatt ESFRI)

Norge deltar med medlemskap i de internasjonale forskningsorganisasjonene ESA, CERN, EISCAT, NOT, ESRF, EMBL, IODP, ICDP, OECD Halden Reactor Project og IARC. En kort beskrivelse av prosjektene er gitt sammen med en kort status. I de tilfeller det foreligger signaler om endringer i medlemskontingent, følgeforskningsmidler eller ekstraordinære bidrag er dette angitt.

Prosjekt	Fagfelt	Medlemsavgift 2007 (mill. kr)*	Følgeforskning (mill. kr)*	Ansvarlig for kontingent	Kort beskrivelse side
CERN	Partikkelysikk	125,0	18,7	KD	2
ESA	Romforskning	350,0	12,5	NHD	2
NOT	Romforskning	2,7	--	Forskningsrådet	2
EISCAT	Romforskning	4,8	--	Forskningsrådet	3
ESRF	Material, fysikk, kjemi, bio	3,9	--	KD	3
SNBL/ ESRF	Material, fysikk, kjemi, bio	4,6	6,8	Forskningsrådet, UiO, UiT, NTNU, UiS, IFE	3
IODP	Geofag	5,6	--	Forskningsrådet	4
ICDP	Geofag	0,4	--	Forskningsrådet	4
EMBL/EMBC	Biologi	11,9	--	KD	3
OECD Halden Reactor Project	Kjernekraftsikkerhet	32,5	--	Forskningsrådet	4
IARC	Medisin	6,5	--	KD	4

\* Følgeforskning er i denne sammenheng definert som forskning som foregår med tilknytning til CERN, ESA, ESRF, EMBL og IARC/WHO, hvor Forskningsrådet bidrar økonomisk til at norske forskere får mulighet til å delta i den vitenskapelige virksomhet som ivaretas av disse organisasjonene, mens norsk medlemskontingent dekkes av et departement. Forskningsrådet har gjort beslutning om norsk medlemskap i IODP/ICDP, EISCAT og NOT og dekker både medlemskontingent og bidrar til at norske forskere kan delta. I begge tilfeller gjelder at forskningen er langsiktig og forplikter norske myndigheter i forhold til internasjonale samarbeidsavtaler.

I tillegg til disse prosjektene kan det være aktuelt å vurdere deltagelse i andre eksisterende internasjonale forskningsinfrastruktur. Norge bør bl.a. vurdere å delta i nordisk synkrotronanlegg MAX-IV og European Southern Observatory (ESO) som også er omtalt nedenfor.

## Internasjonale forskningsorganisasjoner med norsk deltagelse

### European Organisation for Nuclear Research - CERN

CERN står i en særstilling som internasjonalt hovedlaboratorium for subatomær fysikk. Norges medlemsbidrag til CERN er i 2007 ca. 125 mill. kr, og Forskningsrådets følgeforskningsprogram for kjerne- og partikkelfysikk støtter de norske forskningsgruppens aktiviteter med 18,7 mill. kr, i tillegg til bevilgninger til GRID-infrastruktur over eVita-programmet. For å sikre rekruttering og utnyttelse av data fra LHC er det nødvendig med en styrking av CERN-følgeforskningen. Budsjettforslaget for 2008 er på 20 mill. kr i et vekstscenario, og dette bør styrkes ytterligere i de neste årene når data forventes å komme fra LHC.

I CERNs plan for vitenskapelige aktiviteter og budsjettestimater for årene 2007-2010 er det ønsket om et ekstra bidrag på 240 mill. CHF over tre år (2008-2010) for å fullt utnytte forskningspotensialet i LHC-maskinen, erstatte eldre deler av anlegget for å sikre stabil drift, forberede oppgradering til høyere luminositet på partikkelstrålen og bidra med FoU for en fremtidig lineær akselerator – disse er alle elementer i CERNs nye strategi for partikkelfysikk i Europa. Gitt at vertslandene Sveits og Frankrike bidrar med halvparten av de ekstra bidragene og resten fordeles på de øvrige medlemslandene (etter den vedtatte fordelingsnøkkel basert på BNP), vil Norges andel av økningen utgjøre 5-10 mill. kr pr. år.

#### ► Medlemskontingent

Budsjett for 2007: 125 mill. kr

Dersom planene for 2008-2010 vedtas i CERNs styrende organer forventes medlemskontingenten å øke til mellom 130-135 mill. kr de neste tre årene (2008 – 2010).

#### ► Følgeforskning

Budsjett for 2007: 18,7 mill. kr

Det foreslås å øke nivået på følgeforskningen til 25 mill. kr innen 2012, dvs en årlig økning på 1,3 mill. kr de neste fem år.

### European Space Agency - ESA

Innen romforskning deltar Norge i flere internasjonale organisasjoner (ESA, EISCAT, NOT). Vårt ESA-bidrag forvaltes av Norsk Romsenter og vil i 2007 ligge på ca. 350 mill. kr, mens følgeforskningsprogrammet Romforskning i Norges forskningsråd utgjør beskjedne 12,5 mill. kr i 2007. Rapporten «Visjon 2015 – Rom for forskning» tar til orde for en sterkere satsing på romforskning, blant annet ved å sørge for finansiering av prosjekter innen jordobservasjon og mikrogravitasjon. En slik satsing vil dessuten være i tråd med strategien for forskning i og for nordområdene, både innen grunnleggende atmosfære- og nordlysforskning og anvendelser innen miljø, klima og forvaltning i de nordlige landsdeler.

#### ► Medlemskontingent

Budsjett for 2007: 350 mill. kr

Det er foreslått å øke medlemskontingenten til 415 mill. kr innen 2010, dvs en økning på hele 65 mill. kr over 3 år. Det er foreslått en økning på 30 mill. kr allerede i 2008.

#### ► Følgeforskning (Romforskningsprogrammet)

Budsjett for 2007: 12,5 mill. kr

Det er foreslått å øke nivået på følgeforskningen til 29,5 mill. kr i 2008 og deretter en gradvis økning til 40 mill. kr i 2012, dvs en total økning på 27,5 mill. kr over de neste 5 år.

Romforskningsprogrammet inkluderer også følgeforskningsmidler til EISCAT og NOT

### Nordic Optical Telescope (NOT)

Nordic Optical Telescope (NOT) Scientific Association ble etablert i 1984 og opererer et teleskop på La Palma (Kanariøyene) for observasjoner av stjernehimmelen i det synlige og infrarøde bølgelengdeområdet. Samarbeidet er finansiert av forskningsrådene i de nordiske landene (Norge, Sverige, Finland, Danmark og Island). NOTs fremtid diskuteres innen rammen av et samarbeid med Storbritannia og Italia om et Common Northern Observatory (CNO) basert på dagens teleskoper på La Palma, der de enkelte teleskoper kan tilpasses visse typer observasjoner og således utfylle hverandre, samtidig som driften effektiviseres. I denne sammenheng vil det sannsynligvis være behov for oppgraderinger av NOT for å spesialisere teleskopet, mens det på sikt forventes en innsparing i driftskostnadene ved at flere operasjonelle funksjoner samkjøres mellom teleskopene.

#### ► Medlemskontingent

Budsjett for 2007: 2,7 mill. kr

Det foreligger per i dag ingen signaler om økning i medlemskontingenten

### **European Incoherent Scatter (EISCAT) Scientific Association**

Norges medlemskontingent for EISCAT-deltakelsen i den nye avtaleperioden (fra 2007) er på 4,8 mill. kr årlig. Dersom EISCAT fortsatt skal være den ledende fasilitet innen inkoherent radiobølgespredning er det et sterkt behov for oppgraderinger på radarene på fastlandet. Det mest ambisiøse og vitenskapelig sett beste alternativet for EISCAT-oppgradering, som nå utredes i et Design Study med støtte fra 6. rammeprogram, inkluderer ny fasestyrt sender/mottaker (på Ramfjordmoen, som i dag, eller alternativt nær Andøya Rakettskytefelt) og to nye mottakere (ved Kiruna og Sodankylä, som idag). Kostnadsrammen for denne oppgraderingen er estimert til 461 mill. SEK. Gitt at Norge fortsatt vil være vertsland for EISCAT-anleggene, med positive ringvirkninger for forskning og næringsliv i Nord-Norge, bør det vurderes et norsk bidrag på anslagsvis 150 mill. kr til konstruksjonen av det nye radarsystemet.

#### ► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 4,8 mill. kr

Det foreligger per i dag ingen signaler om økning i medlemskontingenten

#### ► *Ekstraordinært bidrag*

Anslått kostnad for nytt radarsystem: 150 mill. kr fordelt over 4 år (2009-2012)

### **European Synchrotron Radiation Facility – ESRF**

ESRF er blant verdens mest avanserte synkrotronstråleanlegg. Eksperimenter med synkrotronstråling gir grunnleggende informasjon om stoffers oppbygning, helt ned på molekylær og atomær skala. Derfor er ESRF et viktig laboratorium for mange fagdisipliner – bl.a. fysikk, kjemi, materialer, krystallografi, biologi, geologi og medisin. ESRF har totalt 18 medlemsland. Norge er medlem av ESRF gjennom det nordiske konsortiet NORDSYNC.

Det foreligger forslag om å øke NORDSYNC sin andel i ESRF, samt en omfordeling internt i NORDSYNC. Dette betyr at den norske kontingenten vil øke fra 3,9 mill NOK til 5,4 mill NOK i 2008. Som en del av ESFRI Roadmap foreligger det omfattende planer om oppgradering av ESRF. Budsjettforslaget for denne oppgraderingen er på 250 mill. euro i perioden 2008-2017. Den norske andelen er anslått å bli totalt 12 mill. kr og vil resultere i en ytterligere økning av medlemsavgiften i denne perioden.

#### ► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 3,9 mill. kr

Den årlige medlemsavgiften forslås økt med ca. 2,9 mill. kr til ca. 6,8 mill. kr fra og med 2008.

### **SNBL/ESRF**

Norge har sammen med Sveits en egen strålelinje, Sveitisisk-norsk strålelinje (SNBL) ved ESRF. Kostnadene for drift og vedlikehold deles likt mellom Norge og Sveits. På norsk side hentes finansieringen av SNBL fra Forskningsrådet, UiO, NTNU, UiS, UiT og IFE. Fra 2008 blir det undertegnet en ny fireårskontrakt om driften av SNBL. SNBL vil sannsynligvis bli berørt av oppgraderingen av ESRF. Det foreligger ennå ingen analyse på hva dette vil kunne medføre økonomisk for SNBL.

#### ► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 4,6 mill. kr

Det foreligger per i dag ingen signaler om økning i medlemskontingenten

#### ► *Følgforskning*

Budsjett for 2007: 6,8 mill. kr

Det er foreslått å øke nivået på følgeforskningen til 8 mill. kr fra og med 2008.

### **European Molecular Biology Laboratory - EMBL**

EMBL ble startet i 1974 som et interdisiplinært internasjonalt samarbeid, og består av hovedlaboratoriet i Heidelberg samt utestasjoner i Grenoble, Hamburg, Monterotondo og Hinxton. EMBL er Europas fremste forskningsinstitusjon innenfor molekylærbiologi. For utnyttelse av forskningsresultatene har EMBL opprettet et kontor for teknologioverføring, EMBLEM, som håndterer både patenter og kommersielle forskningsaktiviteter.

Det er ikke avsatt egne midler til følgeforskning. Søkere må konkurrere om midler innenfor Forskningsrådets ordinære virkemidler (frittstående prosjekter og programmer). Spesielt er universitetene UiO, UiB og UiT engasjert i EMBL-relatert forskning. UiO og UiB har samarbeidsavtaler med EMBL knyttet til PhD-utdanningen. Sars internasjonale senter for marin molekylærbiologi i Bergen er EMBL-partner. Videre planlegges et nordisk EMBL-tilknyttet senter for molekylærmedisin med noder i Finland, Sverige og Norge. Nodene skal lokaliseres til universitetet i Helsingfors, Umeå og Oslo, og det ble inngått en felles partnerskapsavtale i 2007.

► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 11,9 mill. kr

I langtidsbudsjettet for EMBL, vedtatt på møtet i EMBL Council 21. – 22. november 2006, ble det foreslått en gradvis økning av medlemsavgiften fra 11,9 mill. kr til 14,7 mill. kr i 2011, dvs en økning på 2,8 mill. kr over de neste fire år.

**Integrated Ocean Drilling Program - IODP**

IODP er et 10-årig internasjonalt maringeologisk forskningsprogram som startet 01.10.2003. Norge vedtok å delta i den første fireårs-perioden. Hovedhensikten med IODP er å utvikle felles internasjonal infrastruktur og samarbeid som på en effektiv måte kan gi muligheter for å studere de mest sentrale problemstillinger innen feltet. Programmet er fokusert omkring tre tema: 1) The deep biosphere and the subseafloor ocean (Gasshydrater, mikrobielle systemer); 2) Environmental change, processes and effects (Marine sedimenter, klima, oceanografi); 3) Solid earth cycles and geodynamics (tektonikk ved ny boreteknologi).

Norske forskningsmiljøer har etablert sterke, aktive grupper innenfor IODPs områder. Det gjelder bl.a. to SFFer, og det har vært et viktig instrument for å involvere unge, norske forskere i internasjonalt forskningssamarbeid. Norge har tilgang til alle kjerneprøver og kan ha tre tokt deltakere. Det finansieres et norsk IODP-kontor ved UiB. De arrangerer work-shops bl.a. i forbindelse med boresøknader, og forskere kan holde seg oppdatert om nye tokt, søknadsfrister, søknader og andre IODP-nyheter.

► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 5,6 mill. kr

Det er foreslått å videreføre medlemskapet i IODP og å øke medlemskontingenten til 7,7 mill. kr fra og med 1. oktober 2007.

**International Continental Scientific Drilling Program - ICDP**

ICDP er et flernasjonalt initiativ som skal fremme og finansiere vitenskapelige, kontinentale boringer. Det skal gi innsyn i geologiske prosesser og fenomener som påvirker og former jorda og gi muligheter til å teste geologiske modeller. Siden 1995 er det gjennomført 16 boreoperasjoner over hele verden valgt ut blant 150 forslag. Programmet har etablert en operasjonell støttegruppe som har utviklet skreddersydd boreutstyr/driftsforhold og som drifter de sentrale vitenskapelige og operasjonelle databaser. Det tilbys også opplæringskurs for studenter og forskere. Et internasjonalt evalueringspanel konkluderte i 2005 at de 16 gjennomførte prosjektene har vært en suksess.

► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 400 kNOK

Det er foreslått å videreføre medlemskapet i ICDP. Det foreligger per i dag ingen signaler om økning i medlemskontingenten

**OECD Halden Reactor Project**

Rundt 23 % av OECD-landenes elektrisitetsbehov dekkes av kjernekraft, og de fleste av våre naboland har kjernekraftverk. Haldenprosjektet ivaretar behovet for nasjonal kompetanse innenfor reaktorteknologi og bidrar til Norges strålevernberedskap. Prosjektet gir innsyn i det omfattende internasjonale utviklingsarbeidet som er rettet mot sikkerhet og drift av reaktoranlegg og gir det nødvendige grunnlag for vurdering av sikkerhetsteknologiske problemstillinger.

Haldenprosjektet, som administreres av Institutt for energiteknikk (IFE), gjennomføres i tilknytning til Haldenreaktoren med fellesfinansiering fra medlemslandene (18 signaturland). Medlemmer i Haldenprosjektet er i hovedsak myndighetsrettede tilsynsorganer og organisasjoner som utfører forskning innen reaktorsikkerhet. Forskningen i prosjektet dekkes over medlemskontingenten, og er organisert som et felles FoU-program.

Det er ønske om en utvidelse, modernisering og effektivisering av fasilitetene i tilknytning til Halden-reaktoren. Halden-reaktoren benyttes i forskningssammenheng til

- Materialforskning, materials påvirkning av høye strålebelastninger
- Kjernebrensel
- Forholdet menneske-maskin-organisasjon MTO

Det vil være spesielt de to førstnevnte forskningsaktivitetene som vil bli styrket gjennom dette prosjektet som hovedsakelig dreier seg om et bygg for eksperimenter og utvidelse av fjellhallen. Investeringskostnadene ved prosjektet er anslått til 38 mill. kroner.

**International Agency for Research on Cancer - IARC**

IARC er et internasjonalt kreftinstitutt tilknyttet Verdens helseorganisasjon. IARC har 20 medlemsland. En fellesnevner for aktivitetene er å bidra til samarbeid mellom kreftregistrene i de ulike land og å stimulere til og støtte utvikling av kreftregistre i stadig flere land. Forskningen ved instituttet spenner fra laboratoriebasert forskning til epidemiologisk forskning.

► *Medlemskontingent*

Budsjett for 2007: 6,5 mill. kr

## Forslag om deltagelse i nye internasjonale samarbeid som Norge ikke er med i per i dag

### **Nordisk Synkrotronanlegg MAX-IV**

Støttes av: UiB, Programstyret for Synkrotronforskning, NTNU, UiT

MAX-IV har som målsetning å bli verdens mest avanserte lagringsring for generering av synkrotronlys. MAX IV er en såkalt 4. generasjons synkrotronanlegg. Det som kjennetegner disse er en dramatisk økning av intensiteten, samtidig som emittansen er svært lav. Den lave emittansen gjør det mulig med mikrofokusering ned til 10 nm eller lavere. Det åpner for helt nye muligheter f.eks innen røntgenkristallografi og EXAFS. For myk-røntgen området åpner det seg helt nye perspektiver siden ultrahøy oppløsning kan oppnås uten tap av intensitet. Dette er et nordisk samarbeidsprosjekt og lokaliseringen vil være tilknyttet Universitetet i Lund, Sverige. Norske brukergrupper vil finnes ved UiO, UiT, UiB og NTNU.

*Aktuell finansiering: KD*

### **European Southern Observatory - ESO**

Rapporten «Visjon 2015 – Rom for forskning» peker på en rekke områder der Norge bør vurdere deltagelse i internasjonale samarbeidsorganisasjoner. Ett av disse er eventuelt medlemskap i «European Southern Observatory» (ESO).

Kosmologien er studiet av universets utvikling med vekt på forståelsen av fundamentale astrofysiske prosesser. En av hovedanbefalingene fra evalueringsrapporten over norsk fysikk fra 2000 var at dette fagområdet var lite i Norge, men faglig sett meget sterkt og burde styrkes. Sammenlignet med våre tre nærmeste nordiske naboland, som alle er medlemmer av ESO, med tilgang til de store astronomiske teleskopene i Chile, står Norge langt tilbake. Norske kosmologer har kun tilgang til teleskopet «Nordic Optical Telescope» (NOT) på La Palma (Kanariøyene), et godt instrument, men i moderne målestokk forholdsvis lite. Det er således ønskelig å utvide observasjonsmulighetene ved at himmellegemer på både nordlige og sydlige halvkule kan studeres med hhv NOT og ESO.

Årlige utgifter til medlemskontingenter til instrumenter som NOT, evt. SALT eller ESO vil være fra 3 til 20 mill. kr., avhengig av ambisjonsnivå. Om Norge skal gjøre som andre nordiske land og gå inn i ESO-medlemskap vil dette beløpe seg til minimum 16 mill. kroner i medlemskontingent årlig og sannsynligvis en initialkostnad på 60 – 70 mill. kroner. Dertil ville det komme årlige følgeforskningskostnader med tilhørende rekruttering på minimum 1 mill. kroner.



## Vedlegg 3

# ESFRI-initiativ hvor norsk deltagelse er aktuelt på sikt

### ESFRIs fase 1:

EU-kommisjonen fikk i 2006 utarbeidet et første veikart for «europeiske forskningsinfrastrukturer», ESFRI Roadmap, som inneholdt forslag om etablering av i alt 35 slike. Felles for forslagene er at de har deltagelse fra en rekke land, de fleste innebærer også at infrastrukturen knyttes til et vertsland. Norge er interessent i 11 av de 35 forslagene og deltar nå i forberedende prosjekter på disse.

Aktuelle norske aktører	Prosjekt	Fagområde	Investering* [mill. kr]	Årlig drift* [mill. kr]	Kort beskrivelse side
NSD	CESSDA	Samfunnsfag	Ikke anslått	Ikke anslått	2
UiT, NTNU, UiB, UiO	CLARIN	Språk	64	10	2
NTNU	European Social Survey (ESS)			3	2
UiB, UiT	Aurora Borealis	Hav, marin, miljø	112***	6	3
UiT, UiB, NGI, UniFob, CMR, HI, SINTEF, StatoilHydro, AkerKværner	EMSO	Hav, marin, miljø	250**	30	3
HI	EURO-ARGO (GLOBAL) (5 års periode)	Hav, marin, miljø	10	1,5	3
UMB, Bioforsk, Norsk institutt for skog og landskap, NILU	ICOS (GLOBAL)	Miljø, klima	8	13,3	3
NINA, HI, NIVA, Artsdatabanken (ADB)	LIFEWATCH	Biologi, miljø	Ikke anslått	Ikke anslått	4
UiO	EATRIS	Molekylærmedisin/ biologi	100	20	4
NTNU, UiO	European Biobanking and Biomolecular Resources	Biomedisin, helse	60	10	4
Uninet Sigma	Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)	eInfrastruktur	14	3	4

\* Anslagsvis kostnad ved norsk deltagelse (Norges andel)

\*\* 2 observatorier foreslått til norske farvann, 1 observatorium budsjettert.

\*\*\* Budsjettert her: norsk bidrag 1 andel i konsortiet, av totalt 25 andeler.

I tillegg til disse 11 prosjektene må norsk deltagelse vurderes på sikt i følgende ESFRI-prosjekter: ESRF upgrade (European Synchrotron Radiation Facility), ESS (European Spallation Source), XFEL, ILL, IRUVX-FEL, ELT (The European Extremely Large Telescope), FAIR (Facility for antiproton and ion research), SPIRAL2 – Rare isotope radioactive beams (EURISOL).

## ESFRIs fase 2:

En oppdatering av ESFRIs veikart er planlagt i løpet av 2008. Norge vil fremme tre initiativ i denne prosessen, med ønske om å være vertsland. Disse er:

► *Ren energi:*

European Carbon dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL).  
Innmeldt som Trondheim CO<sub>2</sub> Capture Laboratory (NTNU).  
Investering: 80 mill.kr, drift: 4 mill. kr. per år. (Estimert norsk andel)

► *Svalbard som forskningsplattform:*

Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System (SIAEOS)  
Kostnadsoverslag: Investering: ca 400 mill.kr, drift: ca 75 mill. kr. per år. (Estimert total kostnad. Norsk andel minimum 1/3)

► *Havbruk:*

Advanced Sustainable Sea-based Aquaculture (ASSA)  
Innmeldt som Senter for Aquaculture Engineering (NTNU)  
Investering: 100 mill.kr, drift: 30 mill. kr. per år. (estimert norsk andel)

## Kort beskrivelse av prosjektene i fase 1:

### **CESSDA - Council of European Social Science Data Archives**

Nordisk deltagelse: Danmark, Finland, Sverige, Norge

CESSDA er et samarbeidsorgan for samfunnsvitenskapelige dataarkiver i 21 europeiske land. Gjennom dette prosjektet ønsker man å få etablert et europeisk «pass» som gjør forskere og data i stand til å bevege seg virtuelt uhindret av nasjonale og organisatoriske grenser. For å nå dette målet er det nødvendig at man utvikler CESSDA fra en nåværende situasjon hvor medlemsorganisasjonene arbeider innenfor begrensede nasjonale ressurser til en situasjon hvor man får etablert en felles integrert plattform med felles målsetting. Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) er norsk deltager og har ambisjon om å representere opp mot 30 % av dette prosjektet. Spilt inn fra: NSD

### **CLARIN - Common Language Resources and technology Initiative**

Nordisk deltagelse: Danmark, Finland, Island, Sverige, Norge

Clarín er en storskala pan-europeisk forskningsinfrastruktur for språkressurser og språkteknologi, til nytte for en lang rekke formål spesielt innenfor humaniora og samfunnsvitenskap. Infrastrukturen er viktig for forskning på språk både som studieobjekt og som innholdsbærer. Den muliggjør følgelig enhetlig tilgang til ressurser som er relevante også for fagfelt som for eksempel historie, filosofi, litteraturvitenskap og sosiologi. UiB koordinerer den norske deltagelsen i dette prosjektet der også UiO, NTNU og UiT er med. Det nordiske samarbeidet er allerede godt etablert under Nordic Language Technology Program 2001-2005, og et etablert nordisk nettverk, Norddoknet.

Det norske engasjementet, kalt NO-CLARIN, består av et nasjonalt, koordinert initiativ for å utvikle, forbedre, standardisere og tilgjengeliggjøre elektroniske forskningsressurser til teknologiutvikling og utforskning av språk i Norge. Det er et samarbeidsprosjekt mellom de fire største universitetene, og har i tillegg støtte fra forskere ved Universitetet i Agder og Universitetet i Stavanger og fra Språkrådet. I dialog mellom de fire deltakende universitetene har hver institusjon formulert sine delprosjekter, og man har slik kommet fram til en arbeidsmodell hvor enten ulike delprosjekt legges til ulike institusjoner, eller hvor flere institusjoner samarbeider om samme delprosjekt. Spilt inn fra: UiB, UiO, NTNU, UiT

### **European Social Survey (ESS)**

Nordisk deltagelse: Danmark, Finland, Island, Sverige, Norge

European Social Survey er en spørreundersøkelse som gjennomføres hvert 2. år for å studere endringer i levekår og sosiale verdier hos befolkningen i Europa. Formålet med European Social Survey er å innhente kvalitativt gode og pålitelige data for forskningsformål, politisk analyse og forvaltning.

NTNU koordinerer prosjektet for Norge, mens datainnsamling og feltarbeid foretas av SSB. NSD er engasjert av European Social Survey sentralt for å koordinere de innsamlede dataene fra alle land. Forskningsrådet har sagt seg villig til å delta i «Preparatory Phase» konsortiet for dette prosjektet som bygger på allerede etablerte nasjonale satsinger. Spilt inn fra NTNU.

*Finansieres fra KD via Forskningsrådet.*

### **Aurora Borealis – European Polar Icebreaker**

Nordisk deltagelse: Norge

Dette er en kraftfull forsknings-isbryter (31.000 tonn, 196m, 50 MW) som kan gjennomføre dyphavsboringer (4000m) under ekstreme forhold i polhavet. Den vil ha høy isklasse med brøyting av opp til 2.5m is i alle sesonger. Det er etablert et norsk konsortium bestående av UiB, UiT, UiO og HI som er interessert i å delta i dette prosjektet.

Spilt inn fra UiT og UiB

*Aktuell finansiering: MD, OED, FKD*

### **EMSO – Seafloor observatory**

Nordisk deltagelse: Norge, Sverige

EMSO er dype bunnobservatorier utplassert utenfor Europas kyster for miljø- og sikkerhetsovervåkning, organisert i et unikt styringssystem på europeisk nivå som en del av et globalt nettverk av havbunnsinstallasjoner, for langtids observasjoner av miljøprosesser knyttet til økosystem, miljøendringer og geo-hazards. Prosjekter er en nøkkelkomponent i GMES og GEOSS. Norske interesser er koordinert av UiT med bl.a. UiB, CMR og NCESUBSEA som bidragsyttere.

To av fem havbunnsobservatorier er lagt til norske farvann. Nettverket av havbunnsobservatoriet retter seg mot et område som er svært lite utforsket og som har betydning for forskning innenfor en rekke fagfelt som klima, oseanografi, maringeologi/biologi, geomikrobiologi, marin instrumentering og teknologi innen IKT. Det er etablert et nasjonalt konsortium NOON (Norwegian Ocean Observatory Network), med partnere fra forskning, forvaltning og industri.

Spilt inn fra: UiT og UiB

Deltagelse fra: UiO, NGI, UniFob, CMR, HI, SINTEF, StatoilHydro, AkerKværner, AADI, Kongsberg Maritime

*Aktuell finansiering: MD, FKD, OED, NHD*

### **Euro Argo - Global Ocean Observing in Infrastructure**

Nordisk deltagelse: Norge

Euro Argo er en europeisk komponent av GOOS (Global Ocean Observing System) basert på autonome flytende bøyer. Målet er å utvikle et globalt nettverk av bøyer med størrelsesorden 300km mellom hver bøye som dekker alle isfrie dyphavsområder, der behovet er å sette ut ca. 800 nye bøyer årlig. Norsk deltager er Havforskningsinstituttet som allerede har ansvar for flere bøyer. Vårt bidrag vil være 2-3 nye ARGO bøyer / år (levetid 3-4 år) satt ut i de nordiske hav samt bruk av forskningsfartøy for utsetting av bøyer, bruk av skipmålinger (temperatur og saltholdighet, oksygen og klorofyll) som referanse til Argo-dataene, utvikle nye akustikksensorer for dyreplankton-målinger, og forskning på Argo-dataene i de nordiske hav og kanskje Antarktis.

Spilt inn fra: HI

*Aktuell finansiering: MD, FKD*

### **ICOS – Integrated Carbon Observing System**

Nordisk deltagelse: Danmark, Finland, Sverige, Norge

ICOS er blant annet et europeisk nettverk av fluksmålestasjoner for drivhusgasser kombinert med studier av karbonomsättning på relaterte jord- og vegetasjonsmålinger i utvalgte økosystemer i Sub-Arktis og på Svalbard. For tiden eksisterer det ingen fluksmålestasjoner i Norge, og derfor er norske institusjoner så langt ikke med i initiativtakerkonsortiet til ICOS. Programmene EU-IPen og CarboEurope, en gruppe på mer enn 50 institusjoner fra 17 europeiske land, er også uten partnere fra Norge og Russland. Norsk interesse koordineres av Bioforsk med NILU, UMB, Norsk institutt for skog og landskap og evt. UiO og Norsk polarinstitutt som bidragsyttere. Et norsk bidrag vil eventuelt være en nordeuropeisk komponent (transekt fra Atlanterhavet i vest til Vest-Sibir i Øst), anslagsvis tre fluksmålestasjoner, to i Nord-Norge og en på Svalbard.

Et nasjonalt konsortium, NORFLUX, er etablert med sikte på å etablere en nasjonal infrastruktur for kontinuerlig overvåkning av slike drivhusgasser i Norge, som bidrag til det europeiske ESFRI-prosjektet. Infrastrukturen vil bygge opp flukstårn som, kombinert med fjernmålingsteknikker (lidar), vil integreres med moderne modellverktøy. Forsknings-infrastrukturen er spesielt egnet til å studere effektene av klimaendringer på terrestriske økosystem, samt kvantifisere viktige tilbakekoblingsmekanismer i klimasystemet.

Spilt inn fra UMB

*Støttebrev fra: Bioforsk, Norsk Institutt for skog og landskap, NILU*

### **Life Watch - Research Infrastructures Network for Research in Biodiversity**

Nordisk deltagelse: Danmark, Finland, Sverige, Norge

Dette prosjektet skal bygge opp infrastruktur og styringssystemer for forskning på bærekraftig beskyttelse, utnyttelse og forvaltning av biodiversitet. Dette består av installasjoner som nettverk av observatorier, datainnsamling og prosessering, data-integreringsverktøy, virtuelle laboratorier som tilbyr modellerings- og analytiske verktøy, et service-senter for brukere. Initiativet er støttet av alle relevante store europeiske forskningsnettverk. Norsk interesse er koordinert av NINA med bl.a. UiO, NTNU, NIVA som bidragsytere.

Det foreslås en nasjonal koordinering og utvikling av biologiske databaser. Tre tunge norske eiere av biologiske data har slått seg sammen med den nyopprettede nasjonale institusjonen Artsdatabanken, som har en sentral nasjonal rolle for utvikling av biologiske databaser og utvikling av verktøy for analyse og tilgjengelighet. Prosjektet er tenkt å være en norsk «case study» i sammenheng med ESFRI-prosessen og prosjektet Life Watch som er vedtatt finansiert under «Preparatory Phase».

Spilt inn fra: NIVA, HI, NINA, Artsdatabanken (ADB)

*Aktuell finansiering: MD*

### **EATRIS –European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine**

Nordisk deltagelse: Danmark, Finland, Sverige, Norge

Dette er translasjonsforskning i nettverk mellom et lite antall fysiske forskingssentra i Europa med spesialoppgaver, der formålet er å bringe nye forskningsresultater innen spesielle sykdommer ut til klinisk praksis. Norsk deltagelse er aktualisert gjennom satsing på nordisk EMBL-affiliert node lagt til UiO. Senter for molekylærmedisin (Centre for Molecular Medicine Norway) ved UiO utgjør kjernen i denne noden som bygger på de tre beste forskergruppene som ble evaluert under Nordic Centres of Excellence for Molecular Medicine (NCoE-MM). Senteret er omhandlet i St.prp. og besluttet finansiert gjennom bl.a. Forskningsrådet. Spilt inn fra UiO

*Aktuell finansiering: KD (Allerede 5 mill. kr over Statsbudsjettet 2008).*

### **European biobanking and biomolecular resources**

Nordisk deltagelse: Finland, Island, Sverige, Norge

Dette er et pan-europeisk nettverk av eksisterende og nye biobanker og biomolekylære ressurser, som inkluderer befolkningsbaserte prøver fra mennesker, genetisk informasjon samt teknologi og bioinformatikk for å gjøre disse data tilgjengelig. Norsk deltagelse er koordinert gjennom HUNT Biobank ved NTNU med deltagelse fra NIPH (Biohealth Norway), UiT (CONOR), UiB (SMIS) og UiO.

Spilt inn fra NTNU, UiO og Ullevål Universitetssykehus– samt egne innspill på nasjonale biobanker fra samme institusjoner

*Aktuell finansiering: HOD, KD*

### **PRACE – Partnership for Advanced Computing in Europe**

Nordisk deltagelse: Finland, Sverige, Norge

Prosjektet PRACE - Partnership for Advanced Computing in Europe, er et strategisk initiativ for å etablere flere tungregneanlegg i verdensklasse (HPC) i Europa, et europeisk nettverk, og tilbyr dette som en enhetlig ressurs for europeiske forskningsmiljøer.

Norge vil være partner i denne satsingen med en liten del.

Spilt inn fra UNINET Sigma

*Aktuell finansiering: KD*

### **ESRF-upgrade (European Synchrotron Radiation Facility)**

Dette er en omfattende oppgradering av ESRF i Grenoble som driver den mest kraftfulle høyenergetiske synkrotron-kilden i Europa. Blant de i overkant av 50 synkrotronanleggene i verden er det kun to (APS i USA og Spring 8 i Japan) som kan konkurrere med ESRF i hardrøntgenområdet. Anlegget i Grenoble er et unikt laboratorium for mange typer undersøkelser av faste stoffers struktur og egenskaper. Bruksområder er innen en rekke fagfelt bl.a. fysikk, kjemi, materialvitenskap, krystallografi, biologi, geologi og medisin. Forskningsmessig er oppgraderings-programmet ved ESRF rettet mot nanovitenskap og nanoteknologi; «pumpe-probe» eksperimenter og tidsoppløst diffraksjon; eksperimenter under ekstreme betingelser; strukturell og funksjonell biologi og myke materialer samt røntgenavbildning. En vesentlig del av oppgraderingen ved ESRF går mot nanofokusering av røntgenstrålingen ned til 20 nm, som vil være av stor betydning for ulike anvendelser innen nanovitenskap og nanoteknologi. Norsk deltagelse i ESRF går gjennom konsortiet NORDSYNC.

Spilt inn fra UiT og Program for synkrotronforskning.

*Aktuell finansiering: KD*

### **European Spallation Source for producing Neutrons (ESS)**

Dette vil bli verdens kraftiske nøytronkilde med fleksible oppgraderingsmuligheter for både styrke, instrumenter og detektorer. Nøytronstråler brukes til å «gjennomlyse» materialer for å finne og studere nanostrukturen, dynamikken og virkemåten til faste materialer, væsker og biologiske materialer. Norske brukermiljøer er representert gjennom NoNSA (Norwegian Neutron Scattering Association) ESS vil være i drift først fra 2020, der den antagelig vil betjene over 4000 brukere per år innen en rekke områder av materialvitenskap og teknologi. Lokalisering av ESS er ikke avgjort, men svenske myndigheter har i lengre tid arbeidet for å få lagt ESS til Lund, i nær tilknytning til universitetet og høyteknologimiljøene der. Et vesentlig argument for Sverige er at vertslandet/regionen vil oppleve en sterk konsentrasjon av høyteknologisk industri, og i slike sammenhenger har det vært uttrykt interesse fra svensk næringsliv i forbindelse med bygging av ESS i Sverige.

*Aktuell finansiering: KD*

### **European XFEL - from Infrared to Ultraviolet and Soft X-rays Free Electron Lasers**

Dette prosjektet er en europeisk røntgen fri-elektron laser (XFEL) som skal bygges i Hamburg for generering av intense, korte pulser av røntgenstråler for tverrfaglige forskningsanvendelser innen nano- og materialvitenskap, strukturbiologi og plasmafysikk m.m. Norge vil ikke delta i konstruksjonsfasen av dette prosjektet men det er aktuelle brukermiljøer i Norge. Danmark og Sverige er med i XFEL. Det kan vurderes nordisk konsortium etter modell av ESRF/Nordsync.

### **ILL 20/20 Upgrade - Institute Laue Langevin**

Det reaktorbaserte laboratoriet ved ILL, Grenoble skal oppgraderes for produksjon av kalde nøytroner som benyttes til studier av kondenserte faser og anvendelser innen strukturbiologi og materialvitenskap. Norge vil ikke delta i konstruksjonsfasen av dette prosjektet men det er aktuelle brukermiljøer i Norge. Må sees opp mot deltagelse i ESS.

### **IRUVX-FEL – Network of infrared to soft X-ray complementary free electron lasers**

Det er ikke aktuelt for norske brukermiljøer å delta i planleggings- og konstruksjonsfasen av dette prosjektet. Norske miljøer kan være interessert i denne infrastrukturen gjennom et nordisk konsortium etter modell av ESRF. Deltakelse må i så fall sees opp mot den totale deltagelsen i slik infrastruktur.

### **ELT – The European Extremely Large Telescope**

Norske forskningsmiljøer innen astronomi/astrofysikk er ikke aktuelle som brukere av ELT per i dag. Deltagelse forutsetter innmelding i ESO. Dersom ESO utvikler seg i retning av å ta i bruk solteleskoper (nytt stort europeisk solteleskop), vil det øke aktualiteten av norsk deltagelse i ESO sterkt, også i retning mot ELT. Inngangsbillett i ESO er anslagsvis 100 mill. kr.

### **FAIR – Facility for Antiproton and Ion Research**

Dette er et forskningslaboratorium for forskning innen hadron, kjerne, atom, plasma og anvendt fysikk. Norske miljøer blant annet fra UiB og UiO kan delta i flere prosjekter innen blant annet egenskaper til komprimert baryonisk materie og faseendringer. En eventuell norsk deltagelse kan organiseres gjennom et konsortium med Finland og Østerrike.

### **SPIRAL2 – Rare isotope radioactive beams (EURISOL)**

Dette er et kjernefysikk-laboratorium i Caen, Frankrike for produksjon av isotopstråler med høy intensitet. Norsk miljøer, bl.a. kjernefysikk-miljøet ved UiO, har skrevet under «letter of intent» for fysikk-eksperimenter på Spiral2 (kontinuum fysikk og super-tunge kjerner). Miljøet vurderer ikke aktiv deltagelse på det nåværende tidspunkt.

## Norske innspill til nye prosjekter på ESFRI Roadmap:

### **European Carbon dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure (ECCSEL)**

*Ren energi:* Under ESFRI arbeidsgruppe for PSE (Physical Sciences and Engineering) forventes det nye forslag innen fornybar energi / bærekraftig energibruk. Norge har mulighet for signifikante bidrag innen flere teknologiområder. CO<sub>2</sub>-håndtering (fangst og lagring) er valgt som det området der vi har bygget opp en sterk og ledende posisjon og naturlig koordinerer et pan-europeisk forslag. En ekstern arbeidsgruppe ledet av NTNU/SINTEF har arbeidet frem forslaget.

*Aktuell finansiering:* OED, KD

### **Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System (SIAEOS)**

*Svalbard som forskningsplattform:* Svalbard ble fremmet som forslag til ESFRI's første veikart, men kom ikke med på veikartet. Det arbeides med et nytt og bedre forslag for oppgradering av eksisterende infrastruktur og etablering av et arktisk observasjonssystem for Svalbard som representerer en viktig samordning av europeisk arktisk forskning og bidrar som en essensiell node for realisering av et panarktisk observasjonsnettverk (SAON). Forslaget vil vurderes av den nye ESFRI arbeidsgruppe for miljø (ENV). En ekstern arbeidsgruppe ledet av UNIS har arbeidet frem forslaget.

*Aktuell finansiering:* MD, KD

### **Advanced Sustainable Sea-based Aquaculture (ASSA)**


*Havbruk:* Norge er ledende innen dette feltet og foreslår et teknologisenter for europeisk akvakultur som bygger på en EU-finansiert Designstudy innen akvakultur (DesignAct). Forslaget vil behandles i ESFRI arbeidsgruppe for BMS (Biology and Medical Sciences), men vil også hente inn uttalelser fra andre relevante ekspertgrupper som PSE og ENV. En ekstern arbeidsgruppe ledet av NTNU har arbeidet frem forslaget.

*Aktuell finansiering:* FKD, KD









Publikasjonen kan bestilles på  
[www.forskningsradet.no/publikasjoner](http://www.forskningsradet.no/publikasjoner)

**Norges forskningsråd**

Stensberggata 26  
Postboks 2700 St. Hanshaugen  
N0-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00  
Telefaks: +47 22 03 70 01  
[post@forskningsradet.no](mailto:post@forskningsradet.no)  
[www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)

Februar 2008

ISBN 978-82-12-02520-2 (trykk)  
ISBN 978-82-12-02521-9 (pdf)

Opplag: 1500

Trykk: Allkopi

Design: Melkeveien designkontor AS

Forsidefoto: Hinrich Bäsemann/  
[www.polarfoto.com](http://www.polarfoto.com)