

# Verktøy for forskning – del II

Norsk veikart for forskningsinfrastruktur 2012



## 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 finansiører, utførere og brukere av norsk forskning og de som finansierer forskning, og å medvirke til internasjonalisering av norsk forskning.

## Innhold

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Forord.....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>Om veikartet.....</b>                              | <b>4</b>  |
| Veikartets kontekst.....                              | 4         |
| Veikartets funksjon.....                              | 4         |
| Forskningsrådets håndtering av veikartprosjekter..... | 5         |
| Oppdatering av veikartet.....                         | 5         |
| <b>Strategisk grunnlag.....</b>                       | <b>7</b>  |
| Humaniora.....                                        | 12        |
| Samfunnsvitenskap og velferd.....                     | 14        |
| Medisin og helse.....                                 | 17        |
| Bioteknologi.....                                     | 21        |
| Mat.....                                              | 23        |
| Klima, miljø og hav.....                              | 26        |
| Miljøvennlig energi.....                              | 32        |
| Petrolemsteknologi.....                               | 35        |
| Nanoteknologi og avanserte materialer.....            | 36        |
| IKT.....                                              | 39        |
| Naturvitenskap.....                                   | 41        |
| <b>Veikartprosjektene.....</b>                        | <b>45</b> |

# Forord



I 2010 kom den første utgaven av *Norsk veikart for forskningsinfrastruktur*. Det føyde seg da inn i rekken av tilsvarende veikart i andre land, som enten var utarbeidet eller under utarbeidelse. På veikartet ble store og nasjonalt viktige prosjekter som nådde høyt opp i konkurransen etter utlysningen i 2009 presentert. Det ble signalisert at veikartet skal oppdateres etter hver store utlysning av midler til forskningsinfrastruktur i regi av Forskningsrådet. Publikasjonen du nå har i hendene er en oppdatert versjon av veikartet etter andre utlysning (i 2010). Prosjektene som blir presentert her har enten allerede mottatt finansiering eller er vurdert som «investeringsklare» av Forskningsrådet. Disse prosjektene er i dette dokumentet omtalt som «forskningsinfrastrukturer på veikartet» eller «veikartprosjekter». Veikartet underbygger anbefalingene i *Verktøy for forskning – del I* om å trappe opp investeringsvolumet og sørge for langsiktig finansiering av forskningsinfrastruktur i årene som kommer.

Nytt i dette veikartet er en beskrivelse av det strategiske grunnlaget for Forskningsrådets tenkning og prioriteringer omkring forskningsinfrastruktur for ulike fag-, tema- og teknologiområder. Veikartprosjektene presenteres i egne kapitler som beskriver forskningsmål, eksisterende infrastruktur og behov for infrastruktur på de respektive områdene. På denne måten synliggjøres de ulike prosjektene i sin reelle kontekst, og det blir enklere å se hvilken strategisk verdi en investering i de ulike prosjektene vil gi.

Veikartet er et levende dokument. Det skal oppdateres etter hver utlysning, nye prosjekter kan komme til og prosjekter som ikke har oppnådd finansiering etter to perioder på veikartet, faller ut og må sende ny søknad ved neste utlysning. Det strategiske grunnlaget for Forskningsrådets tenkning er åpent for diskusjon og vil utvikles kontinuerlig. Derfor er det den til enhver tid siste versjon av veikartet, tilgjengelig på [www.forskningsradet.no/veikart](http://www.forskningsradet.no/veikart), som er gjeldende.

Arvid Hallén  
Administrerende direktør



## Om veikartet

### Veikartets kontekst

I Forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) ble Forskningsrådet tildelt ansvaret for å utarbeide et norsk veikart for investeringer i forskningsinfrastruktur. Dette veikartet skal presentere hvilke større nasjonale og internasjonale prosjekter Forskningsrådet anbefaler at Norge investerer i den nærmeste tiden, innenfor en realistisk budsjettamme. Forskningsmeldingen slår fast at det skal stilles strenge krav til hvilke forskningsinvesteringer som skal tas inn på veikartet, både når det gjelder kvalitet og samfunnsmessig betydning.

### Veikartets funksjon

Veikartet skal:

- synliggjøre store og viktige forskningsinfrastrukturer som er avgjørende for å nå forskningspolitiske mål.
- anvendes for langsiktig planlegging av investeringer i store forskningsinfrastrukturer.
- veilede offentlige eller private finansiører av forskningsinfrastruktur, ved å løfte fram prosjekter som er grundig utredet og kvalitetssikret, og anses investeringsklare, men helt eller delvis mangler finansiering.
- være en del av Forskningsrådets beslutningsverktøy for hvordan kommende utlysninger av midler til forskningsinfrastruktur bør innrettes.
- tydeliggjøre norsk deltakelse i internasjonale forskningsinfrastrukturer og vise balansen og relasjonen mellom slik deltakelse og nasjonale investeringer.

### Utvelgelse av prosjekter til veikartet

Tre prosesser kan lede et prosjekt inn på veikartet.

#### **Prosjekter inkludert etter søknadsbehandling innenfor Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur**

Etter hver større utlysning innenfor *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur* vil Forskningsrådets administrasjon vurdere hvilke prosjekter som skal løftes særskilt fram på veikartet. Etter de to første utlysningene har i alt 38 prosjekter blitt vurdert som så gode og strategisk viktige at de er tatt med på veikartet. Noen av disse har allerede blitt finansiert. For å få en plass på veikartet legges følgende tre kriterier til grunn for vurderingen.

#### **Kriterium 1: Infrastrukturen er av nasjonal karakter**

*Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur* støtter kun prosjekter av nasjonal karakter. Med dette menes (se *Verktøy for forskning – del I* for mer detaljert begrepsavklaring):

- Infrastrukturen skal ha bred nasjonal interesse
- Infrastrukturen skal som hovedregel forefinnes ett eller få steder i landet
- Infrastrukturen skal legge grunnlag for internasjonalt ledende forskning
- Infrastrukturen skal gjøres tilgjengelig for relevante forskningsmiljøer og næringer



**Kriterium 2: Søknaden har fått fremragende vurderinger, både faglig og strategisk**

De prosjektene som inkluderes på veikartet etter søknadsbehandling har alle fått en fremragende vurdering av internasjonale fageksperter. I tillegg er de administrativt vurdert av Forskningsrådet til å ha stor strategisk betydning for norsk forskning.

**Kriterium 3: Prosjektet er en stor og omfattende forskningsinfrastruktur**

Et prosjekt som er med i vurderingen om en særskilt synliggjøring på veikartet skal, i tillegg til å være av stor nasjonal betydning, ha et høyt investeringsnivå sett i forhold til andre forskningsinfrastrukturer innenfor det respektive fagområdet.

**Beslutning på departementsnivå**

Etter samråd med Kunnskapsdepartementet kan forskningsinfrastrukturer som har en investeringsramme på over 200 millioner kroner bli inkludert på veikartet. Dette forutsetter at prosjektene har oppnådd høy faglig og strategisk vurdering gjennom søknadsbehandlingen. Ingen slike prosjekter er inkludert på veikartet etter de to første utlysningene.

**Prosjekter på ESFRIs veikart**

Prosjekter på ESFRIs veikart der Norge har inngått forpliktelser eller har gitt tydelige politiske signaler om ønsket deltakelse, er også synliggjort på veikartet. Disse prosjektene har alle gjennomgått en grundig evaluering av ESFRI og er av Forskningsrådet vurdert å ha stor strategisk betydning for norsk forskning. De ulike prosjektene er i forskjellig fase når det gjelder planlegging og implementering. De prosjektene som har fått finansiering av Forskningsrådet er evaluert på lik linje med andre prosjekter gjennom *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur*.

## Forskningsrådets håndtering av veikartprosjekter

Finansieringsklare prosjekter på veikartet anses som «ferdige» søknader ved nye utlysninger. De vil imidlertid ikke fordelsbehandles, de må konkurrere på lik linje med nye prosjektforslag. Dette skal sikre at det til enhver tid er de beste og strategisk viktigste prosjektene som blir prioritert ved tildeling av midler. Dette vil også gjøre det mulig å ta hensyn til nye behov og politiske prioriteringer som måtte oppstå i tiden mellom utlysninger.

For prosjekter inkludert på veikartet kan prosjektbeskrivelse, mindre justeringer av kostnadsramme og endringer i administrative forhold oppdateres i forbindelse med nye utlysninger fra *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur*. Ved store endringer i faglig innhold eller kostnadsramme skal ny søknad sendes.

## Oppdatering av veikartet

Med bakgrunn i en streng prioritering, vil veikartet til enhver tid bare omfatte et begrenset antall prosjekter. En oppdatering etter nye utlysninger vil kunne medføre at noen av prosjektene som står på veikartet faller ut, for eksempel av hensyn til balansen mellom de nasjonalt prioriterte forskningsområdene, eller som følge av at de har stått lenge på veikartet uten å bli prioritert for finansiering. En hovedregel vil være at prosjekter som har stått på to utgaver av veikartet uten å bli finansiert, må sende inn ny søknad ved neste utlysning.



## Strategisk grunnlag

I de påfølgende kapitlene vil du finne beskrivelser av infrastrukturbehov og prioriteringer inndelt etter temaområder, fagområder og teknologiområder. De strategiske prioriteringene gitt i disse kapitlene vil ligge til grunn for bevilgninger over Forskningsrådets budsjett og planlegging av framtidige utlysninger for forskningsinfrastruktur. Innledningsvis gis en samlet oversikt over prosjektene på veikartet i tabellform. Prosjekter av norsk interesse på ESFRIs veikart presenteres i egen tabell. Sidehenvisningene peker til fylligere omtale av hvert prosjekt lenger bak i dokumentet.

Behovene for oppgradering og nyetablering av elektronisk infrastruktur (elinfrastruktur) er ikke beskrevet i et eget kapittel i dette veikartet, men prosjektene vil bli presentert under de områdene hvor de er relevante. I tabellene på de påfølgende sidene blir imidlertid elinfrastruktur presentert samlet.



## Prosjekter inkludert på veikartet etter søknadsbehandling i Forskningsrådet

### Større utstyrsfasiliteter

| Prosjekt                                                                                               | Søker og partnere i søknad                                                                     | Søknadsbeløp | Kontraktsum | Status            | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|
| <b>NORBRAIN</b> Norwegian Brain Initiative: a Large-scale Infrastructure for 21st Century Neuroscience | <b>NTNU</b> , UiO                                                                              | 96 mill      | 80 mill*    | Under etablering  | 60          |
| <b>Biobank Norway</b> A National Infrastructure for Biobanks and Biobank Related Activity in Norway    | <b>NTNU</b> , UiT, UiO, UiB, FHI, Helseforetakene                                              | 96 mill      | 80 mill     | I drift           | 61          |
| <b>NorMIT</b> Norwegian Centre for Minimally Invasive Image Guided Therapy and Medical Technologies    | <b>St. Olavs Hospital</b> , NTNU, SINTEF, UiO, Oslo Univ.-sykehus                              | 107,6 mill   |             | Investeringsklart | 62          |
| <b>Pilot Plant</b> Pilot Plan Facilities for Food Processing at Campus Ås                              | <b>UMB</b> , Nofima                                                                            | 32 mill      | 27 mill     | Under etablering  | 64          |
| <b>NorARGO</b> A Norwegian Argo Infrastructure – a part of the European and Global Argo Infrastructure | <b>HI</b>                                                                                      | 16,6 mill    | 4 mill*     | Under etablering  | 69          |
| <b>NORMAR</b> Norwegian Marine Robotics Facility – Remotely Operated Vehicle for Deep Marine Research  | <b>UiB</b> , HI, CMR                                                                           | 33,5 mill    |             | Investeringsklart | 70          |
| <b>MARINTEK</b> The Marine Technology Laboratories. Required upgrading and developments                | <b>SINTEF MARINTEK</b> , NTNU                                                                  | 174 mill     |             | Investeringsklart | 72          |
| <b>ULLRIGG</b> Upgrade of Ullrigg                                                                      | <b>IRIS</b>                                                                                    | 67,2 mill    | 40 mill*    | Under etablering  | 73          |
| <b>NOWERI</b> Norwegian Offshore Wind Energy Research Infrastructure                                   | <b>CMR</b> , SINTEF Energiforskning AS, IFE, NTNU                                              | 77,2 mill    | 66 mill*    | Under etablering  | 74          |
| <b>AMFM</b> Advanced Multiphase Flow Measurement                                                       | <b>IFE</b> , NTNU, UiO, SINTEF Petroleumsforskning AS, Statoil, SPT Group AS, Imperial College | 67,7 mill    |             | Investeringsklart | 76          |
| <b>MFL</b> Multiphase Flow Lab                                                                         | <b>SINTEF Petroleumsforskning AS</b> , IFE, IRIS, NTNU, FABRICOM AS, NATCO NORWAY              | 42,2 mill    |             | Investeringsklart | 77          |
| <b>NSST</b> Norwegian Laboratory for Silicon-based Solar Cell Technology                               | <b>SINTEF</b> , NTNU, UiO, IFE                                                                 | 38,5 mill    |             | Investeringsklart | 78          |
| <b>NORTEM</b> The Norwegian Centre for Transmission Electron Microscopy                                | <b>SINTEF</b> , NTNU, UiO                                                                      | 98,1 mill    | 58 mill*    | Under etablering  | 79          |
| <b>NorFab</b> Norwegian Micro- and Nanofabrication Facilities                                          | <b>NTNU</b> , SINTEF, UiO, HVE                                                                 | 150 mill     | 71 mill     | I drift           | 81          |
| <b>GEOTESTING</b> National Geo-Test Sites                                                              | <b>NGI</b> , NTNU, UNIS, SINTEF, Statens vegvesen                                              | 48 mill      |             | Investeringsklart | 83          |

### eInfrastruktur

| Prosjekt                                                           | Søker og partnere i søknad                    | Søknadsbeløp | Kontraktsum | Status           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|-------------|------------------|-------------|
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure              | <b>UNINETT Sigma AS</b> , NTNU, UiB, UiO, UiT | 43,5 mill    | 37 mill     | I drift          | 46          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | <b>UNINETT Sigma AS</b> , NTNU, UiB, UiO, UiT | 40 mill      | 40 mill     | Under etablering | 47          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe          | <b>UNINETT Sigma AS</b> , NTNU, UiO           | 13,1 mill    | 8 mill      | I drift          | 48          |
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node                           | <b>UiB</b> , UiO, NTNU, UiT, UMB              | 70 mill      | 50 mill*    | Under etablering | 59          |

**Vitenskapelige databaser og samlinger**

| Prosjekt                                                                                   | Søker og partnere i søknad                                                                                                                     | Søknadsbeløp | Kontraktsum | Status            | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|
| <b>MENOTEC</b> Medieval Norwegian Text Corpus                                              | UiO, UiB                                                                                                                                       | 7,3 mill     | 7 mill      | Under etablering  | 49          |
| <b>INESS</b> Infrastructure for the Exploration of Syntax and Semantics                    | UiB, UNI Research AS, UiO, UiT, Nasjonalbiblioteket, UNINETT Sigma, Kunnskapsforlaget, Microsoft                                               | 22,4 mill    | 19 mill     | Under etablering  | 50          |
| <b>CLARINO</b> Common Language Resources and Technology Infrastructure Norway              | UiB, UiO, NHH, UiT, NTNU, UNI Research AS                                                                                                      | 26 mill      | 25 mill*    | Under etablering  | 51          |
| <b>LIA</b> Language Infrastructure made Accessible                                         | UiO, UiT, UiB, NTNU, Nasjonalbiblioteket, Humboldt-Universität zu Berlin, University of Wisconsin – Madison                                    | 29,8 mill    |             | Investeringsklart | 52          |
| The <b>ACCESS</b> Life-course Database                                                     | NOVA, SSB                                                                                                                                      | 6,6 mill     | 6 mill      | Under etablering  | 53          |
| <b>ACDC</b> Advanced Conflict Data Catalogue                                               | PRIO, Swiss Fed. Inst. of Technology, ETH, Uppsala universitet                                                                                 | 8,8 mill     | 8 mill      | Under etablering  | 54          |
| <b>RAIRD</b> Remote Access Infrastructure for Register Data                                | NSD, SSB                                                                                                                                       | 43,9 mill    | 35 mill*    | Under etablering  | 55          |
| <b>ESS</b> Norwegian Membership and Participation in the European Social Survey            | NSD                                                                                                                                            | 16,2 mill    | 10 mill*    | Under etablering  | 57          |
| <b>HISTREG</b> National Historical Population Register for Norway 1800-2020 (HPR)          | UiT, Arkivverket, SSB, NR, NLI, HiVolda, FHI, UiS, UiB, Snøhetta forlag                                                                        | 35 mill      |             | Investeringsklart | 58          |
| <b>HELSEREGISTER</b> Health Registries for Research                                        | UiB, FHI, UiT, NTNU, Helsedir, Kunnskapssenteret, Helse Nord RHF                                                                               | 56,5 mill    |             | Investeringsklart | 63          |
| <b>NORMAP</b> Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research | NERSC, CERSAT, Kongsberg Satellite Services, Meteorologisk institutt                                                                           | 33 mill      | 25 mill     | Under etablering  | 65          |
| <b>NMD</b> Norwegian Marine Data Centre                                                    | HI, NTNU, CMR, FFI, UiN, Met.no, NERSC, NGU, NINA, Norsk polarinstitutt, Statens kartverk, UiB, UiO, UiT, NIVA, Akvaplan NIVA, UNI Research AS | 74 mill      | 48 mill*    | Under etablering  | 66          |
| <b>NorBOL</b> Norwegian Barcode of Life Network                                            | Vitenskapsmuseet NTNU, Naturhistorisk museum UiO, Bergen Museum UiB, Tromsø Museum UiT, Biodiversity Institute of Ontario                      | 28,1 mill    |             | Investeringsklart | 71          |

\* Kontraktsum ikke endelig.

## Prosjekter på ESFRIs veikart der Norge har inngått forpliktende avtaler eller har gitt tydelige signaler om deltagelse

| ESFRI-prosjekt                                                                        | Omtalt side |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Samfunnsvitenskap og humaniora</b>                                                 |             |
| * <b>CESSDA</b> Council of European Social Science Data Archives                      | 56          |
| ** <b>ESS</b> European Social Survey                                                  | 57          |
| ** <b>CLARIN</b> Common Language Resources and Technology Infrastructure              | 51          |
| <b>Miljø</b>                                                                          |             |
| *** <b>EISCAT_3D</b> European Next Generation Incoherent Scatter Radar                | 67          |
| ** <b>EuroARGO</b> European Argo Infrastructure                                       | 69          |
| * <b>SIOS</b> The Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System                   | 68          |
| <b>Energi</b>                                                                         |             |
| * <b>ECCSEL</b> European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure | 75          |
| <b>Biologi og medisin</b>                                                             |             |
| ** <b>BBMRI</b> Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure         | 61          |
| **** <b>ELIXIR</b>                                                                    | 59          |
| <b>Materialvitenskap</b>                                                              |             |
| * <b>ESRF Upgrade</b> European Synchrotron Radiation Facility Upgrade                 | 82          |
| * <b>ESS Lund</b> European Spallation Source                                          | 81          |
| <b>eInfrastruktur</b>                                                                 |             |
| **** <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe                        | 48          |

Tabellen gir en oversikt over alle prosjektene på det norske veikartet som også inngår på ESFRIs veikart og der Norge har interesser i det europeiske prosjektet. Vedrørende hvilken fase de ulike internasjonale prosjektene har nådd, henvises til ESFRIs veikart ([ec.europa.eu/research/esfri/](https://ec.europa.eu/research/esfri/)).

Prosjektene er merket slik:

\* Det foreligger politisk vedtak om norsk deltakelse i prosjektet

\*\* Man avventer politisk behandling av spørsmålet om norsk deltakelse i prosjektet.

\*\*\* Fremtidig politisk behandling av spørsmålet om norsk deltakelse vil følge av at prosjektet drives av organisasjon der Norge er medlem.

\*\*\*\* Forskningsrådet har gitt støtte til et norsk prosjekt som vil kunne utgjøre en node inn i ESFRI-prosjektet. Det felleseuropeiske samarbeidet er hittil ikke tilstrekkelig avklart til at norsk medlemskap kan anbefales.

Norske institusjoner deltar i tillegg i Preparatory Phase i følgende prosjekter på ESFRIs veikart:

- > **ANAEE** Infrastructure for Analysis and Experimentation on Ecosystems
- > **EATRIS** European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine
- > **ECRIN** Pan-European Infrastructure for clinical trials and biotherapy
- > **EMBRC** European Marine Biological Resource Centre
- > **EMSO** European Multidisciplinary Seafloor Observatory
- > **EPOS** European Plate Observing System
- > **ERICON AB** European Research Icebreaker
- > **EuroBioImaging** Research Infrastructure for imaging Technologies in Biological and Biomedical Sciences
- > **EU-OPENSOURCE** European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology
- > **ICOS** Integrated Carbon Observation System
- > **LIFEWATCH** Science and Technology Infrastructure for Biodiversity Data and Observatories
- > **WINDSCANNER** The European Windscanner Facility





## Humaniora

Humaniora omfatter mange ulike fagområder. Et fellestrekk ved disse er at de søker å fortolke, forklare og forstå mennesket, menneskelige uttrykk og kultur. Humanistisk forskning spiller en viktig rolle i utformingen av samfunnet gjennom kunnskapsdannelse, utdanning, forvaltning og politikkutforming, men også for næringsutvikling, spesielt innenfor kulturnæringene, reiseliv og turisme, språkteknologi, konsulentbransjen og de tjenesteytende næringene.

*Nasjonal strategi for humanistisk forskning* (2008) setter det som et strategisk mål å synliggjøre den samfunnsmessige betydningen av humanistisk forskning, både på tradisjonelle og nye arenaer. Gjennom utvikling og anvendelse av grunnforskning, og gjennom mangfold i faglige perspektiver, bidrar humaniora med nødvendig kompetanse for å svare på sentrale samfunnsutfordringer. I forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) og i Forskningsrådets *Midtveisevaluering av Store programmer* (2009) påpekes det at samfunnsvitenskapelig og humanistisk forskning må tas i bruk i sterkere grad for å komplettere kunnskapsgrunnlaget i vårt møte med disse utfordringene. Gode infrastrukturer er en forutsetning for at humanistisk forskning skal bli den bidragsyteren det legges opp til.

Mye av forskningen innenfor humaniora er deskriptiv og/eller komparativ. Dette innebærer ofte kvantitative eller kvalitative analyser av data, både diakront og synkront. Til tross for at fagdisiplinene er forskjellige, har de i infrastrukturens sammenheng hovedsakelig ett felles behov: digitalisering, tilgjengeliggjøring, systematisering og tilrettelegging av data. Deling og gjenbruk

av innsamlede data av høy kvalitet er av stor betydning for humanistisk forskning.

### Eksisterende forskningsinfrastruktur

Innenfor humaniora finnes det en rekke databaser etablert gjennom det nasjonale *Dokumentasjonsprosjektet* på 90-tallet. *Enhet for digital dokumentasjon* (EDD) ved Universitetet i Oslo er ansvarlig for drift og vedlikehold av disse databasene i dag. De språkvitenskapelige miljøene på de ulike universitetene har i tillegg etablert og videreutviklet mange tekstkorpora og språkdatabaser, som brukes både til forskning og språkteknologisk utvikling. I 2010 startet arbeidet med å etablere *Norsk språkbank*, etter mange års planlegging, som en del av Nasjonalbiblioteket. Språkbanken er en digital samling av språklige data og verktøy som er nødvendige for å utvikle språkteknologiske tjenester og produkter. Den inneholder tekst, tale, leksikalske data og terminologi, og vil fortløpende fylles med nytt innhold.

De kulturhistoriske museene har gjenstandsdata-baser som gir oversikter over samlingene (kataloger) og annet digitalisert kildemateriale. Ved de fem kulturhistoriske universitetsmuseene er arkivmaterialet bare delvis digitalisert, og ennå ikke tilgjengelig i en felles databasetjeneste. De senere årene har Nasjonalbiblioteket inntatt en viktig rolle ved å bygge opp, bevare og tilgjengeliggjøre digitale samlinger innenfor alle medietyper. Disse samlingene vil kunne få stor betydning for humanistisk forskning i årene som kommer.

Mange av databasene som er etablert, kan ikke kobles sammen i sin nåværende form. Forskning som krever data fra ulike

databaser og vitenskapelige samlinger, kan derfor være både tid- og ressurskrevende. Å standardisere og koble ulike databaser sammen har lenge vært et mål for humanistiske forskningsmiljøer. CLARINO, den norske noden i ESFRI-prosjektet CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure) har fått midler gjennom *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur*. Dette prosjektet har nettopp en slik kobling av databaser som formål, og vil ha betydning for språkvitenskapelig forskning og for store deler av den humanistiske forskningen. En felles infrastruktur for norske språkdatabaser, som igjen vil knyttes opp mot utenlandske databaser, vil effektivisere forskningen. Samtidig vil den danne grunnlag for nye forskningsspørsmål ved at metadata fra ulike baser kan sees i sammenheng på helt nye måter.

Gjennom *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur* har flere humanistiske infrastrukturer fått bevilgning. De fleste av disse er databaser knyttet til språkvitenskapelig forskning og planlegges implementert som en del av CLARINO. Også musikkvitenskap og historie har fått midler gjennom satsingen.

### Behov for nyetablering og oppgradering

Mye historisk materiale ligger lagret i arkiver og vitenskapelige samlinger rundt på forskningsinstitusjonene og ved museene. Noe av dette materialet, for eksempel gjenstander, fotografier og lyd- og bildefiler, er i sin nåværende form i ferd med å forvitte. Et omfattende digitaliseringsarbeid må til for at dette skal bli bevart for ettertiden. Mye av materialet er verdifullt for forskningen, men må ikke forveksles med ansvaret Norge har som forvalter av historisk materiale. Datainnsamling og digitaliseringsarbeid vil i all hovedsak ikke kvalifisere til betegnelsen infrastrukturetablering, mens systematisering, annotering og tilgjengeliggjøring av dataene vil det.

Det finnes store mengder data som er relevant for humanistisk forskning, men som ikke er bearbeidet og organisert slik at de er tilgjengelige for forskerne. Opprettelse av nye databaser må ta hensyn til behov for datautveksling på tvers av datasystemer og plattformer. Slike databaser bør derfor baseres på anerkjent metodikk og internasjonal standard.

Innenfor enkelte forskningsområder, som arkeologi, musikkvitenskap og lingvistikk, kan også avansert vitenskapelig utstyr være avgjørende for å drive forskning av høy kvalitet. Det er viktig at Norge investerer i denne typen infrastruktur der det er sterke fagmiljøer, slik at forskerne kan hevde seg i den internasjonale forskningsfronten og tiltrekke seg internasjonale samarbeidspartnere.

Det er i tillegg viktig at norske humanistiske forskningsmiljøer engasjerer seg i nye internasjonale satsninger på forskningsinfrastruktur. Slik vil man være i stand til kontinuerlig å vurdere om en sterkere involvering i disse vil føre til merverdi for norske forskningsmiljøer.

### Relasjon til andre områder

Selv om de store infrastrukturutfordringene innenfor humaniora ligger i standardisering, systematisering, kobling og tilgjengeliggjøring av data gjennom åpne arkiver og databaser, er disse fagområdene også avhengig av mer lagrings- og regnekapasitet. Det er derfor en forutsetning at det gjøres tilstrekkelige investeringer i infrastruktur for å nå målene innenfor humanistisk forskning. Det er også relevant å samordne utviklingen av databasesystemer på tvers av alle fagfelt. En slik samordning kan bidra til en mer effektiv utnyttelse av kompetanse, standarder og systemer.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL HUMANIORA SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                      | Status            | Omtale side |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>CLARINO</b> Common Language Resources and Technology Infrastructure Norway | Under etablering  | 51          |
| <b>INESS</b> Infrastructure for the Exploration of Syntax and Semantics       | Under etablering  | 50          |
| <b>MENOTEC</b> Medieval Norwegian Text Corpus                                 | Under etablering  | 49          |
| <b>LIA</b> Language Infrastructure made Accessible                            | Investeringsklart | 52          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR HUMANIORA

| Prosjekt                                                           | Status           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>NorStore</b> Norwegian data storage infrastructure              | I drift          | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe          | I drift          | 48          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | Under etablering | 47          |

## Samfunnsvitenskap og velferd

Samfunnsvitenskap er nødvendig for å utvikle og påvirke samfunnet i den retning vi ønsker. Velferdsforskning er en viktig del av samfunnsvitenskapelig forskning. Norge skårer høyt på en rekke internasjonale velferdsindikatorer. Den norske velferdsmodellen har vist seg svært bærekraftig, men står overfor store utfordringer i møtet med de omfattende globaliseringsprosessene på økonomiske, teknologiske og sosiale områder som preger Norge og verden for øvrig.

I forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) er økt velferd og forskningsbasert profesjonsutøvelse trukket fram som et forskningsstrategisk mål. Forskning på velferd, økonomi, fordeling, arbeidsliv, utdanning og migrasjon, nasjonalt og globalt, er en nødvendig del av kunnskapsgrunnlaget for politikkutforming for å sikre videreutviklingen av den norske velferdsmodellen. Både forskningsmeldingen og Forskningsrådets *Midtveisevaluering av Store programmer* (2009) understreker at vi trenger samfunnsvitenskapelig forskning for at vi bedre skal kunne forstå samfunnsutviklingen og møte nasjonale og globale utfordringer med målrettede og effektive tiltak.

God og sikker tilgang til data av høy kvalitet som er systematisert og tilrettelagt for forskning, er den viktigste forskningsinfrastrukturen for samfunnsvitenskap og velferdsforskning. Mål for utvikling av den samfunnsvitenskapelige forskningsinfrastrukturen er:

- åpen tilgang til data på tvers av faglige og nasjonale grenser
- at Norge er i fremste rekke når det gjelder kompetanse på lagring, forvaltning, tilrettelegging og tilgjengeliggjøring av data
- at vi tar i bruk de beste teknologiske løsninger for disse formålene
- at vi lever opp til de internasjonale standarder som er definert i OECDs retningslinjer for tilgang til offentlig finansierte data (OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding, 2007)

### Eksisterende forskningsinfrastruktur

Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) og Statistisk sentralbyrå (SSB) er viktige infrastrukturinstitusjoner for norsk samfunnsvitenskapelig forskning.

NSD er et koordinerende organ for dataforvaltning i Norge og har siden 1971 levert infrastrukturtenester til forskning innenfor samfunnsvitenskap, humaniora, helse og miljø. Forskere som mottar finansiering fra Forskningsrådet innenfor disse fagområdene er forpliktet til å overlate innsamlede data til NSD. Etter avtale med Datatilsynet, ivaretar NSD oppgaven som personvernombud for forsker- og studentprosjekter som gjennomføres ved alle norske universiteter og høyskoler, en rekke helseforetak og andre forskningsinstitusjoner. NSD arbeider for å bedre forskernes tilgang til norske og internasjonale data ved å bygge ned økonomiske, teknologiske,

kunnskapsmessige, juridiske og administrative barrierer. NSD er et av verdens største arkiver for forskningsdata og lagrer, forvalter og tilrettelegger svært mange surveyundersøkelser for forskning om ulike samfunnsvitenskapelige og velferdspolitiske temaer. Dette omfatter de store nasjonale spørreundersøkelsene, som levekårsundersøkelsene, tidsnyttingsundersøkelsene etc., i tillegg til en rekke andre norske og internasjonale surveys, blant annet ESS (European Social Survey), ISSP (International Social Survey Programme) og WVS (World Values Survey), som alle er blitt gjennomført flere ganger.

SSB har ansvar for å samle inn og samordne offisiell statistikk i Norge. SSB forvalter store mengder data på egne vegne, for regjering og departementer, og for andre dataeiere; både persondata, institusjonsdata og regionale data. SSB har et nært samarbeid med NSD.

Bearbeidet statistikk er også en sentral infrastruktur for forskning innenfor samfunnsvitenskap og velferd. SSB tilbyr gratis statistikk via sin Statistikkbank. Eurostat, OECD og FN-organisasjonene har også store statistikkbanker hvor forskerne fritt kan hente ut verdifull statistikk via Internett.

### Behov og utfordringer

Databaser tilrettelagt for forskning er den viktigste forskningsinfrastrukturen for forskere innenfor samfunnsvitenskap og velferd. Ennå finnes det store mengder data som ikke er arkivert og organisert slik at de er tilgjengelig for forskning. Ved å utnytte teknologien er det mulig å koordinere og koble data slik at man kan bygge opp svært avanserte databaser. Dette arbeidet kan ikke overlates til enkeltforskere eller enkeltprosjekter, men må organiseres og driftes i institusjoner med særlig kompetanse i dataforvaltning, som NSD. Alle forsknings- og forvaltningsinstitusjoner (forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler) har ansvar for at offentlig finansierte data gjøres tilgjengelige for forskere utenfor egen institusjon.

Forskere innenfor samfunnsvitenskap, velferds- og helseforskning har i flere år etterspurt en bedre infrastruktur for å få tilgang til registerdata. Slike data lagres hos SSB eller andre registreiere som NAV, Utdanningsdirektoratet, Folkehelseregisteret og Brønnøysundregisteret. Dataene er ikke primært innsamlet for forskningsformål, men kan ha stor verdi for forskning. Det kan ta flere måneder å få avklart tilgang til persondata med de ulike registreiere og Datatilsynet. Mulighetene til å koble data fra ulike registre har, av praktiske og juridiske grunner, vært begrenset. Gjennom infrastrukturprosjektet RAIRD (Remote Access Infrastructure for Register Data), som nylig er tildelt midler fra Forskningsrådet, vil norske og utenlandske forskere få en langt mer effektiv, enklere og bedre tilgang til norske registerdata. Prosjektet starter opp i 2012 og skal gjennomføres som et samarbeid mellom NSD og SSB.



Internasjonalt er det sterkt fokus på utvikling av forskningsinfrastruktur. For å styrke norske samfunnsforskere mulighet til å delta i internasjonale forskningsprosjekter og forsknings-samarbeid må Norge være med i komparative undersøkelser og satsinger på forskningsinfrastruktur som inngår i ESFRIs veikart. Samfunnsvitenskapelige ESFRI-prosjekter som ESS og CESSDA (Council of European Social Science Data Archives) gir mulighet for utveksling av data på tvers av landegrenser og gir en forskningsmessig merverdi ved at man får tilgang til et mangedoblet datamateriale.

Norsk velferdsforskning har et stort internasjonalt potensial. Norske velferdsdata, både fra spørreundersøkelser og registre, er i særklasse og kunnskapen om norsk velferds-, fordelings- og økonomisk politikk er etterspurt av forskere i andre land.

Deler av samfunns- og velferdsforskningen har behov for avansert vitenskapelig utstyr. Utdannings- og profesjonsforskning har behov for profesjonslaboratorier, adferdsforskningen trenger utstyr og teknologi for lagring og analyser av mulitimediamateriale. I tillegg har den rettsvitenskapelige forskningen behov for et traktatregister.

### Relasjon til andre områder

Både samfunnsforskningen generelt og velferdsforskningen spesielt har berøringspunkter med andre forskningsområder, blant annet forskning om folkehelse og helsetjenester. Infrastrukturentiltak på disse områdene vil komme samfunns- og velferdsforskningen til gode. For å utnytte den store tilgangen på relevante data på en effektiv måte, er det nødvendig å bygge ut lagrings- og regnekapasitet gjennom investeringer i og utvikling av elninfrastruktur.



### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL SAMFUNNSVITENSKAP OG VELFERDSFORSKNING SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                                               | Status                               | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| The <b>ACCESS</b> Life-course Database                                                                 | Under etablering                     | 53          |
| <b>ACDC</b> Advanced Conflict Data Catalogue: defining an industry-standard for data on armed conflict | Under etablering                     | 54          |
| <b>ESS</b> Norwegian membership and participation in the European Social Survey ERIC                   | Under etablering                     | 57          |
| <b>RAIRD</b> Remote Access Infrastructure for Register Data                                            | Under etablering                     | 55          |
| <b>CESSDA</b> Council of European Social Science Data Archives                                         | ESFRI-prosjekt i implementeringsfase | 56          |
| <b>HISTREG</b> National Historical Population Register for Norway 1800-2020                            | Investeringsklart                    | 58          |

### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG VELFERDSFORSKNING

| Prosjekt                                                           | Status           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure              | I drift          | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe          | I drift          | 48          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | Under etablering | 47          |

## Medisin og helse

Medisin og helse omfatter mange fagområder; medisin, klinisk medisin, psykologi, samfunnsmedisin og andre helsefag. Forskningsinnsatsen på disse feltene bidrar til framskritt innenfor diagnostikk, behandling og forebyggende helsetiltak.

### Forskningsmål

Helse og helsetjenester er trukket opp som eget hovedmål i målbildet i norsk forskningspolitikk. Forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) slår fast at forskningen skal

«...bidra til god helse, utjevne sosiale helseforskjeller og utvikle helsetjenester av god kvalitet»

Målet inkluderer både forskning på hvordan vi effektivt kan forebygge og behandle gamle og nye sykdommer og forskning på hvordan sosiale forhold som utdanning og arbeidsliv påvirker helsen og bidrar til helseforskjeller mellom grupper i befolkningen. Fysisk aktivitet, miljøfaktorer og kosthold er andre faktorer som forskningsmeldingen trekker fram som viktige forskningsområder. Det samme gjelder kostnads-effektivitet i utvikling av nye behandlingsformer, organisering og prioritering av kommunale omsorgstjenester, samhandling og innovasjon i helse- og omsorgssektoren og helseforskning knyttet til en aldrende befolkning.

Forskningsrådet har ikke ansvar for å ivareta hele bredden av norsk medisinsk og helsefaglig forskning. Forskningsrådets innsats og prioriteringer på feltet er formulert i *Forskningsrådets policy for medisinsk og helsefaglig forskning 2007-2012* (2007). Når det gjelder prioriteringer som har særlig relevans for strategien for forskningsinfrastruktur, angir den følgende retning for Forskningsrådets innsats:

- styrke den beste forskningen
- styrke forskning for innovasjon og næringsutvikling
- arbeide for nasjonalt samarbeid, spesielt innenfor:
  - molekylærbiologi og stamcelleforskning
  - nevrovitenskap
  - bildedannende teknologier
  - forskning som utnytter biobanker og helseregistre
  - translasjonsforskning
  - kliniske studier
  - helse- og omsorgstjenesteforskning
  - psykisk helseforskning
  - folkehelseforskning

### Eksisterende forskningsinfrastruktur og behov

Moderne medisinsk forskning er avhengig av et vidt spekter av avansert infrastruktur for å kunne følge den internasjonale utviklingen. Framskritt innenfor epidemiologisk og klinisk forskning er avhengig av et velfungerende helsesystem og høy kvalitet på data fra helseregistre og biobanker, og av at nye eksperimentelle behandlingsmåter og legemidler utvikles gjennom grunnleggende forskning.

Det meste av medisinsk forskning i Norge skjer ved de medisinske fakultetene og helseforetakene. Storskala infrastruktur av nasjonal karakter vil i hovedsak finnes i disse institusjonene.

### Helsedata og biobanker

Norge har lyktes med å bygge opp databaser med store befolkningsundersøkelser og tilhørende biobanker. I tillegg har Norge gode helseregistre med informasjon om forekomst, forløp og utfall av ulike sykdommer. Denne kombinasjonen framheves i *Evalueringsrapport om biologi, medisin og helsefag* (2011) som unik i verdenssammenheng og som et glimrende grunnlag for fortsatt fremragende forskning på internasjonalt nivå. Samtidig gjør dette Norge attraktiv som internasjonal samarbeidspartner. Det er behov for styrking og oppbygging av infrastruktur som gir effektiv tilgang til dette materialet og ikke minst til kobling mellom forskjellige databaser og registre. Infrastrukturer som muliggjør kombinasjon av informasjon som er generert på forskjellige nivåer, for eksempel molekylær informasjon koblet med klinisk informasjon, er også viktig.

**Helseregistre:** Et godt utbygd offentlig helsevesen som folk har tillit til, utgjør et sentralt fundament for norsk medisinsk og helsefaglig forskning. Dette betyr at folk velvillig deltar i forskningsprosjekter og at landet er i besittelse av helsedata fra helseregistre og befolkningsundersøkelser i verdensklasse. Det er en økende forståelse for betydningen av «eksponering» for miljøfaktorer for helse og sykdom, og oppbygging av humane eksponeringsregistre (biomonitorerings-programmer) og analysemetodikk er derfor av betydning. At landets innbyggere har et unikt personnummer gjør det mulig å koble ulike data om eksponering for miljøfaktorer, livsstil og ernæring, sosiale forhold, arvelighet og helsetilstand på individ og populasjonsnivå. Koblinger av denne typen data er ekstremt verdifulle for å forstå hvilke faktorer som fremmer og hemmer god helse, og derfor avgjørende for å nå helsepolitiske mål.

For å håndtere og integrere store mengder data fra ulike hold for forskning, er det stort behov for å styrke eInfrastruktur for helseområdet (såkalt e-helse). Tilrettelegging av nasjonale helseregistre og andre registerdata for forskning og kobling av helsedata til laboratoriedata fra biobankmateriale er nødvendig. Helseregistrene er av meget god kvalitet, men det tar for lang tid for forskerne å få tilgang på data og det eksisterer «flaskehals» for å integrere data fra ulike registre. Opprusting av helseregistrene har stort potensial for å styrke helseforskningen i Norge og internasjonalt, og har høy prioritet.

**Biobanker:** Forskningsrådet har nylig investert store midler i oppbygging og utvikling av humane biobanker, og et dedikert forskningsprogram er under oppstart. Det har vært satset på oppbygging av både populasjonsbaserte og kliniske biobanker i alle helseregionene i Norge. NTNU og Folkehelseinstituttet har nylig investert i moderne, kostbare biobanker med helautomatiserte prøveuttak. Forskningsrådet og forskningsmiljøene



har arbeidet systematisk for å få til nasjonal koordinering av de regionale biobankressursene og utnytte mulighetene som ligger i en bedre kobling mellom biobanker og helse- og registerdata. Området har fremdeles behov for utvikling, spesielt knyttet til sykehus-biobankene, for å utnytte forskningspotensialet som ligger i biobanker og helsedata.

### **Bioinformatikk**

*Life science*-forskning og nye metoder for å sekvensere arvestoffet har ført til enorm vekst i mengden data som genereres. Dette medfører stort behov for spesialisert infrastruktur og IT-verktøy for å håndtere, dele og integrere store mengder data fra ulike kilder. Det er også behov for matematiske modeller for å kunne analysere og predikere (beregne) molekylære prosesser på celle-, organ- og individnivå (systembiologi) og dataintegrering som transenderer molekylære og kliniske fag. Denne typen teknologier vil få stor betydning for å diagnostisere og behandle pasienter mer treffsikkert enn i dag, basert på informasjon om pasientens eget arvestoff. Biomedisinen utgjør det største fagområdet som bruker og utvikler bioteknologi og har stort behov for infrastruktur knyttet til bioinformatikk. Behovet for økt nasjonal satsing på bioinformatikk er framhevet i evalueringen av biologisk, medisinsk og helsefaglig forskning fra 2011.

### **Biomedisin**

Innenfor biomedisinen er det, blant annet gjennom Forskningsrådet, bygget opp nasjonal infrastruktur og flerinstitusjonelt samarbeid i form av teknologiplattformer og fremragende forskingssentre. Innenfor molekylærmedisinen er det behov for avansert kjemisk analyseverktøy og bildedannende teknologier for å studere gener, proteiner og andre biomolekyler. Det er stort behov for videre utvikling av de nasjonale teknologiplattformene for funksjonell genomforskning. Mange av søknadene fra disse plattformene uttrykker behov for investeringer i infrastruktur knyttet til proteomikk og sekvensering, strukturbestemmelse av biomolekyler (herunder høyfelt NMR) og bildebehandlende teknologier. Overgangen til «high-throughput» funksjonell genomforskning det siste tiåret har ført til enorm vekst i mengden forskningsdata som genereres, noe som setter store krav til spesialisert infrastruktur.

### **Billedannende teknologier**

Billedannende teknologier er helt nødvendig i både medisinsk diagnostikk og behandling, så vel som i medisinsk og biomedisinsk forskning. Området omhandler både imaging på molekylært nivå og vevsnivå. Forskningsrådet har investert betydelige midler i billedannende teknologier for medisinsk forskning, blant annet gjennom programmet for funksjonell genomforskning (FUGE), bidrag til PET-senteret og ny MR, og gjennom prosjekter under *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur*. Ultralyd, CT, (N)MR og PET er, sammen med mikroskopering, sentrale verktøy i medisinsk forskning. Denne typen infrastruktur får stadig nye anvendelsesområder og må hele tiden utvikles og forbedres. Forskningsrådet har bidratt til finansiering av et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) innenfor medisinsk avbildning og teknologi (MI-LAB).

Dette området har et stort potensial for innovasjon. Innenfor biomedisinen er det også stort behov for avansert mikroskopi og bildedannende teknologier for å studere molekylære prosesser «real-time» i levende celler og dyr. Det arbeides for tiden med å etablere nasjonal organisering av bildedannende teknologier med utgangspunkt i MI-LAB og plattformen for molekylær imaging etablert under FUGE, med tanke på framtidig deltagelse i ESFRI-prosjektet *EuroBioImaging*. Norge bidrar også til utvikling av frontteknologi på feltet gjennom finansiering av *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL). Neste generasjon infrastruktur på feltet er rettet mot å studere komplekse og integrerte livsprosesser i sine naturlige omgivelser, og med høy oppløselighet. Området har fortsatt stort behov for oppgradering og utvikling.

### **Nevrovitenskap**

Nevrovitenskap er ett av få områder hvor Norge har markert seg internasjonalt over tid. Forskningsrådet har etablert to sentre for fremragende forskning (SFF) innenfor nevrovitenskap ved henholdsvis NTNU og Universitetet i Oslo. Prosjektet NORBRAIN søker å etablere nasjonal overbygning for norsk nevrovitenskapelig forskning for å se strategier, infrastruktur og kompetanse samlet, og å integrere forskningsresultater fra ulike prosesser i hjernen. NORBRAIN er delvis finansiert under *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur* for å etablere og organisere nasjonal infrastruktur på feltet, men nevrovitenskap har umiddelbare behov for ytterligere investeringer.

### **e-helse**

Infrastruktur knyttet til e-helse er en hovedutfordring i Norge og internasjonalt, og et område hvor Norge har gode muligheter til å gjøre en forskjell. e-helse omfatter, i tillegg til det som er nevnt i avsnittene over, datasystemer som kan integrere data fra fastlege, sykehus og omsorgstjenester. Innenfor telemedisin utvikles for eksempel IKT-baserte løsninger for kronisk syke pasienter og eldre som bor hjemme, samtidig som tilstanden deres monitoreres og kommuniseres med fastlege og sykehus. e-helse er næringsrettet med potensial for innovasjon. Utvikling av gode løsninger krever også nært samarbeid mellom offentlige og private aktører.

### **Klinisk forskning**

Annen infrastruktur som etterspørres i flere av helseprogrammene, er nasjonal infrastruktur knyttet til pasientnær klinisk forskning. Det er viktig også å finansiere nasjonale multisenterstudier på pasientgrupper og problemstillinger som av ulike grunner ikke prioriteres av legemiddelindustrien. Denne typen studier krever betydelig kompetanse og tilrettelagt infrastruktur for å gjennomføres i henhold til myndighetskrav og god klinisk praksis. Det bør derfor legges til rette for oppbygging av infrastruktur for kliniske studier, gjennom nordisk og annet internasjonalt samarbeid (jfr. initiativ fra Nordisk ministerråd og *European Clinical Research Infrastructure Network*, ECRIN). Behovet støttes av Helse- og omsorgsdepartementet og av institusjonenes forskningsstrategier. Oppbygging av nasjonal infrastruktur på området er viktig fordi tilgang til en internasjonal infrastruktur (som ECRIN) forutsetter en operativ

nasjonal infrastruktur. En infrastruktur for kliniske studier vil også kunne bidra til næringsutvikling gjennom å fungere som en plattform for industriens testing av nye teknologier og behandlingsformer.

### Translasjonsmedisinsk forskning

Infrastruktur for styrket samarbeid mellom basalmedisinsk og klinisk forskning (såkalt translasjonsforskning) har også høy prioritet. Samfunnet bruker store offentlige midler på medisinsk og helsefaglig forskning, og det er viktig å sørge for at forskningsinnsatsen i størst mulig grad kommer pasientene til gode. En nasjonal organisering av infrastruktur knyttet til

translasjonsforskning er under oppbygging, med tanke på deltagelse i det europeiske ESFRI-prosjektet EATRIS. Infrastrukturen skal tilby sømløs teknologi og ekspertise som er nødvendig for å bringe forskningsfunn videre og etablere *proof of concept*. Det er blant annet behov for infrastrukturer som bidrar til dataintegrasjon som transenderer molekylære og kliniske fag, noe som også framheves i evalueringen av medisinsk og helsefaglige forskning fra 2011. Utvikling av effektiv metodikk for å trekke ny kunnskap ut av eksisterende data og koble informasjon fra ulike kilder er en sentral utfordring i translasjonsmedisinen.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL MEDISIN OG HELSE SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                                               | Status            | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>Biobank Norway</b> A national infrastructure for Biobanks and Biobank Related Activity in Norway    | I drift           | 61          |
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node                                                               | Under etablering  | 59          |
| <b>NORBRAIN</b> Norwegian Brain Initiative: a Large-scale Infrastructure for 21st Century Neuroscience | Under etablering  | 60          |
| <b>HELSEREGISTER</b> Health Registries for Research                                                    | Investeringsklart | 63          |
| <b>NorMIT</b> Norwegian Centre for Minimally Invasive Image Guided Therapy and Medical Technologies    | Investeringsklart | 62          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR MEDISIN OG HELSE

| Prosjekt                                                           | Status                               | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure              | I drift                              | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe          | I drift                              | 48          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | Under etablering                     | 47          |
| <b>ESRF Upgrade</b> European Synchrotron Radiation Facility        | ESFRI-prosjekt i implementeringsfase | 82          |
| <b>ESS Lund</b> European Spallation Source                         | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 81          |



## Bioteknologi

Bioteknologi omfatter alle studier av organismer, deler og modeller av slike der man endrer sammensetning eller oppbygning for å oppnå økt kunnskap og utvikle produkter og tjenester. Fagområdet har et stort økonomisk potensial, det er anslått at en signifikant del av den globale økonomien om få år vil være relatert til bioteknologi. Bioteknologi anses å være helt sentral for utvikling av bioøkonomien. Bioteknologi har stort behov for oppdatert og kostbart utstyr for å kunne være i forskningsfronten og for å benyttes innenfor medisin, forvaltning og næringsliv.

### Forskningsmål og mål for næringsutvikling

Bioteknologi er et av de prioriterte teknologiområdene i forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) og således et av de store satsingsområdene i Forskningsrådet. Regjeringen har nylig utarbeidet en ny nasjonal strategi på feltet. Denne bygger på Forskningsrådets rapport fra BIOTEK 2012-prosessen *Kunnskapsgrunnlag for fremtidig satsing på bioteknologi* (2010) og vil legge føringer for bioteknologisk forskning de neste ti årene. Dette vil påvirke framtidige prioriteringer innenfor tematikken og tilhørende behov for forskningsinfrastruktur.

I sin visjon sier strategien blant annet følgende:

*Norge skal gjennom fremragende og sektorovergripende kompetanse og samarbeid bruke bioteknologiens muligheter på en ansvarlig måte til å styrke verdiskaping og helse og ivareta miljøet.*

Strategien trekker også opp åtte prioriterte innsatsområder for feltet – fire tematiske og fire tverrgående. Den sier tydelig at bioteknologien skal være med på å lage gode løsninger

for forvaltning og næringsliv innenfor de fire sektorer hvor bioteknologien har vist å ha et betydelig potensial: marin sektor og havbruk, landbrukssektoren, miljøvennlige industriprosesser og helse. Strategien prioriterer ikke mellom disse sektorene, men sier at områder *hvor våre nasjonale fortrinn eller store samfunnsutfordringer faller sammen med bioteknologiens muligheter* skal prioriteres. Det påpekes videre at utviklingen av den kunnskapsbaserte bioøkonomien og betydningen av bioteknologi i denne sammenhengen bør ha en sentral plass i framtidige investeringer og satsinger på feltet.

De fire tverrgående målene i den nasjonale strategien handler om samfunnsdialog, næringsutvikling, internasjonalt samarbeid, kompetanse og infrastruktur. Når det gjelder infrastruktur, peker strategien på at innsatsen skal legge vekt på samarbeid, arbeidsdeling og konsentrasjon både i nasjonalt og internasjonalt perspektiv. Samarbeid mellom forskning, forvaltning og næringsliv skal styrke innovasjon.

Strategien peker særskilt på tverrfaglige og sektorovergripende områder som bioinformatikk og syntetisk biologi som viktige områder i forskningsfronten hvor virkemiddelapparatet har et særlig ansvar.

Forskningsrådets nye bioteknologiprogram (BIOTEK2021), tar opp i seg strategiens mål og uttrykker tydelig behovet for å videreføre det nasjonale samarbeidet på feltet som er etablert gjennom Forskningsrådets satsing på funksjonell genomforskning (FUGE). Programmet vil satse videre på frontteknologier innenfor rammene av den kunnskapsbaserte bioøkonomien. Dette må gjøres i samarbeid med *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur*.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL BIOTEKNOLOGI SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                                               | Status           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>Biobank Norway</b> A National Infrastructure for Biobanks and Biobank related Activity in Norway    | I drift          | 61          |
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node                                                               | Under etablering | 59          |
| <b>NORBRAIN</b> Norwegian Brain Initiative: a Large-scale Infrastructure for 21st Century Neuroscience | Under etablering | 60          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR BIOTEKNOLOGI

| Prosjekt                                                           | Status                               | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure              | I drift                              | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe          | I drift                              | 48          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | Under etablering                     | 47          |
| <b>ESRF Upgrade</b> European Synchrotron Radiation Facility        | ESFRI-prosjekt i implementeringsfase | 82          |
| <b>ESS Lund</b> European Spallation Source                         | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 81          |

### Eksisterende forskningsinfrastruktur

Tilgjengelig infrastruktur for bioteknologiske forskningsmiljøer per 2011 er særlig knyttet til teknologiplattformer utviklet gjennom FUGE, men også til annen infrastruktur i landets helseforetak, institutter og næringsliv. Teknologiplattformene er sentre for avansert utstyr og tilhørende metodekompetanse. De er etablert ved de sterkeste forskningsmiljøene i landet innenfor i alt ti bioteknologiske fagdisipliner, deriblant genom-sekvensering, bioinformatikk og proteomikk.

Et samspill med relevante internasjonale teknologimiljøer spiller også en viktig rolle for effektiv kompetanse- og teknologi-bygging. Etablering av felleseuropeisk forskningsinfrastruktur vil ha betydning for norske forskningsmiljøer i framtiden. Norske forskerkonsortier er allerede involvert i ESFRI-prosjekter innenfor *Life Sciences*. I tillegg har Norge medlemskap i EMBL (*European Molecular Biology Laboratory*) og er involvert i flere ERA-nett på feltet. Det er av stor betydning for norske miljøer at det gjøres avtaler med, og inngås partnerskap i, slike og tilsvarende forskningsinfrastrukturer, ettersom disse ofte inkluderer kvalitetsfremmende samarbeid og avansert utstyr det ikke er lønnsomt å investere i alene.

### Behov og prioriteringer

For å kunne nå målene i den nasjonale strategien for bioteknologi må de beste forskningsmiljøene ha tilgang til oppdatert *state of the art* forskningsinfrastruktur. I all hovedsak innebærer dette avansert utstyr, samt elnfrastruktur. Det må legges til rette for at infrastruktur og kunnskapsutvikling ivaretas slik at man sikrer robust videreutvikling og samhandling mellom ulike aktører langs hele verdikjeden fra basal bioteknologisk FoU til marked.

Videre behov og prioriteringer av forskningsinfrastruktur på feltet vil sees i sammenheng med den nasjonale strategien for bioteknologi og konklusjoner i BIOTEK 2012-rapporten, og vil ta hensyn til følgende momenter:

- Støtte infrastruktur som styrker kvalitet og kapasitet i norsk bioteknologisk FoU, herunder utvikling av frontteknologier som for eksempel systembiologi og syntetisk biologi
- Støtte infrastruktur som understøtter bioteknologisk forskning med bred basis for anvendelse, er sektorovergripende, legger til rette for samarbeid mellom universiteter, forskningsinstitutter og næringsliv, og som legger til rette for samspill med et bredt lag av relevante samfunnsaktører
- Støtte infrastruktur som bidrar til godt samspill med annen offentlig investering i forskning og infrastruktur på feltet, herunder BIOTEK2021-programmet
- Bidra til rasjonelt samarbeid og arbeidsdeling om forskningsinfrastruktur, nasjonalt og internasjonalt, og spesielt vurdere verdien av deltagelse i felleseuropeiske infrastrukturer på feltet (herunder ESFRI-prosjekter) og Norges rolle i disse





## Mat

Temaområdet omfatter infrastruktur for forskning som skal imøtekomme behovet for nok, trygg og helsestøttende mat med utgangspunkt i landbruk, havbruk og øvrig marin virksomhet. Produksjonen skal være klima- og miljøriktig. Råvarer, energi og andre ressurser skal utnyttes optimalt gjennom hele det biologiske kretsløpet.

### Forskningsmål

Mat er ett av innsatsområdene som er prioritert i de to siste forskningsmeldingene. Hovedmålene i regjeringens matpolitikk er:

- Å sikre trygg mat og trygt drikkevann
- Å fremme helse, kvalitet og forbrukerhensyn
- Å fremme god plantehelse og god helse og velferd hos landdyr og fisk

Regjeringen har en visjon om Norge som «verdens fremste sjømatnasjon» og et mål om levende landbruk over hele landet som utgangspunkt for økt verdiskaping.

Norge er en av verdens største eksportører av sjømat og internasjonalt førende i utviklingen av ny kunnskap knyttet til avl, fiskehelse, fôr, slakting, transport og teknologi. Innenfor landbruket er Norge langt framme i forskningen på avl, dyrehelse og -velferd.

Næringsmiddelindustrien er landets største industrisektor målt i antall sysselsatte. Viktige kunnskapsområder er knyttet til råvareproduksjon, mattrygghet, produkt- og prosessutvikling, logistikk, markedsføring og eksport, samt norske og internasjonale rammebetingelser for produksjon og omsetning av mat.

Matnæringene står overfor store omstillingsutfordringer knyttet til klimaendringer, krav til bærekraft og lavere energibruk, mattrygghet og matsikkerhet, befolkningsutvikling og tilhørende endringer i etterspørsel og trender, samt til forebygging av livsstilssykdommer. Internasjonalt møtes disse utfordringene med konseptet «den kunnskapsbaserte bioøkonomien» – en helhetlig tilnærming med vekt blant annet på klimatilpasning, bærekraft, kretsløpstankegang og kryssutnyttelse av ulike biologiske ressurser. Norske matnæringer vil utgjøre viktige elementer i bioøkonomien, sammen med virksomhet basert på skog og andre biologiske ressurser. Det blir en sentral utfordring å utnytte mulighetene som ligger i en mer helhetlig tilnærming gjennom effektiv kunnskapsbygging, blant annet ved hjelp av bioteknologi og andre nye teknologier.

Innenfor temaet mat vil effektiv og bærekraftig råvareproduksjon og arealbruk, samt forebygging av sykdommer hos planter og dyr stå sentralt. Riktig humant kosthold og trygg mat vil kunne forhindre utvikling av alvorlige sykdommer der behandling vil kreve store samfunnsressurser.

For å møte framtidige muligheter og utfordringer på en effektiv måte, vil det i tillegg til forskning som går i dybden innenfor avgrensede tema, være behov for tverrfaglig forskning.

### Behov og prioriteringer

I Landbruks- og matdepartementets Stortingsproposisjon 1 (2011-2012), framgår det at god forskningsinfrastruktur, økt internasjonalt samarbeid og forskermobilitet er viktig for å sikre god kvalitet og rekruttering til forskningen. Tilsvarende beskriver Fiskeri- og kystdepartementet i sin forskningsstrategi (2011-2014)

at det er et mål at Norge skal ha en internasjonalt ledende posisjon innenfor marin forskning og innovasjon. Å ligge i front kunnskapsmessig krever at kompetansemiljøene er attraktive partnere i internasjonalt samarbeid. Oppgradering og modernisering av infrastruktur for næringsmiddelrelatert forskning kan, i tillegg til å øke utbyttet av forskning som settes i gang, bidra til å styrke samarbeidsrelasjoner og dekke behov knyttet til kommersialisering av forskningsresultater.

God forskningsinfrastruktur er avgjørende for økt innovasjon og verdiskaping knyttet til produksjon og utnyttelse av råstoff til mat og til innovativ prosessering, emballering og distribusjon. Både næringene og forvaltningen har behov for sikker rådgivning om mattrygghet og dokumentasjon av positive og negative helseeffekter av mat. Innenfor kunnskapsområdet

trygg sjømat er det naturlig at Norge ligger i front internasjonalt, noe som krever oppdatert utstyr blant annet til dokumentasjon av fremmedstoffer. Minimering av svinn og høyest mulig verdiskaping basert på restråstoff fra matproduksjon forutsetter omfattende forskning der avansert utstyr er et sentralt premiss. Det samme gjelder utnyttelse av utradisjonelle biologiske ressurser i matproduksjonen, for eksempel bioteknologisk bearbeiding av tømmerfiber eller alger til fôr.

Det er et stort behov for oppgradering og fornyelse av utstyr ved flere eksisterende laboratorie-, prosess- og produksjonsfasiliteter. Forskning på bærekraftig produksjon, plante- og dyrehelse, samt kunnskapsbygging knyttet til klimautfordringer, krever til dels store fasiliteter/anlegg.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL TEMAOMRÅDET MAT SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                   | Status           | Omtale side |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>Pilot Plant</b> Pilot Plant Facilities for Food Processing at Campus Ås | Under etablering | 64          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR TEMAOMRÅDET MAT

| Prosjekt                                        | Status            | Omtale side |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node        | Under etablering  | 59          |
| <b>NMD</b> Norwegian Marine Data Center         | Under etablering  | 66          |
| <b>NorBOL</b> Norwegian Barcode of Life Network | Investeringsklart | 71          |







## Klima, miljø og hav

– inkludert polarforskning, miljøvennlig teknologi, havbruk og maritim teknologi

I henhold til forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) skal norsk forskningspolitikk bidra til å løse globale utfordringer med særlig vekt på klima, energi, miljø, hav og matsikkerhet. Klima, miljø og hav er nært koblede temaområder av grenseoverskridende karakter og med stor strategisk betydning for Norge, og med særlig relevans i nordområdene. Forskningsbasert kunnskap, gode overvåkningsprogrammer og moderne forskningsinfrastruktur er nødvendig for å sikre god forvaltning av miljø og ressurser og for å møte utfordringene knyttet til blant annet klimaendringene, langtransporterte miljøgifter, samt til økt og ny bruk av havet.

Norge har naturlige fortrinn, sterke næringer og internasjonalt ledende kunnskapsmiljøer innenfor klima- og polarforskning, bærekraftig produksjon og utnyttelse og økosystembasert forvaltning av marine ressurser, og det er etablert flere SFF-er og SFI-er på disse områdene.

### Forskningsmål

#### *Klima- og polarforskning*

Klimaendringene gir seg utslag i blant annet økte temperaturer, redusert havis, endringer i vind- og nedbørsmønstre og mer ekstremvær. Klimaendringene påvirker økosystemer, samfunnsplanlegging, levesett og en rekke næringer. De er omfattende og skjer raskt. Klima21 sin forskningsstrategi *Kunnskap for klima* (2010) peker på viktigheten av å følge opp klimaforlikets anbefaling og vektlegger blant annet behovet for å videreutvikle og etablere kritisk infrastruktur for klimaforskning.

Strategien framholder følgende områder innenfor klimaforskning som spesielt viktige:

- Klimasystemet og klimaendringer – inkludert økt kunnskap om arktisk klima og kunnskap for å redusere usikkerheten og øke detaljeringsgraden i klimascenariene
- Konsekvenser av klimaendringene for samfunn, natur og næringer
- Tilpasninger til klimaendringer og virkemidler for å redusere klimagassutslipp, inkludert rammebetingelser og teknologiutvikling

Klimasystemet omfatter fysiske, kjemiske og biologiske prosesser som skjer i havet, isdekket, atmosfæren og på landjorda. Grunnleggende kunnskap om klimasystemet som fokuserer på kunnskapshull og de usikkerheter som gjelder, er helt nødvendig for å kunne kvantifisere den framtidige klimautviklingen. Dette er igjen det avgjørende kunnskapsgrunnlaget for å studere klimaendringenes effekter på samfunn, økosystemer og næringer. Det er behov for mer kunnskap om hvordan klimaendringene påvirker økosystemer og samfunn og hvordan vi kan ruste oss til å møte de endringer som vil komme. Samfunnsmessige virkemidler for tilpasning og teknologi for å redusere klimagassutslippene utgjør også sentrale forskningsmål.

Et overordnet mål i Forskningsrådets policy for norsk polarforskning *Norsk polarforskning* (2010-2013) er at Norge skal være en ledende polarnasjon når det gjelder kunnskapsoppbygging



Foto: Thor Nielsen, SINTEF



på utvalgte områder rettet mot forvaltning og miljø, politiske utfordringer og næringsliv. En forutsetning for god forvaltning i polarområdene er best mulig kunnskap. Dette krever internasjonalt samarbeid om forskning og langsiktig overvåking av blant annet klima, miljø og biologisk mangfold. Norsk polarforskning skal derfor:

- Gi viktige bidrag av global interesse
- Være grunnlaget for bærekraftig utvikling og forvaltning av polarområdene
- Være et viktig kunnskapsgrunnlag for norsk politikk i polarområdene og bidra til en bærekraftig utvikling av det globale samfunnet
- Bidra til bærekraftig næringsutvikling i polarområdene

Dette er i tråd med Stortingsmelding nr. 7 (2010-2011), *Nord-områdene*, hvor kunnskap er definert som navet i satsingen, og det er satt som ambisjon at Norge skal være ledende på kunnskap om, for og i nord, på utvalgte områder innenfor naturvitenskapelige problemstillinger, menneskelig påvirkning og økonomisk utnyttelse, og innenfor samfunnsvitenskap, jus og humaniora.

Sentrale kriterier for forskningen på polarmiljøet er at den skal bygge på de områdene der vi har faglig styrke og høy kvalitet i forskningsmiljøene, tilgjengelig infrastruktur, naturgitte fortrinn eller prioriteringer lagt i forsknings-, miljø-, ressurs- eller næringspolitikken.

### *Miljø (inkludert miljøvennlig teknologi)*

De globale miljøutfordringene er store. Tap av biologisk mangfold, spredning av miljøgifter og arter, endring i vannkvalitet og havforsuring er grenseoverskridende utfordringer som også er nær knyttet til klimautfordringene.

En helt sentral global utfordring er å stoppe tapet av naturmangfold og forringelse av økosystemtjenester og sikre bærekraftig bruk. Særlig viktig er forskning rettet mot det biologiske mangfoldets sammensetning, funksjon og dynamikk. Natur- og kulturmiljøet danner viktige premisser for samfunnsutviklingen. Kunnskap om endringene i miljøets kvalitet, årsakene til endringene og mulige tiltak og virkemidler for å hindre eller redusere miljøskader, krever mer flerfaglig og tverrvitenskapelig miljøforskning, samt internasjonalt samarbeid om dette. Forskningsrådets nordområdestrategi (2011-2016) peker på at kunnskapsbehovet om miljøgifter er særlig stort knyttet til polare områder, sårbare marine ressurser i nord og i forbindelse med økende skipstrafikk i nordområdene. Miljøforskningen i Norge fokuserer på følgende sentrale områder:

- Biodiversitet - tap av biologisk mangfold og forringelse av økosystemer
- Spredning av miljøgifter og nye forbindelser og partikler
- Teknologikutvikling for redusert miljøbelastning

### *Teknologi for redusert miljøbelastning*

De globale miljøutfordringene krever økt innsats på forskning, utvikling, verifikasjon og demonstrasjon av teknologi som kan gi redusert miljøbelastning. I henhold til regjeringens strategi for miljøteknologi *Næringsutvikling og grønn vekst* (2011), er regjeringens visjon at Norge skal utvikle seg til å bli en sentral leverandør av miljøteknologiske løsninger. Omfattende forskning og teknologiutvikling kreves for å skape grønn vekst der verdiskaping og næringsutvikling samtidig bidrar til å nå miljømål. Forskning og teknologiutvikling for miljøvennlige løsninger og reduserte utslipp er spesielt drevet av:

- Økende global energietterspørsel og behov for sikker tilgang til energi, som en forutsetning for vekst, spesielt i fattige land
- Klimautfordringene, som krever overgang til fornybare energiresurser og klimavennlig teknologi
- Transportsektoren, der miljøutfordringene er store og transportbehovet økende
- Bærekraftige industriprodukter og -prosesser, der etterspørselen er økende

Utvikling av ny, mer miljøvennlig teknologi vil kunne gi betydelige samfunnsmessige effekter gjennom å redusere klimagassutslipp, redusere miljøbelastninger fra maritime operasjoner, transport, fiskeri, havbruk og petroleumsvirksomhet og å bidra til tilgang til energi (se egne omtaler i kapitlene *Miljøvennlig energi* og *Petroleumsteknologi*). Dette krever både grunnleggende og anvendt forskning rettet mot å øke næringslivets langsiktige muligheter for verdiskaping, effektivisering og reduserte miljøutslipp, samt at verifisering, pilot- og demonstrasjonsprosjekter etableres for å sikre at forskningsresultater tas i bruk.

### *Hav (inkludert havbruk og maritim teknologi)*

Norges beliggenhet og ressursgrunnlag gir oss et spesielt behov og ansvar for å forstå, forvalte og utnytte havet i et langsiktig perspektiv og i harmoni med det internasjonale samfunn. Norge er en respektert forvalter av havområdene og -ressursene og en viktig global leverandør av kunnskap om havet. Hav- og kystområdene og det maritime økosystemet påvirkes av klimaendringene, langtransporterte forurensninger, utnyttelse og bruk. Forvaltning av disse er en global utfordring som krever bærekraftig miljøforvaltning og ansvarlig utnyttelse av marine ressurser. Norge er initiativtager til det europeiske forskningssamarbeidet *JPI Healthy and Productive Seas and Ocean* og arbeider med utvikling av en nasjonal FoU-strategi: *HAV21* (Regjeringens marine forskningsstrategi). Havet spiller en nøkkelrolle med hensyn til matsikkerhet, bioprospektering, petroleum under havbunnen, ren energi, bioenergi og endringer i miljøet. Norsk havforskning er rettet mot følgende sentrale utfordringer knyttet til marine ressurser:

- Bærekraftig utnyttelse og produksjon av marine biologiske ressurser gjennom fiskeri, havbruk og annen sjømatproduksjon, bioprospektering og energiproduksjon

- Grunnleggende kunnskap om havets økosystemer og mekanismer som kobler biologiske, kjemiske og fysiske prosesser i havet, betydningen av disse for marine ressurser og økosystem, og påvirkning fra klimaendringer og miljøgifter
- Politikuttforming og forvaltning av norske kyst- og havområder

### *Havbruk*

Norge er i dag verdens ledende produsent og eksportør av laks og ørret og har også en viktig posisjon som global leverandør av kunnskap, teknologi og utstyr til havbruk. Det er regjeringens visjon at Norge skal være verdens fremste sjømatnasjon, og havbruk er sentralt i norsk sjømatpolitikk. Norske havbruksforskere er blant de fremste i verden, og forskningsmiljøene har en sterk og tydelig internasjonal posisjon. Potensialet for vekst i havbruksproduksjonen kan realiseres både ved å øke produksjonen av nåværende og nye arter, og ved å øke verdien på produktene. Produksjonen må imidlertid foregå uten uheldige miljømessige effekter, og ytterligere produksjonsøkning må gå hånd i hånd med utvikling av miljøvennlige biologiske og tekniske løsninger og kompetansebygging i næringen.

Havene spiller en stor rolle for verdens sjømatforsyning, og havbruk vil være en sentral kilde til økt produksjon av sjømat. Økt matsikkerhet er en global utfordring og økt produksjon av sjømat fra havbruk krever forskningsbasert kunnskap innenfor flere tema og teknologiområder. Et rent hav er grunnleggende viktig for den globale matproduksjonen, og våre spesielle fiskebestander og biologiske ressurser er sårbare for påvirkning fra klimaendringer, forurensning og andre miljøfaktorer, ikke minst i nordområdene. Norsk havbruksforskning fokuserer på:

- Lønnsomhet og verdiskaping i næringen
- Bærekraft, dyrevelferd, miljø og trygg mat
- Kunnskapsoppbygging i forskning, næring og forvaltning

### *Maritim teknologi*

I regjeringens maritime strategi *Stø kurs* (2007) står det at Norge skal være en verdensledende maritim nasjon, og at de norske maritime næringer skal levere de mest innovative og miljøvennlige løsningene for framtiden. Overordnede forskningsmål skal bidra til at maritime bedrifter og forskningsmiljøer videreutvikler sine kunnskapsmessige fortrinn, etablerer grunnlag for nye forretningsmuligheter og utnytter den erfaring som finnes for at næringene ikke skal ha uakseptabel innvirkning på det marine miljø. For å nå disse målene og bidra til bygge opp kompetanse på teknologiske og samfunnsviten-skapelige tema er det nødvendig med forskning knyttet til tre sentrale innovasjonsområder:

- Miljø (forurensning, biologiske ressurser, havrommet, havbunnen, utslipp av klimagasser, NOx, SOx og partikler)
- Avansert logistikk og transport (konstruksjonsteknikk, produksjonssystemer og operasjon og drift av fartøyer)



- Krevende miljøvennlige, maritime operasjoner (menneskelige og tekniske faktorer, sikkerhet, HMS og regelverk for miljøvern og sikkerhet)

#### **Eksisterende forskningsinfrastruktur**

Klima-, miljø- og havforskningen er alle avhengig av *in situ* målinger som baserer seg på tilgang til målestasjoner for luftkvalitet og atmosfærekjemi, forskningsfartøyer, forankrede bøyer og avansert logistikk, i tillegg til utstyr for innhenting av biologiske og geologiske prøver og forsknings- og analyselaboratorier. Norge har godt utviklede landbaserte forskningsplattformer, forskningsfartøy og logistikk for innsamling av miljø- og klima- og biologiske data i polare områder og våre nære havområder. Videre har vi verdifulle lange tidsserier for miljøovervåkning og forskning, flere laboratorier for miljøkjemiske, biologiske og fysiske analyser og kvalitetssikrede analyse- og kalibreringsverktøy.

Samtidig som klima-, miljø- og havforskningen er helt avhengig av *in situ* målinger, vil også satellittfjernmåling gi grunnlag for etablering av globale datasett og tidsserier av viktige fysiske, geologiske, kjemiske og biologiske parametre, som for eksempel atmosfærens innhold av drivhusgasser og partikler, havets

farge og primærproduksjon og jordoverflatens reflekterende egenskaper.

Norge deltar i mange internasjonalt koordinerte observasjonssystemer og -programmer, og er også en viktig bidragsyter til internasjonalt koordinerte databaser med sentrale databaser innenfor blant annet atmosfærekjemi, arts mangfold og marine datasett.

Dagens klimaforskning baserer seg først og fremst på et globalt observasjonssystem for måling av fysiske parametre i atmosfære, i hav og på land. Avanserte sirkulasjonsmodeller for klima og værvarsling gjør bruk av infrastruktur som tungregneressurser og høyhastighetsnett, og modellene blir stadig mer avanserte. Den norske klimamodellen (NorESM) er i internasjonal front med hensyn til beskrivelse av polarklima og implementering av blant annet interaktiv karbonsyklus.

Innenfor polar- og havforskning har Norge helårsstasjoner i Antarktis (Troll) og på Svalbard, der Ny-Ålesund er i en særstilling som den ledende miljøforskningsstasjonen i Arktis med helårs forskningsstasjoner og laboratorier innenfor terrestrisk, atmosfære-, og havforskning. Svalbard har også

omfattende forskningsinfrastruktur i Longyearbyen med Forskningsparken, Nordlysstasjonen, EISCAT og flere andre radarer og satellittstasjonen SvalSat. Marin infrastruktur omfatter fartøy og faste målestasjoner (bøyer).

Innenfor havbruk er vesentlig forskningsinfrastruktur knyttet til forskningsinstituttene og deres feltstasjoner, og det er gitt flere forskningskonsesjoner i tilnærmet fullskala anlegg. Leverandørindustrien, særlig innenfor fôr, har også egen forskningsinfrastruktur. Forskningsinfrastrukturen er geografisk spredt og til dels fragmentert. Et viktig mål med infrastruktur-satsingen er å bidra til samarbeid, arbeidsdeling og koordinering. Relevante prosjekter innvilget gjennom infrastruktur-satsingen er utstyr til LIPID-plattformen ved SINTEF Fiskeri og havbruk (raffinering og utvikling av nye produkter basert på egenproduserte eller importerte råoljer) og sekvenserings-utstyr ved Universitetet i Oslo (fiskehelse, sporing av fisketrykk på bestander og økologiske endringer).

Innenfor miljøteknologi er det investert i infrastruktur for miljøvennlig energiforskning de siste årene, blant annet i tilknytning FME-ene (Forskningssentre for miljøvennlig energi) (se egen omtale i kapittelet *Miljøvennlig energi*).

Spesielt betydningsfullt for maritim teknologiutvikling er den eksperimentelle infrastrukturen ved Marinteknisk senter i Trondheim (MARINTEK), med bl.a. fem omfattende laboratorier

som utfyller hverandre slik at alle typer konstruksjoner, strukturer og prosedyrer til havs kan utvikles under kontrollerte forhold. Simuleringer med full kontroll over vind, bølger og havstrøm gir unike forhold for å teste modeller av flytende eller fikserte objekter til havs, enten det er skip, oppdrettsanlegg eller oljeplattformer.

### Behov og prioriteringer

En viktig felles utfordring innenfor klima-, miljø- og havforskningen er behovet for økt utnyttelse, tilgjengeliggjøring og harmonisering av data i åpne og kvalitetssikrede nasjonale og internasjonale databaser. Et initiativ er GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) som gjennom sin nettbaserte portal gjør biodiversitetsinformasjon fra hele verden fritt tilgjengelig for forskere.

Det er også behov for å oppgradere og fornye observasjonssystemet, særlig for havklima, biogeokjemiske sykluser og polare områder. Satellittinfrastruktur for fjernmåling og satellittbasert overvåkning og internasjonalt samarbeid er av stor viktighet. Norge har et spesielt ansvar for å videreføre langsiktige observasjoner av unike tidsserier for miljøovervåkning og havforskning. Det er således viktig å bygge opp og videreutvikle databaser for blant annet polare og marine data, miljøtilstand og biodiversitet, luftkvalitet, fysiske, biologiske og kjemiske miljø på havbunnen og i norske kyst- og havområder. Måle- og prøvetakingsutstyr trenger oppgradering.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL OMRÅDENE KLIMA, MILJØ OG HAV SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                                               | Status                           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>NMD</b> Norwegian Marine Data Center                                                                | Under etablering                 | 66          |
| <b>NORMAP</b> Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research             | Under etablering                 | 65          |
| <b>NorARGO</b> A Norwegian Argo Infrastructure - a part of the European and Global Argo infrastructure | Under etablering                 | 69          |
| <b>EISCAT_3D</b> Next Generation European Incoherent Scatter Radar System                              | ESFRI-prosjekt under planlegging | 67          |
| <b>SIOS</b> The Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System                                      | ESFRI-prosjekt under planlegging | 68          |
| <b>MARINTEK</b> The Marine Technology Laboratories. Required Upgrading and Developments                | Investeringsklart                | 72          |
| <b>NorBOL</b> Norwegian Barcode of Life Network                                                        | Investeringsklart                | 71          |
| <b>NORMAR</b> Norwegian Marine Robotics Facility - Remotely Operated Vehicle for Deep Marine Research  | Investeringsklart                | 70          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR OMRÅDENE KLIMA, MILJØ OG HAV

| Prosjekt                                                                            | Status                           | Omtale side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure                               | I drift                          | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe                           | I drift                          | 48          |
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node                                            | Under etablering                 | 59          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science                  | Under etablering                 | 47          |
| <b>NOWERI</b> Norwegian Offshore Wind Energy Research Infrastructure                | Under etablering                 | 74          |
| <b>ECCSEL</b> European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure | ESFRI-prosjekt under planlegging | 75          |

Regjeringens nordområdestrategi *Nye byggesteiner i nord* (2009) vektlegger viktigheten av å etablere kritisk infrastruktur for forskning for å utvikle kunnskap om klima og miljø i nordområdene.

Utvikling av stadig mer avanserte og koblede jordsystem-modeller (ESM) må ha høy prioritet. Dette krever videre investering og oppgradering av høyhastighetsnett, lagringsinfrastruktur, GRID-teknologi og beregningsressurser (se egen beskrivelse under *elInfrastruktur og IKT*).

Miljøforskningen krever kontinuerlig utvikling av og investering i nye analyseverktøy, laboratorier og måleteknologi, blant annet for å kunne oppdage nye miljøgifter og forstå de biologiske virkningene av disse. Det er også behov for å utvikle miljøovervåkingsmetodikk basert på systematisk, forutsigbar og langsiktig datainnsamling om miljøtilstanden for natur- og kulturmiljøressurser. Innenfor biologisk forskning er det fokus på blant annet DNA-barcoding.

Når det gjelder utvikling av ny miljøvennlig teknologi, uavhengig av anvendelsesområde, er det et stort infrastrukturbehov framover, særlig knyttet til pilot- og demonstrasjonsanlegg, der ny teknologi kan verifiseres og demonstreres.

Norge har også en internasjonalt ledende posisjon innenfor forskning på marine ressurser. Videreføring av marinbiologiske stasjoner, etablering av miljøvennlig fiskeri- og havbruksteknologi, samt etablering av databaser og biologiske databanker med tilgang til marine modellorganismer og næringsmessige viktige arter, vil være et fortrinn for Norge.

En viktig forutsetning for å kunne drive en bærekraftig forvaltning og høsting fra havrommet er utvikling av moderne havromsteknologi. Infrastrukturbehov innenfor maritim teknologiutvikling er blant annet knyttet til laboratorier for hydrodynamikk, konstruksjon, styrke og maskineri, samt mer fleksible og automatiserte laboratorier.

Flere felleseuropeiske forskningsinfrastrukturer innenfor klima-, miljø- og havforskning er identifisert på ESFRIs veikart for forskningsinfrastruktur. Norske forskningsmiljøer deltar aktivt i den forberedende fasen av flere av disse infrastrukturene.

### **Relasjon til andre områder**

Forskningsinfrastruktur med relevans for klima-, miljø- og havforskning har i noen grad også relevans for forskning mot mat (bærekraftig matproduksjon) og energi (miljøvennlig energi og karbonfangst og -lagring).

For lagring og optimal utnyttelse av innsamlede data, er disse temaområdene (klima, miljø og hav) også avhengig av mer lagrings- og regnekapasitet. Det er derfor en forutsetning at det gjøres tilstrekkelige investeringer i elInfrastruktur. Det er også relevant å samordne utviklingen av databasesystemer på tvers av alle fagfelt. En slik samordning kan bidra til en mer effektiv utnyttelse av kompetanse, standarder og systemer.





## Miljøvennlig energi

Temaområdet omhandler framtidens rene energisystemer og inneholder også prosjekter innenfor *karbonfangst og -lagring* (CCS). Den reviderte Energi21-strategien ble lagt fram i juni 2011, og strategien har seks prioriterte satsingsområder:

- Offshore vindkraft
- Solkraft
- Ressursutnyttelse gjennom balansekraft
- Fleksible energisystemer – smarte nett
- Konvertering av lavtemperaturvarme til elektrisitet
- Karbonfangst og lagring (CCS)

Andre relevante strategier er St.meld. nr. 39: *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen* (2009), Hydrogenstrategien, Biodrivstoff i transportsektoren. For energieffektivisering vises det til Arnstad-utvalgets rapport (2010).

### Mål for forskning og næringsutvikling

Området skal utvikle kunnskap og løsninger som grunnlag for miljøvennlig, økonomisk og rasjonell forvaltning av landets energiresurser, høy forsyningssikkerhet og internasjonalt konkurransedyktig næringsutvikling tilknyttet energisektoren.

### Behov og prioriteringer

Det er opprettet 11 forskningssentre for miljøvennlig energi (FME) som er tidsbegrensede forskningssentre med en konsentrert, fokusert og langsiktig forskningsinnsats på høyt internasjonalt nivå for å løse utpekte utfordringer på energi- og miljøområdet. De norske forskningsmiljøene har et tett samarbeid med internasjonale forskningsmiljøer og har gjennom dette også tilgang på internasjonale testfasiliteter.

Innenfor *energisystemer* er det behov for å etablere forsknings-, undervisnings-, test- og demonstrasjonssenter for SmartGrid i internasjonal toppklasse. Norge har naturlige forutsetninger og næringslivsklynger som kan posisjonere seg internasjonalt i flere nisjer innenfor transmisjon.

Innenfor *vindkraft og havbasert energiproduksjon* har Norge allerede et godt infrastrukturtilbud. Eksempler på dette er Marintek i Trondheim, slepetank i Måløy, NOWER1 (flytende testturbin og målebøye), SWAY (flytende fullskala vindturbin), Motion Laboratory (NORCOWE), vindtunnel og SmartGrid-laboratorium (SINTEF).

På området *solceller* er det bygget opp en omfattende infrastruktur, der solcellelaboratoriet ved IFE og MiNaLab i Oslo utgjør viktige hovedelementer. Blant annet gjennom FME-en *The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology* er det utviklet og forsterket et godt samarbeid mellom de største norske forskningsaktørene IFE, SINTEF, UiO og NTNU. Det er fortsatt behov for supplerende laboratorieutstyr før man kan si at bildet og den ønskede verdikjeden er komplett.

Innenfor *bioenergi* har Norge et fragmentert infrastrukturtilbud med tyngdepunkter i Trondheim (NTNU, SINTEF og Papir og fiberinstituttet (PFI) og Ås (Universitetet for miljø- og biovitenskap, Norsk institutt for skog og landskap og Bioforsk). Eksempler på dette er termokjemisk laboratorium i Trondheim (forbrenningsteknologi), biokjemisk laboratorium i Ås (damp- og enzymteknologi) og biogasslaboratoriet i Ås. For å dekke hele verdikjeden fra biomasse og biologisk nedbrytbart avfall til varme, kraft og drivstoff, er det behov for et felles laboratorium

for nøyaktig karakterisering av råvare som grunnlag for mer effektiv omforming til nyttbar energi. Det er også behov for laboratoriereaktorer i større skala for termokjemisk og biokjemisk konvertering.

På området *biodrivstoff* og annen bioraffinering er det bygget opp en betydelig infrastruktur på NTNU, SINTEF og PFI i Trondheim. Også ved UMB og ved Universitetet i Bergen finnes relevant infrastruktur. Industriktører har også mye relevant forskningsinfrastruktur for biodrivstoff og annen bioraffinering. Framtidige infrastrukturbehov handler dels om å komplettere eksisterende infrastruktur og dels om å bygge fysisk større enheter av de forskjellige delprosessene slik at man får grunnlag for å designe anlegg i industriell skala.

Pågående forskning innenfor *effektiv energibruk* i bygninger har god nytte av eksisterende infrastruktur, deriblant infrastruktur bygget opp rundt et FME på området; *Zero Emission Buildings* (ZEB). Likevel er det et stadig økende behov for nye laboratorier for uttesting av ulike enkelt-komponenter, samt for pilotbygg for testing av enkeltkomponenter og materialer i praktisk bruk. Det er et stort behov i industrien for demonstrasjons- og pilot-infrastruktur der nye produksjonsmetoder kan testes i praksis.

På området *hydrogen for transport* er kanskje den viktigste forskningsinfrastrukturen utstyr som gjør det mulig å karakterisere materialer. Både på SINTEF og IFE er det en del relevant utstyr. En styrket norsk satsing på infrastruktur for materialforskning vil kunne øke mulighetene for at norske aktører tar viktige posisjoner i dette svært store vekstmarkedet. Også innenfor elektrifisering av transportsektoren vil det være et infrastrukturbehov framover; dette er knyttet til utvikling av batteriteknologi og for energisystemløsninger. Det siste området griper også sterkt inn i energisystemanalyse og SmartGrid.

Det er betydelige infrastrukturbehov innenfor *CO<sub>2</sub>-håndtering*. For førstegenerasjons teknologi eksisterer det allerede betydelig forskningsinfrastruktur som TCM (Technology Centre Mongstad), Aker Clean Carbons MTU (Mobile Test Unit) og SINTEFs pilot for CO<sub>2</sub>-fangst på Tiller. Tilsvarende forsknings-

infrastruktur må realiseres for neste generasjons fangstteknologier. Behovene innenfor CO<sub>2</sub>-lagring er primært knyttet til realisering av større lagringspiloter. I Norge er to slike piloter i startfasen – Longyearbyen CO<sub>2</sub> Lab, ledet av UNIS, og CO<sub>2</sub> Field Lab på Svelvik, ledet av SINTEF. Behovene omfatter utstyr for å kunne karakterisere lagringsformasjoner, utstyr for å kunne injisere CO<sub>2</sub> og måleutstyr for å kunne detektere CO<sub>2</sub>. Infrastrukturbehovet omfatter utstyr i pilotskala. I tillegg er det et stort behov for utstyr i laboratorieskala både innenfor fangst, transport og lagring av CO<sub>2</sub>.



Foto: Thor Nielsen, SINTEF

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL MILJØVENNLIG ENERGI SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                            | Status                           | Omtale side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>NOWERI</b> Norwegian Offshore Wind Energy Research Infrastructure                | Under etablering                 | 74          |
| <b>ECCSEL</b> European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure | ESFRI-prosjekt under planlegging | 75          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR MILJØVENNLIG ENERGI

| Prosjekt                                                                 | Status            | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>NSST</b> Norwegian Laboratory for Silicon-based Solar Cell Technology | Investeringsklart | 78          |



## Petroleumsteknologi

Norge er en stor produsent av olje og gass. Petroleumssektoren vil i lang tid framover ha stor betydning for verdiskaping og velferd i landet. Status og kunnskapsmessige utfordringer for sektoren har basis i ønsket om å opprettholde produksjonsnivået i mange år framover og samtidig bestrebe renere produksjon, med mindre utslipp av klimagasser til luft og skadelige utslipp til sjø.

### Mål for forskning og næringsutvikling

Forskningen skal bidra til økt verdiskaping for samfunnet ved at petroleumssressursene utnyttes optimalt innenfor miljømessig forsvarlige rammer. Forskningsrådets Demo2000-program er en teknologisatsing som retter seg mot uttesting og pilotering av ny teknologi. Gjennom demonstrasjoner (pilotprosjekter) skal ny, kostnadseffektiv teknologi kvalifiseres for bruk og dermed skape nye utbyggingsprosjekter, nye produkter og nye arbeidsplasser. Demo2000 henvender seg primært mot leverandørindustrien i tett samarbeid med oljeselskapene.

OG21 la fram en revidert strategi i 2010 med fokus på fire hovedområder:

- Energieffektiv og miljøvennlig bærekraftig teknologi
- Leting og økt utvinning
- Kostnadseffektiv boring og intervensjon
- Framtidens teknologi for produksjon, prosessering og transport

Det arbeides med detaljering og presisering av prioriteringer innenfor hvert teknologiområde. Andre relevante offentlige dokumenter er Stortingsmelding nr. 28 (2010-2011) *En næring for framtida – om petroleumsvirksomheten* og Utvinningsutvalgets rapport fra 2010.

### Behov og prioriteringer

Forskningsrådet har opprettet tilsammen fire Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI) innenfor petroleumsområdet. Disse ligger innenfor *integrerte operasjoner, flerfaseforskning,*

*boring og brønn og arktisk teknologi.* Det er ett Senter for fremragende forskning (SFF) innenfor petroleum ved Universitetet i Bergen, som arbeider med reservoarproblemstillinger relevant for økt utvinning.

Infrastrukturbehovet framover er knyttet både til laboratorier og datakapasitet for forskning og til pilot- og demonstrasjonsanlegg, der ny teknologi kan verifiseres og demonstreres. Dette er til dels kostbare investeringer, og offentlig finansiering er avgjørende for å kunne realisere disse. Et aktuelt eksempel er det store behovet for bedre nasjonal forskningsinfrastruktur innenfor flerfase strømningsteknologi. Flerfase-transport er en kunnskapsbasert teknologi som er av stor nytte for norsk sokkel relatert til bedre utnyttelse av eldre og marginale felt med stadig tyngre oljer og komplekse fluider, produsert vann, subsea installasjoner, samt utfordringer forbundet med langdistansetransport, dypvann og arktiske forhold. Til dette kreves en stadig oppdatering av referanse-data og mer komplekse simuleringsmodeller. Feltutvikling av Troll, Ormen Lange og Snøhvit er alle eksempler på flerfaseforskning med næringsmessig relevans utført ved flerfase-laboratoriene i Norge.

Forskningsrådets evaluering av geofagene i 2011, fag som har stor relevans til petroleumssektoren, framhever et generelt behov for å etablere moderne, nasjonale forskningsinfrastrukturer innenfor geofaglig forskning der forskere fra hele landet lett gis tilgang. Dette vil kreve høy grad av samarbeid, arbeidsdeling og konsentrasjon i forskningen blant aktørene både universitets-, høgskole- og instituttsektoren. Det pekes også på at slike nasjonale fasiliteter må driftes av høyt kvalifisert teknisk personale for å sikre nødvendig effektivitet.

Forskningsrådet har i 2011 bevilget midler for en oppgradering av en nasjonal forskningsinfrastruktur innenfor bore- og brønntechnologi. Gode og moderne fasiliteter hvor leverandørindustrien og forskningsmiljøene kan teste ut ny teknologi er viktig for å kunne ta teknologien inn i markedet og offshore-industrien.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL PETROLEUMSTEKNOLOGI SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                         | Status            | Omtale side |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| <b>ULLRIGG</b> Upgrade of Ullrigg                | Under etablering  | 73          |
| <b>AMFM</b> Advanced Multiphase Flow Measurement | Investeringsklart | 76          |
| <b>MFL</b> Multiphase Flow Lab                   | Investeringsklart | 77          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR PETROLEUMSTEKNOLOGI

| Prosjekt                                                                            | Status                           | Omtale side |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| <b>ECCSEL</b> European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure | ESFRI-prosjekt under planlegging | 75          |



## Nanoteknologi og avanserte materialer

Nanovitenskap omtales gjerne som det å forstå og utøve kontroll over prosesser og fenomener helt ned på atomenes og molekylens skala («nano-skalaen»), og hvordan denne kunnskapen kan gi opphav til intelligent design av stoffer med nye og unike (bruks)egenskaper. Nanoteknologi er kunsten å nyttiggjøre seg nanovitenskap i praksis. Den er tverrfaglig og omfatter fysikk, kjemi, biologi, molekylærbiologi, medisin, elektronikk og IKT. Med avanserte materialer forstås faste stoffer med bestemte fysikalske egenskaper – i hovedsak elektriske, optiske, magnetiske og kjemiske egenskaper – som kan utnyttes til en rekke ulike formål.

Tilgang på fornybar energi, teknologi for reduserte miljøbelastninger, et godt helsetilbud og bærekraftig utnyttelse av naturressurser er blant noen av dagens store samfunnsutfordringer. Nanoteknologi og avanserte materialer gir oss et verktøy til å mestre disse og andre sentrale samfunnsoppgaver.

### Forskningsmål og mål for næringsutvikling

Forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) viderefører regjeringens prioritering av nye materialer og nanoteknologi. NANO2021 er det nye programmet på området med virketid over ti år og oppstart i 2012. Programmet skal, gjennom en konsentrert og helhetlig forskningsinnsats bidra til å videreutvikle den kompetanse, kvalitet og kapasitet som er bygd opp i norsk forskning de siste ti år, blant annet gjennom programmet NANOMAT. Ny teknologi skal legge grunnlag for bærekraftige løsninger på brede samfunnsområder og bidra til næringsvekst.

Teknologiområdet forventes å være viktig for framtidens kunnskapsbaserte økonomi. Regjeringen, med Nærings- og

handelsdepartementet som ansvarlig departement, ferdigstiller våren 2012 en nasjonal strategi for nanoteknologi som blant annet skal sikre muligheter for at nye, innovative bedrifter springer ut av eksisterende næringsmiljøer og sterke utdannings- og forskningsmiljøer. Økt kunnskap i næringslivet om muligheter og risiko knyttet til nanoteknologi er en viktig forutsetning for å få dette til. Styrking av norsk industris konkurranseevne krever videre tett samspill mellom industri og de nasjonalt fremste forskningsmiljøene, ikke minst innenfor tilgang på og bruk av avansert infrastruktur.

### Eksisterende forskningsinfrastruktur

Norge har i dag flere operative laboratorier med ulik grad av instrumentering og renroms-fasiliteter. Flere av laboratoriene er komplementære og gir nasjonal tilgang for ulike brukere innenfor akademisk og industri. Under gis en kortfattet omtale av noen nasjonale infrastruktursentre og noen sentrale laboratorier og verktøyplattformer:

- NorFab: Nasjonale renrom og instrumentering knyttet til nano- og mikroteknologi forskning og produksjon. Senteret bygger på NTNU NanoLab, SINTEF MiNaLab, Universitetet i Oslo MiNaLab og Høgskolen i Vestfold MST-Lab, i et nasjonalt forpliktende samarbeid
- NORTEM: Nasjonalt senter for transmisjonsspektroskopi under oppbygging. Senteret er et samarbeid mellom SINTEF, NTNU og Universitetet i Oslo
- JEEP2: Forskningsreaktoren ved IFE på Kjeller er en nasjonal ressurs for grunnforskning i fysikk og nøytronbestrålinger
- The Norwegian Research Centre for Solar Cell Technology, Forskningscenter for miljøvennlig energi: Senteret er et



samarbeid mellom IFE, NTNU, SINTEF, Universitetet i Oslo og industrielle partnere og har utstyr for framstilling og karakterisering av solceller og solenergi

- Nasjonal plattform for røntgendiffraksjon, -spredning og -avbildning ved Universitetet i Oslo og NTNU (RECX): Denne plattformen vil bygge opp og videreutvikle norsk kompetanse på avanserte røntgenteknikker og anvendelser av både synkrotron og nøytronanlegg.
- Senter for materialteknologi og nanovitenskap ved Universitetet i Oslo (SMN): Bred instrumentering for karakterisering og framstilling av nanostrukturer, materialer og overflater
- Laboratorier for nano-, material- og overflatekarakterisering ved SINTEF, inklusive en nasjonal plattform for overflatekarakterisering (blant annet XPS og SIMS) og NMR
- Nanostrukturlaboratorium ved UiB: Instrumentering for ulike nanovitenskaper - blant annet nano-biologi systemer
- Sveitsisk-norsk strålelinje (SNBL) ved *European Synchrotron Radiation Facility* (ESRF) i Grenoble: Avansert materialforskning ved bruk av synkrotronanlegg. Dette er storskala fasiliteter av et omfang som krever internasjonalt samarbeid. Norge har tilgang gjennom sitt medlemskap i ESRF

### Behov og prioriteringer

Investeringer i infrastruktur er avgjørende for at norske forskningsmiljøer kan hevde seg og være med i det internasjonale forskningssamarbeidet og samtidig kunne tilby relevante laboratoriefasiliteter for norsk industri. Ressurshensyn tilsier et begrenset antall store og avanserte *state-of-the-art* nanolaboratorier i Norge. Realisering av NorFab (2010) og NORTEM (2011) er gode eksempler på samarbeid mellom institusjoner for optimal utnyttelse av tung forskningsinfrastruktur. Det er samtidig behov for kontinuerlig oppgradering og fornyelse av eksisterende infrastruktur for å holde tritt med den raske utviklingen innenfor fagfeltet og tilgang på stadig mer avansert analyse- og framstillingsteknologi. Det kreves videre tilstrekkelig teknisk assistanse og gode driftsformer som sikrer tilgjengelighet og metodisk forskning rundt infrastrukturen. Forskningsrådet bør tilstrebe å støtte opp om og forsterke institusjonenes egne investeringer på området.

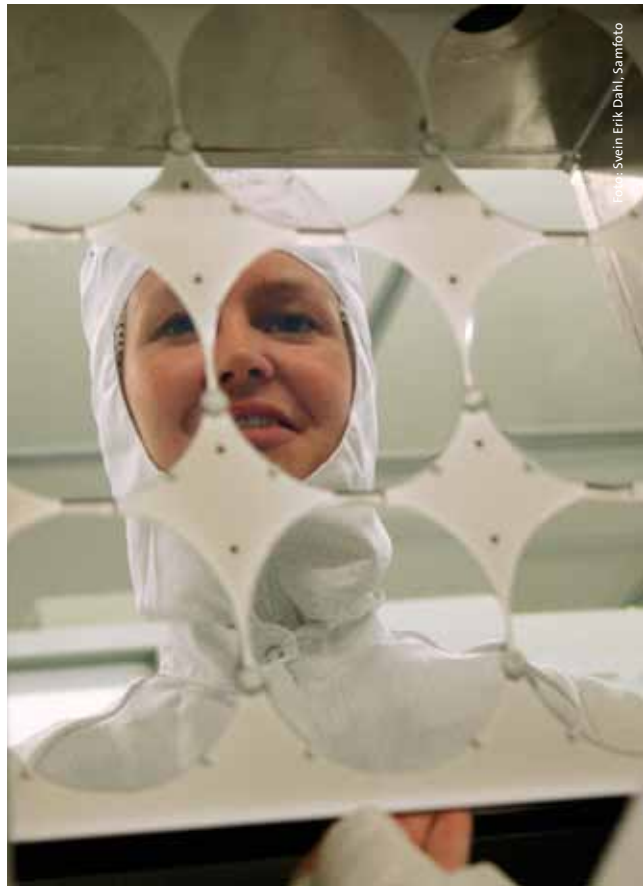


Foto: Svein Erik Dahl, Samfoto

Sverige har bestemt å bygge et nytt synkrotronanlegg, MAX-IV. Norske fagmiljøer skal innen 2012 komme med sine anbefalinger vedrørende framtidige nasjonale behov og prioriteringer for tilgang på synkrotronanlegg og frielektronlasere for studier av materialelegenskaper og strukturer i nanoskala. I 2009 besluttet regjeringen at Norge skal delta i byggingen av verdens største "nøytronmikroskop", *European Spallation Source* (ESS), i Lund i Sverige. Nøytronspredning er en komplementær teknikk til synkrotronstråling.

#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL OMRÅDET NANOTEKNOLOGI OG AVANSERTE MATERIALER SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                  | Status                               | Omtale side |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| <b>NorFab</b> Norwegian Micro- and Nanofabrication Facilities             | I drift                              | 81          |
| <b>NORTEM</b> The Norwegian Centre for Transmission Electron Microscopy   | Under etablering                     | 79          |
| <b>NSSST</b> Norwegian Laboratory for Silicon-based Solar Cell Technology | Investeringsklart                    | 78          |
| <b>ESRF Upgrade</b> European Synchrotron Radiation facility               | ESFRI-prosjekt i implementeringsfase | 82          |
| <b>ESS Lund</b> European Spallation Source                                | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 81          |

#### ØVRIGE FORSKNINGSINFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR OMRÅDET NANOTEKNOLOGI OG AVANSERTE MATERIALER

| Prosjekt                                                           | Status           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | Under etablering | 47          |



## IKT

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) har sin anvendelse innenfor alle næringer og overalt i offentlig sektor. Feltet omfatter teknologier som anvendes for innhenting, lagring, behandling, presentasjon og overføring av data og informasjon. Tung infrastruktur er viktig for norsk IKT-forskning innenfor flere områder.

Eksempler på forskningsområder er:

- IT-baserte tjenester
- Framtidens internett
- Smarte sensorsystemer
- Elektronikk

### Forskningsmål og mål for næringsutvikling

Forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2008-2009) beskriver et nytt målbilde med samfunnsutfordringene i fokus. IKT står sentralt, som den teknologien som har og har hatt sterkest betydning for samfunnsutviklingen de siste 30 år. FoU innenfor IKT utgjør også omtrent 40 % av næringslivets totale forskningsinnsats i Norge. Innovasjon innenfor IKT er blitt viktigere for stadig flere næringer ettersom krav til smarte løsninger og effektive tjenester vokser fram.

Viktige mål for norsk IKT-forskning er knyttet til å øke verdiskapningen i næringslivet, løse store samfunnsutfordringer, effektivisere forvaltningen og forbedre tjenesteytingen i offentlig sektor. Det er viktig at IKT-forskningen bidrar til å styrke næringslivets evne til å konkurrere internasjonalt og levere avanserte IKT-produkter og tjenester av høy kvalitet og topp internasjonal klasse. Norsk IKT-forskning skal også gi sitt bidrag til å flytte forskningsfronten på områder som

kan gi nye løsninger på sentrale samfunnsutfordringer. Det er en ambisjon at Norge skal være kjennetegnet av en offentlig sektor som opptre som en krevende kunde som etterspør og utnytter IKT-forskning for å ivareta sine forvaltningsoppgaver.

Som grunnlag for den videre satsingen på nanoteknologi i programmet NANO2021 er det utarbeidet et kunnskapsgrunnlag: *Veien videre 2020*. Her videreføres i store trekk mål og fokusområder fra strategien *Nasjonal strategi for nanovitenskap og nanoteknologi* (2006), men behovet for et økt fokus på samfunnsmessig robust teknologiutvikling understrekes.

Strategien signaliserer satsing på nanoteknologiforskning innenfor områder som er relevante for IKT og mikrosystemer. Et mål er at norske forskningsmiljøer skal være blant Europas fremste innenfor nisjeområder under nanoteknologi for IKT og mikrosystemer. Norsk industri skal effektivt utnytte nanoteknologi i kombinasjon med annen avansert teknologi i IKT-produkter.

### Infrastruktur og behov

Utvikling innenfor IKT krever et stort spenn av forskningsinfrastrukturer, fra programsystemer, kraftige tjenermaskiner og nettverksteknologier til laboratorier for utvikling av sensor- og kretsteknologi. Tre infrastrukturer er nevnt her som eksempler på infrastrukturer for IKT-forskning i Norge.

Utvikling av framtidens datanettverk, framtidens Internett, krever tilgang til eksperimentelle datanett hvor det kan forskes på nye og mer robuste nettverksprotokoller (trafikkregler) for dataoverføring. Norske forskere deltar i det internasjonale GÉANT II, et høyhastighets akademisk Internett som betjener



Europas forsknings og utdanningsmiljø. Nettet knytter sammen 30 millioner forskere og spenner over 34 europeiske land med lenker til en rekke land i andre verdensdeler. Videreføringen av dette i GÉANT III er under planlegging, med Uninett som norsk medlem. Oppgradering av de eksperimentelle datanettverkene vil være nødvendig ved deltagelse.

«Living Labs» er et eksempel på en infrastruktur som understøtter forskning på nye IT-baserte tjenester gjennom utvidet samhandling med brukere. Dette er en metode der brukerne i større grad involveres på et tidlig stadium. Slike «Living Labs» ønskes etablert flere steder i landet. Koblet sammen som enheter med komplementære funksjoner i forskningen, vil disse kunne utgjøre en nasjonal infrastruktur.

I smarte sensorsystemer integreres miniaturiserte sensorer og aktuatorer med elektronikk, signalbehandling og kommunikasjon. Dette krever forskning på nye typer energieffektive og funksjonelle sensorer, noen med innebyggede muligheter for

kommunikasjon. Nye komponenter kan utvikles for eksempel i det nasjonale nanolaboratoriet NorFab. Design og testing av systemene med elektronikk, kretser og kommunikasjon kan utføres i laboratorier ved universiteter, høyskoler og institutter. Siden dette er et område med rivende teknologisk utvikling trengs stadig oppdatering av utstyr.

#### Relasjon til andre områder

IKT-forskning drar nytte av at den generelle kapasiteten av infrastruktur (tjenester basert på tungregnefasiliteter, høyhastighetsnett og lagringsanlegg) vokser i takt med teknologisk utvikling og økende datamengder fra forskning.

Utvikling av nye produksjonsteknologier og materialer for sensorelementer og aktuatorer som inngår i smarte sensorsystemer er nødvendig for optimale løsninger. Derfor bidrar infrastrukturen for nanoteknologi og nye materialer også til god forskning innenfor IKT.

#### FORSKNINGSFRASTRUKTURER PÅ VEIKARTET AV RELEVANS FOR TEKNOLOGIOMRÅDET IKT

| Prosjekt                                                           | Status           | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| <b>NorFab</b> Norwegian Micro- and Nanofabrication Facilities      | I drift          | 81          |
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure              | I drift          | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe          | I drift          | 48          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science | Under etablering | 47          |

## Naturvitenskap

Forskning innenfor naturvitenskap gir oss en stadig mer grunnleggende innsikt i naturen, fra universets oppbygning til biologiske prosesser i levende liv. Naturvitenskap er basert på observasjoner, eksperimenter og målinger, for eksempel ved hjelp av satellitter eller elektronmikroskop. Vitenskapelig utstyr er derfor en forutsetning for denne forskningen. Gjennombrudd kommer ofte når en tar i bruk ny teknologi og nye teknikker som synliggjør det som før har vært skjult. Oppdatert utstyr er derfor essensielt for å kunne være først ute med vitenskapelige resultater. Samspillet mellom eksperiment, teori og beregningsorientert vitenskap blir stadig viktigere for å forstå nye sammenhenger. God tilgang på infrastruktur og organisering av store datamengder er derfor også helt grunnleggende for alle naturvitenskaper.

### Mål

Det viktigste målet for naturvitenskapelig forskning i Norge er å produsere resultater av høy kvalitet. Gjennom gode vitenskapelige resultater er Norge en del av det internasjonale forskningssamfunnet, og norske fagmiljøer er attraktive partnere i internasjonalt samarbeid.

Naturvitenskapelig forskning gir forskere og doktorgrads-studenter god teknisk innsikt og nye ideer. Dette fører ikke sjelden til innovasjon og etablering av nye bedrifter. For eksempel har forskere som har arbeidet ved CERN grunnlagt flere norske teknologiselskaper. På lengre sikt legger naturvitenskapelig forskning grunnlaget for å møte de store samfunnsutfordringene innenfor helse, klima og miljø, gjennom utforskning av for eksempel systembiologi, geologiske prosesser eller kjemiske og fysiske effekter for alternative energikilder.

### Eksisterende forskningsinfrastruktur og behov

Det er bygget opp laboratorier med mye godt forskningsutstyr ved universitetene innenfor fysikk, kjemi, biologi og geofag. Felles for dem alle er at utstyret må skiftes ut med nyere og mer avansert utstyr med jevne mellomrom. Noen ganger kan et etablert forskningslaboratorium fortsette å produsere resultater av høy kvalitet hvis det blir supplert med enkeltutstyr som tilfører ny teknologi og nye muligheter i kombinasjon med den eldre utrustningen. Avansert vitenskapelig utstyr krever kvalifisert personell som er i stand til å holde utstyret operativt og modifisere det for forskjellige eksperimenter, i tillegg til drift av selve laboratorieinfrastrukturen.

Funksjonelle, fleksible laboratorier er en forutsetning for kjemisk forskning, der utstyr for syntese, avanserte analytiske metoder og karakterisering kan inngå. Innenfor miljøkjemi er det behov for mobile laboratorier i forbindelse med feltarbeid. Det er et økende behov for avansert analyse innenfor flere deler av kjemien, spesielt innenfor miljøkjemi og biologisk kjemi hvor det er behov for oppgradering av eksisterende utstyr og massepektrometre (MS) med tilleggsgutstyr for prøve-preparering og separasjon. Flere forskningsmiljøer vil ha nytte av høyfelts NMR,

innenfor kjemi og ikke minst biologi. Oppgradering av basis NMR-instrumentering er nødvendig for å utnytte slikt utstyr.

Innenfor fysikk står internasjonalt samarbeid om meget kostbare storskalafasiliteter sentralt, dette er vitenskapelige installasjoner som ikke kan finansieres og drives av ett land alene.

CERN er et av verdens største og mest respekterte sentre for vitenskapelig forskning, der universets minste byggestener blir avdekket ved hjelp av partikkelkollisjoner ved ekstremt høye energier. Norge er medlem og deltar i flere av eksperimentene. CERN har etablert en europeisk strategi for partikkelfysikk, som utgjør en integrert del av ESFRIs veikart for europeisk forskningsinfrastruktur. De norske CERN-miljøenes planer er i samsvar med en rekke av prioriteringene i den europeiske strategien for partikkelfysikk og omfatter blant annet deltagelse i oppgradering av de store detektorene ATLAS og ALICE og teknologisk utvikling for et globalt lineær-akseleratorprosjekt (CLIC).

Innenfor romforskning er det investert i bakkebasert instrumentering, både på fastlandet (Andøya Rakettskytefelt og EISCAT) og på Svalbard (EISCAT Svalbard Radar, Kjell Henriksen-observatoriet, og SPEAR radarsystem), som også støtter opp om ESFRI-prosjektet SIOS. Norge er også med i *Nordic Optical Telescope Scientific Association* innenfor astronomi. Fysikk-evalueringen fra 2009 framhever at det må utvikles en nasjonal plan for prioritering mellom framtidige store prosjekter, slik som nytt fasestyrt radaranlegg (EISCAT\_3D) og nasjonalt sonderakettprogram.

ESA har bestemt at satellittene *Solar Orbiter* (solfysikk) og *Euclid* (astrofysikk/kosmologi) skal sendes opp i årene 2017-2019, som en del av forskningsprogrammet *Cosmic Vision*. Norske forskere deltar i begge disse prosjektene. I løpet av 2009-2010 ble de tre første av ESAs *Earth Explorer*-satellitter skutt opp og begynner nå å gjøre tilgjengelig helt nye typer jordobservasjonsdata for forskningsmiljøene. I løpet av noen få år vil ytterligere tre *Earth Explorers* bli skutt opp, og flere er under planlegging. Nansen senter for miljø og fjernmåling (NERSC) arbeider med utvikling av en nasjonal database for marin og polarforskning basert på jordobservasjonsdata fra en lang rekke satellitter.

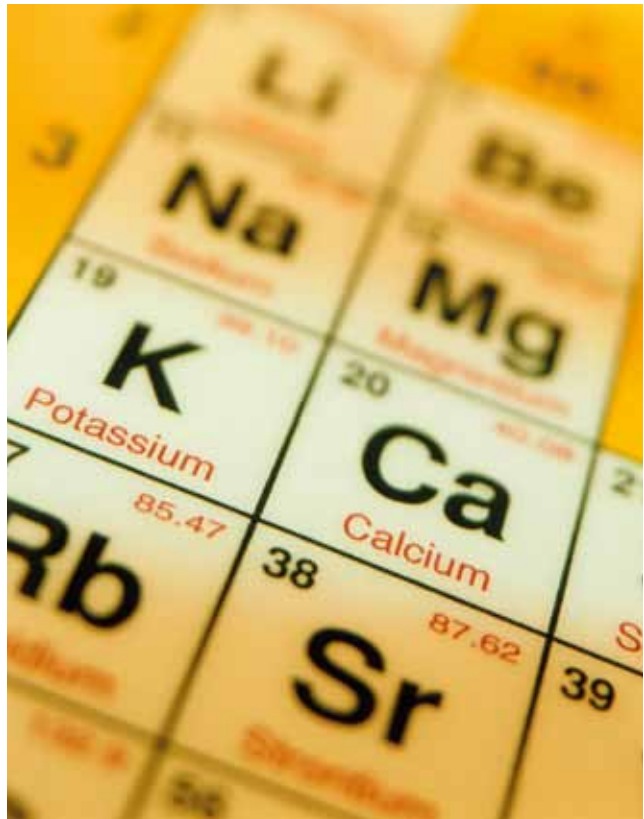
I tillegg til jordobservasjonsdata fra satellitter krever geofag også tilgang til forskningsplattformer som fly, fartøy og faste stasjoner og koordinerte tokt og måleprogram. Denne infrastrukturen brukes på tvers av de enkelte fagområdene. Omfattende internasjonalt samarbeid er organisert under en lang rekke store koordinerte programmer innenfor databaser og standarder for luftkvalitet (EMEP), samordning av marine data (EMODNET) og koordinerte maringeologiske tokt (IODP).

Synkrotronkilden ESRF i Grenoble avdekker atomære strukturer og anvendes i norsk forskning innenfor fagfelt som fysikk, kjemi,

materialvitenskap, geologi og biologi. Oppgraderingen av *ESRF* er derfor viktig for mange forskningsmiljøer. Regjeringen har også besluttet norsk deltagelse i det nye store forskningsanlegget European Spallation Source (*ESS*) som skal bygges i Lund, Sverige. Her skal det brukes kraftige nøytronstråler til å studere dynamikk og virkemåte for strukturer innenfor materialer og biologi. Synkrotronkilden *MAX IV* som vil bli brukt komplementært til nøytronstrålene planlegges også etablert i Lund. Det planlagte *Randers Riste Center for nøytronspredning* ved IFE Kjeller vil kunne gi viktige norske bidrag til oppbygningen og utnyttelse av disse infrastrukturene.

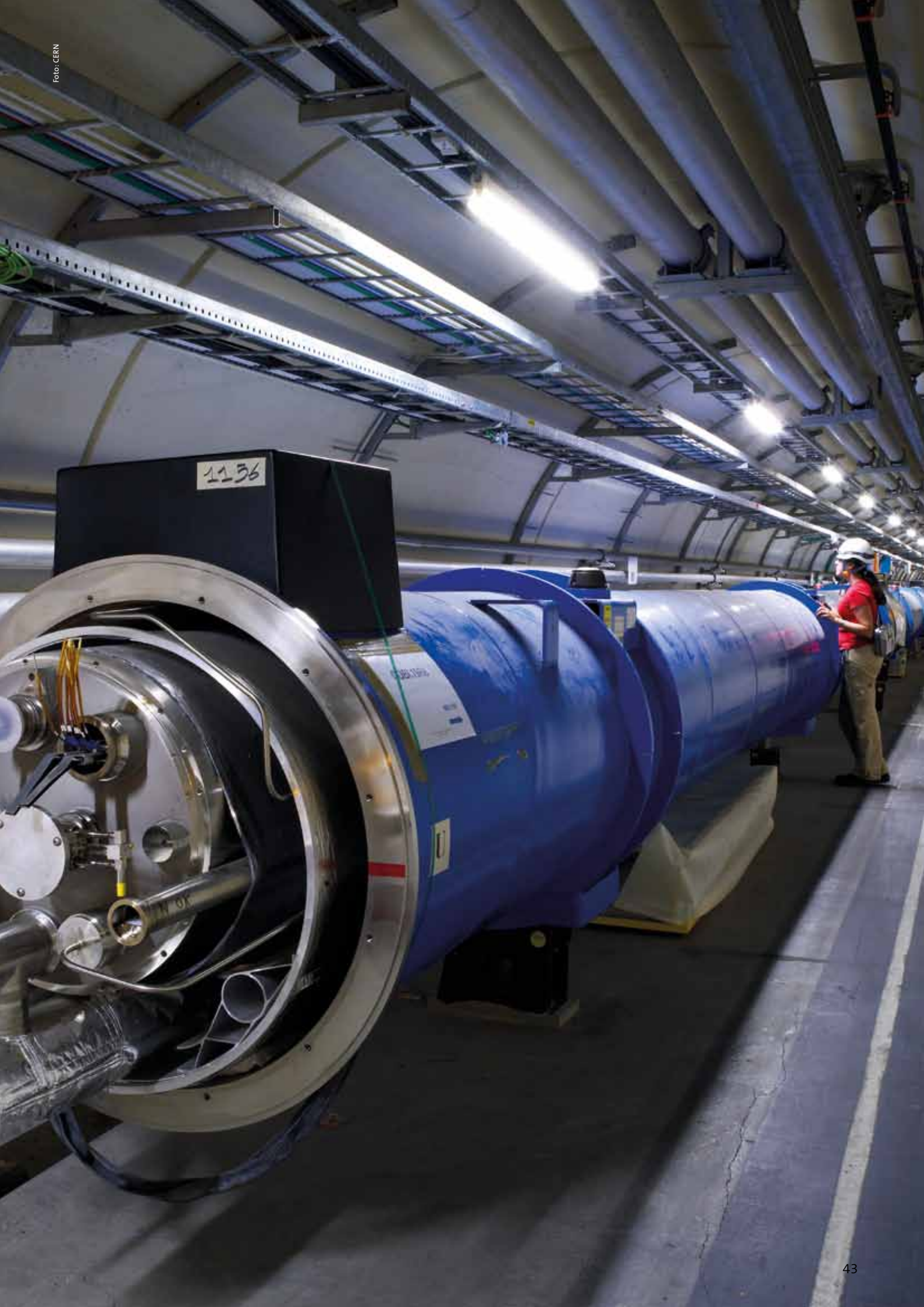
Forskningsinfrastruktur som brukes i utvikling av bioteknologi og nanoteknologi er også til stor nytte for grunnleggende forskning. Eksempler er de etablerte bioteknologiplattformene med forskjellige fokusområder som proteomikk, gen-sekvensering, molekylær billedannelse, strukturbologi og bioinformatikk som er viktige også innenfor biologi og kjemi. Transmisjonsmikroskopi (*NORTEM*) er blant avanserte instrumenter som gir grunnleggende informasjon om materialer og er av betydning for både kjemi, fysikk og biologi, ved siden av nanoteknologi.

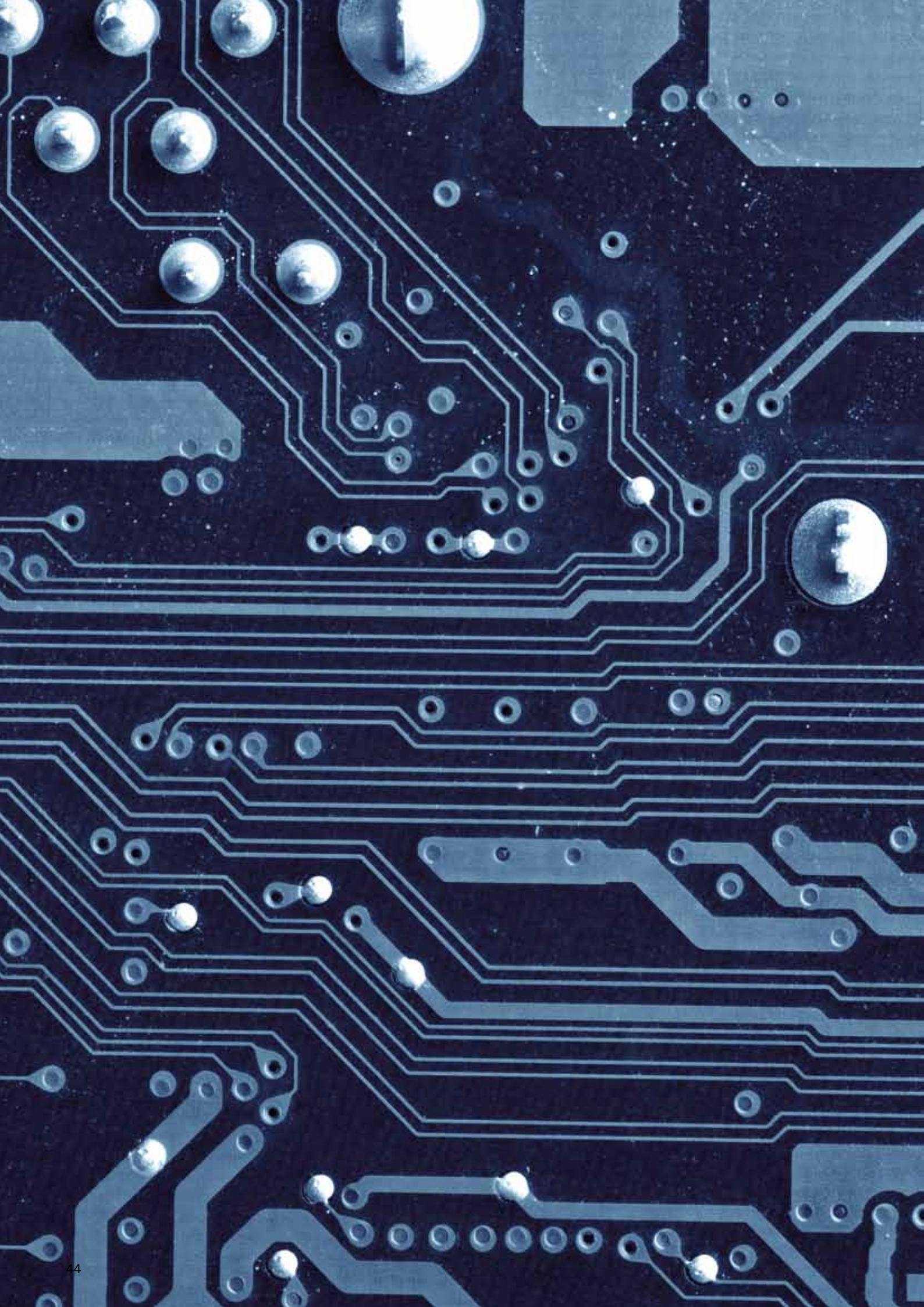
Felles for de aller fleste naturvitenskapelige forskningsområdene er tunge beregningsoppgaver som krever tilgang til regnekapasitet og håndtering av enorme mengder data. Investering i denne typen infrastruktur kommer derfor hele feltet til gode.



#### FORSKNINGSINFRASTRUKTURER KNYTTET TIL NATURVITENSKAP SOM ER INKLUDERT PÅ VEIKARTET

| Prosjekt                                                                                               | Status                               | Omtale side |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| <b>Biobank Norway</b> A National Infrastructure for Biobanks and Biobank Related Activity in Norway    | I drift                              | 61          |
| <b>NorFab</b> Norwegian Micro- and Nanofabrication Facilities                                          | I drift                              | 81          |
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure                                                  | I drift                              | 46          |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe                                              | I drift                              | 48          |
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node                                                               | Under etablering                     | 59          |
| <b>NMD</b> Norwegian Marine Data Center                                                                | Under etablering                     | 66          |
| <b>NORBRAIN</b> Norwegian Brain Initiative: a Large-scale Infrastructure for 21st Century Neuroscience | Under etablering                     | 60          |
| <b>NORMAP</b> Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research             | Under etablering                     | 65          |
| <b>NORTEM</b> The Norwegian Centre for Transmission Electron Microscopy                                | Under etablering                     | 79          |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science                                     | Under etablering                     | 47          |
| <b>ESRF upgrade</b> European Synchrotron Radiation Facility                                            | ESFRI-prosjekt i implementeringsfase | 82          |
| <b>ECCSEL</b> European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure                    | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 75          |
| <b>EISCAT_3D</b> Next Generation European Incoherent Scatter Radar System                              | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 67          |
| <b>ESS Lund</b> European Spallation Source                                                             | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 81          |
| <b>SIOS</b> The Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System                                      | ESFRI-prosjekt under planlegging     | 68          |
| <b>GEOTESTING</b> National Geo-Test Sites                                                              | Investeringsklart                    | 83          |
| <b>NorBOL</b> Norwegian Barcode of Life Network                                                        | Investeringsklart                    | 71          |
| <b>NSST</b> Norwegian Laboratory for Silicon-based Solar Cell Technology                               | Investeringsklart                    | 78          |



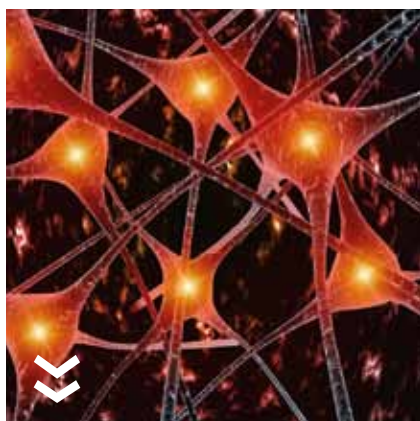


# Veikartprosjektene

|                                                                                                             |    |                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>NorStore</b> Norwegian Data Storage Infrastructure.....                                                  | 46 | <b>NORMAP</b> Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research..... | 65 |
| <b>Notur II</b> The Norwegian Metacenter for Computational Science.....                                     | 47 | <b>NMD</b> Norwegian Marine Data Centre.....                                                    | 66 |
| <b>PRACE</b> Partnership for Advanced Computing in Europe.....                                              | 48 | <b>EISCAT_3D</b> European Incoherent Scatter.....                                               | 67 |
| <b>MENOTEC</b> Medieval Norwegian Text Corpus.....                                                          | 49 | <b>SIOS</b> The Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System.....                          | 68 |
| <b>INESS</b> Infrastructure for the Exploration of Syntax and Semantics.....                                | 50 | <b>NorARGO</b> A Norwegian Argo Infrastructure.....                                             | 69 |
| <b>CLARINO</b> Common Language Resources and Technology Infrastructure Norway.....                          | 51 | <b>NORMAR</b> Norwegian Marine Robotics Facility.....                                           | 70 |
| <b>LIA</b> Language Infrastructure made Accessible.....                                                     | 52 | <b>NorBOL</b> Norwegian Barcode of Life Network.....                                            | 71 |
| The <b>ACCESS</b> Life-course Database.....                                                                 | 53 | <b>MARINTEK</b> The Marine Technology Laboratories. Required upgrading and developments.....    | 72 |
| <b>ACDC</b> Advanced Conflict Data Catalogue.....                                                           | 54 | <b>ULLRIGG</b> Upgrade of Ullrigg.....                                                          | 73 |
| <b>RAIRD</b> Remote Access Infrastructure for Register Data.....                                            | 55 | <b>NOWERI</b> Norwegian Offshore Wind Energy Research Infrastructure.....                       | 74 |
| <b>CESSDA</b> Council of European Social Science Data Archives.....                                         | 56 | <b>ECCSEL</b> European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory Infrastructure.....        | 75 |
| <b>ESS</b> European Social Survey.....                                                                      | 57 | <b>AMFM</b> Advanced Multiphase Flow Measurement.....                                           | 76 |
| <b>HISTREG</b> National Historical Population Register for Norway 1800-2020.....                            | 58 | <b>MFL</b> Multiphase Flow Lab.....                                                             | 77 |
| <b>ELIXIR.NO</b> a Norwegian ELIXIR Node.....                                                               | 59 | <b>NSST</b> Norwegian Laboratory for Silicon-based Solar Cell Technology.....                   | 78 |
| <b>NORBRAIN</b> Norwegian Brain Initiative: a Large-scale Infrastructure for 21st Century Neuroscience..... | 60 | <b>NORTEM</b> The Norwegian Centre for Transmission Electron Microscopy.....                    | 79 |
| <b>Biobank Norway</b> A national infrastructure for Biobanks and Biobank Related Activity.....              | 61 | <b>NorFab</b> Norwegian Micro- and Nanofabrication Facilities.....                              | 80 |
| <b>NorMIT</b> Norwegian Centre for Minimally Invasive Image Guided Therapy and Medical Technologies.....    | 62 | <b>ESS Lund</b> European Spallation Source.....                                                 | 81 |
| <b>HELSEREGISTRE</b> Health Registries for Research.....                                                    | 63 | <b>ESRF Upgrade</b> European Synchrotron Radiation Facility.....                                | 82 |
| <b>Pilot Plant</b> Facilities for Food Processing at Campus Ås.....                                         | 64 | <b>GEOTESTING</b> National Geo-Test Sites.....                                                  | 83 |

# Forskningsdata krever stor lagringskapasitet

Moderne forskning genererer store mengder data. Disse dataene må lagres på en slik måte at de er lette å finne igjen, lette å dele og ivaretar alle hensyn til datasikkerhet og personvern. NorStore er Norges nasjonale lager for forskningsdata.



Prosjekt:  
**NorStore – Norwegian Data Storage Infrastructure**

Mer informasjon:  
[www.norstore.no](http://www.norstore.no)

Klimaforskere, hjerneforskere og forskere som analyserer gener er storbrukere av den nasjonale infrastrukturen for håndtering og bevaring av datasett. Og lagringsbehovet er stort og økende. For eksempel kreves 33 000 bilder for å kunne studere en kubikkmillimeter hjernevev med en oppløsning som gjør det mulig å studere synapsene, dvs. kontakten mellom nervecellene. Det er en datamengde som utgjør 1 petabyte, eller en million gigabyte, og som ville fylt 250 000 DVDer. Også klimaberegninger, analyser av genetisk materiale og matematiske simuleringer på nye og større regneanlegg resulterer i enorme datamengder som må lagres, bearbeides og lagres på nytt.

Infrastrukturen NorStore har det nasjonale ansvaret for å lagre vitenskapelige data og tilby gode verktøy for å hente dem fram igjen og dele dem med andre forskere. Infrastrukturen består i praksis av to lagringsanlegg med stor kapasitet – ett i Oslo og ett i Trondheim. I tillegg består infrastrukturen av programvare for å arkivere, hente fram og dele data. NorStore har ansvaret for å utvikle og implementere støttetjenester for brukerne, for eksempel når det gjelder bevaring, gjenfinning, overføring, publisering og analyse av vitenskapelige data. Infrastrukturen inkluderer også fagspesifikke tjenester.

NorStore er åpen for brukere fra universitets- og høyskolesektoren, forskningsinstitutter og næringslivets forskningsprosjekter som er finansiert av Forskningsrådet eller andre offentlige kilder. Ressursene i infrastrukturen – lagringskapasitet og brukerstøtte – fordeles etter søknad. Søknader prioriteres på bakgrunn av faglig kvalitet og en vurdering av prosjektets behov for lagringstjenester.

## Prosjektansvar

UNINETT Sigma.

## Partnere

Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Universitetet i Tromsø, NTNU.

## Finansiering

Forskningsrådet bevilget 37 millioner kroner til NorStore i 2009.

## Tidsplan

NorStore har finansiering for perioden 2010-2013. Etter 2013 må anlegget oppgraderes ytterligere for å møte forskernes behov.

# Nasjonal tungregning for alle fag

De fire store regneanleggene Stallo, Titan, Njord og Hexagon utfører krevende og komplekse regneoperasjoner for forskere fra praktisk talt alle fag og forskningsområder. Nå er de fire anleggene modne for utskiftning.



Prosjekt:  
**Notur II – The Norwegian Meta-center for Computational Science**

Mer informasjon:  
[www.notur.no](http://www.notur.no)

ikke lenger tilby norske forskere nok regnekapasitet og må skiftes ut i løpet av 2012. En slik oppgradering av anlegget krever nyinvesteringer utover det basisfinansieringen fra Forskningsrådet kan sikre.

Prosjektet vil sikre at Norge kan opprettholde tilbudet om tungregnetjenester. Infrastrukturen brukes av over hundre prosjekter og mange hundre forskere fra et bredt spekter av fagområder. Brukerne inkluderer forskere fra universiteter og høyskoler, forskningsinstitutter og helseforetak. Et tungregneanlegg med god regnekapasitet er også en forutsetning for å sikre grunnleggende elektronisk infrastruktur (e-Infrastruktur) til flere av prosjektene på veikartet som er vurdert å ha stor strategisk betydning for norsk forskning. Det er særlig språk-databasen CLARINO, Norsk marint datasenter, bioinformatikkplattformen ELIXIR.NO og investeringene i infrastruktur for hjerneforskning som vil kreve stor regnekapasitet.

## Prosjektansvar

UNINETT Sigma.

## Partnere

Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Universitetet i Tromsø, NTNU.

## Finansiering

Totalkostnaden er estimert til 141 millioner kroner, inkludert midler til PRACE. Det er søkt om 53 millioner kroner fra Forskningsrådet. Innvilget beløp er 48 millioner kroner, inkluderer midler til PRACE.

## Tidsplan

Midlene vil bli benyttet til nye regneanlegg som skal settes i drift i 2012.

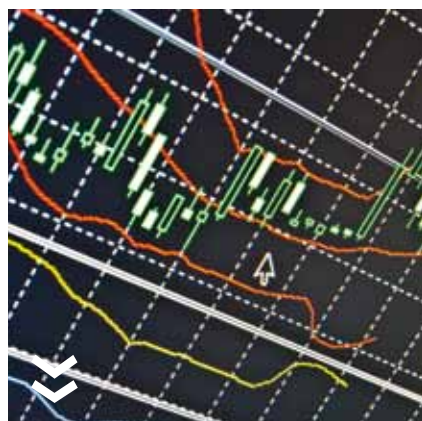
God regnekapasitet er en forutsetning for forskning innenfor et bredt spekter av fagområder. Infrastrukturen er spesielt viktig for forskningsprosjekter som genererer store mengder data, f.eks. klimaforskning, bioinformatikk, medisin, kjemi, fysikk, materialvitenskap, petroleumsforskning og lingvistikk.

Notur er den nasjonale infrastrukturen for tungregning i Norge. Infrastrukturen består av fire tungregneanlegg i full drift i Oslo, Trondheim, Bergen og Tromsø. Tungeregneanlegg har normalt en levetid på 3-4 år. Superdatamaskinene som utgjør det nasjonale regneanlegget kan



# Tilgang til Europas kraftigste regneanlegg

Norge deltar i det europeiske samarbeidet om en felles, europeisk infrastruktur for tungregning. Til gjengjeld får norske forskere tilgang til Europas kraftigste regneanlegg.



Prosjekt:  
**PRACE – Partnership for Advanced Computing in Europe**

Mer informasjon:  
[www.prace-project.eu](http://www.prace-project.eu)

PRACE er et samarbeidsprosjekt mellom tungregningsinstitusjoner fra 21 europeiske land. Sammen danner disse en felles, europeisk infrastruktur av supercomputere. Brukerne kan søke om regnetid, brukerstøtte og andre tjenester forbundet med regneoperasjoner, simuleringer, og datahåndtering. PRACE har et uttalt mål om å være med på å styrke den europeiske IT-bransjen og bidra til innovasjon og utvikling av ny teknologi og nye produkter innenfor tungregning og supercomputere. Å prøve ut ny teknologi for framtidens superdatamaskiner er også en definert oppgave for PRACE. Norge deltar i dag med et eksperimentelt regneanlegg basert på teknologi fra den norske bedriften

Numascale. Teknologien har potensiale for å gi betydelig forbedret kostnadseffektivitet i framtidige regneanlegg.

Norge er allerede medlem av PRACE gjennom Uninett Sigma. Deltakelsen i PRACE sikrer norske forskere tilgang til Europas kraftigste regneanlegg. Få om noen land har ressurser eller kapasitet til å bygge opp et så kraftig regneanlegg uten å samarbeide med andre. Dette er typisk så store investeringer at mange land må samarbeide om etablering og drift av infrastrukturen. PRACE er dessuten viktig for at Norge skal kunne dra nytte av kunnskap og teknologi som utvikles andre steder i Europa.

Norsk deltakelse i den europeiske forskningsinfrastrukturen PRACE innebærer i tillegg at det etableres et prototyp regneanlegg i Norge og et felles, nordisk regneanlegg på Island.

Tungregneanlegg med god kapasitet er en forutsetning for moderne forskning. Spesielt forskning som genererer store mengder data, er avhengig av regnekapasitet for å analysere dataene. Biovitenskap – særlig forskning på gener, proteiner og basepar – klimaforskning og solfysikk er noen av fagfeltene som krever betydelig tungregnekapasitet. God kapasitet og tilgang på tungregningsressurser er også en forutsetning for annen forskningsinfrastruktur som er prioritert av Forskningsrådet.

## ESFRI-node

Hensikten med prosjektet er å utvikle en norsk node i ESFRI-prosjektet PRACE.

## Nasjonal koordinator

UNINETT Sigma.

## Partnere

Universitetet i Oslo og NTNU.

## Finansiering

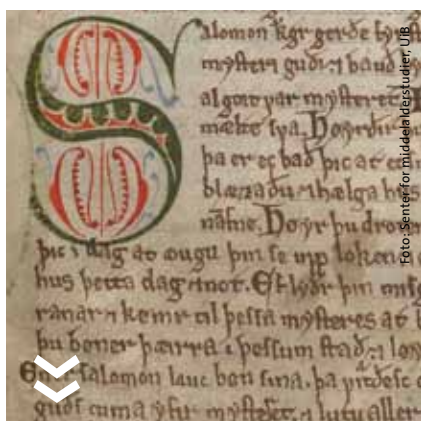
Halvparten av kostnadene for PRACE dekkes av EUs 7. rammeprogram. Forskningsrådet bevilger 8 millioner kroner til PRACE.

## Tidsplan

ESFRI-prosjektet PRACE startet drift i 2010. I 2011 hadde PRACE den fjerde utlysning av regnetid på seks av de kraftigste anleggene i Europa. Nasjonale regneanlegg knyttes til PRACE fortløpende.

# Database med norske middelaldertekster

Norske middelaldertekster blir tilgjengelige i en egen database som vil få stor betydning for norske forskningsmiljøer innenfor språkhistorie, middelalderhistorie, grammatikk, leksikografi og sammenlignende syntaksforskning.



Prosjekt:  
**MENOTEC – Medieval Norwegian Text Corpus**

Mer informasjon:  
[www.menota.org](http://www.menota.org)

Norske tekster fra 1150 til 1550 har, i motsetning til i mange andre land, bare i begrenset grad vært tilgjengelige i elektronisk form. Med Menotec faller de siste bitene av norske middelaldertekster på plass i en egnet database.

Databasen skal være en utvidelse av Arkiv for nordiske middelaldertekster (Menota) og vil tilby et vesentlig større tekstmateriale, som for en stor del også vil være språklig oppmerket.

For å utvikle databasen, blir 1,5 millioner ord transkribert, hvorav en million ord hovedsakelig kommer fra lovtekster og diplomer. Dette materialet vil bli morfologisk merket med oppslagsform og grammatisk form. En halv million ord vil bli syntaktisk merket. Etter hvert som tekstene ferdigstilles, blir de lagt ut i Menota.

De morfologiske dataene vil lagres i en metaordbok i samme format som Norsk Ordbok 2014. Dermed blir det mulig å lage en felles nordisk metaordbok for norske, svenske, islandske og danske middelaldertekster med kopling mot de nasjonale ordboksverkene. Denne ordboken vil inneholde informasjon om semantikk og morfologi og gjør det mulig å foreta komparative lingvistiske analyser på tvers av språkene.

Infrastrukturen vil ha stor betydning for sentrale og sterke forskningsmiljøer i Norge innenfor språkhistorie, grammatikk, leksikografi og komparativ syntaksforskning. Prosjektet vil åpne for internasjonalt samarbeid, særlig innenfor historisk språkvitenskap. Også ordboksarbeid i Norge og Norden vil kunne få stor nytte av databasen.

Databasen vil bygge på eksisterende teknologi og bruke internasjonale standarder, slik at den kan brukes av relevante forskningsmiljøer i både inn- og utland. Menotec vil også kunne inngå som en del av CLARIN-prosjektet, som får midler fra Forskningsrådet. Resultatene fra prosjektet vil derfor kunne ses i en europeisk sammenheng.

## Prosjektansvar

Drift og vedlikehold av infrastrukturen vil ligge under Menota. Menota er et nettverk som består av til sammen 18 nordiske arkiver, biblioteker og institutter som arbeider med middelaldertekster og håndskriftsfaksimiler.

## Partnere

Menotec skal utvikles i et samarbeid mellom Universitetet i Bergen og Universitetet i Oslo.

## Finansiering

Infrastrukturen fikk 7 millioner kroner til å etablere databasen i 2010. I tillegg bidrar partnerne med ca. 3 millioner kroner i egenfinansiering.

## Tidsplan

Databasen skal være ferdig i løpet av 2012.



# Forskningsverktøy for norsk og andre språk

INESS er en database som vil levere detaljert informasjon om språk, hovedsakelig norsk. Databasen vil få betydning for språkforskning og for utvikling av språkteknologi.



Prosjekt:  
**INESS – Infrastructure for the  
Exploration of Syntax and Semantics**

Mer informasjon:  
[www.iness.uib.no](http://www.iness.uib.no)

Infrastrukturen vil bli en database av setningsstrukturer for norsk og andre språk. Den vil åpne for nye måter å forske på hvordan setninger er bygget opp. Ved å søke i databasen på detaljerte kombinasjoner av syntaktiske og semantiske mønstre, vil forskere raskt kunne finne fram til relevante språkdata. Dataene vil kunne gi ny kunnskap om språk og ha betydning for teoriutvikling innenfor lingvistikk og språkundervisning.

Databasen kommer først og fremst til å inneholde informasjon om norsk språk. Målet er å lage en trebank – en syntaktisk og semantisk annotert tekstsamling – for bokmål og nynorsk. Det finnes ingen andre tilsvarende samlinger for norsk. Når databasen er ferdig, vil den inneholde opp til 500 millioner ord.

I samarbeid med nasjonale og internasjonale partnere blir det også lagret informasjon om andre språk, blant annet samisk, tysk og engelsk. Infrastrukturen er åpen for alle forskningsmiljøer, slik at flere språk kan integreres.

Infrastrukturen kjøres på en superrask datamaskin, men blir tilgjengelig gjennom en vanlig nettleser. Kombinasjonen av høy ytelse og god tilgjengelighet vil stimulere til utstrakt internasjonalt samarbeid. Infrastrukturen vil også kunne videreutvikles blant annet ved at brukere kan eksperimentere med dataene og lage egne, interaktive trebanker.

INESS vil ha stor betydning for utvikling av språkbaserte kommunikasjonsplattformer for norsk. Infrastrukturen kan bidra til å utvikle automatisk oversettelse av tekster, bedre søkemotorer, og ulike norske applikasjoner for samhandling mellom menneske og datamaskin, som for eksempel dialogsystemer eller hjelpemidler for språkhemmede.

Prosjektet er nært knyttet opp til ESFRI-prosjektet CLARIN og vil i fremtiden bli integrert i dette europeiske prosjektet.

## Prosjektansvar

Universitetet i Bergen og Uni Research.

## Partnere

Nasjonalbiblioteket, UNINETT Sigma, Kunnskapsforlaget, Powerset (Microsoft), Universitetet i Tromsø og Universitetet i Oslo.

## Finansiering

Infrastrukturen fikk 19 millioner kroner fra Forskningsrådet i 2010 til å etablere databasen. Institusjonene bidrar med 3,6 millioner kroner i egenfinansiering. Universitetet i Bergen og Uni Research står for drift.

## Tidsplan

Databasen skal være ferdig i 2015. To år ut i prosjektet vil INESS bli vurdert av et ekspertpanel.



# Felles infrastruktur for norske og europeiske språkdata-baser

Med CLARINO realiseres en felles infrastruktur for norske språkdata-baser som kan kobles opp mot europeiske baser i ESFRI-prosjektet CLARIN. Dette åpner for store forskningsmuligheter innenfor språkvitenskap og er nyttig for flere fag innenfor humaniora og samfunnsvitenskap.



Prosjekt:  
**CLARINO – Common Language Resources and Technology Infrastructure Norway**

Mer informasjon:  
[www.clarin.eu](http://www.clarin.eu)

Infrastrukturen er et viktig verktøy for forskning på språk som studieobjekt og som bærer av innhold. Den vil ha betydning for forskning, utvikling og undervisning innenfor en rekke felt som ikke bare omfatter språkteknologi og språkvitenskap, men også andre fagfelt. CLARINO er et viktig ledd i arbeidet med å bygge opp historiske og nåtidige elektroniske språkressurser.

Norske forskere vil få tilgang til et mangfold av norske og europeiske språkdata-baser. Data som tidligere var vanskelige å få tak i, blir dermed tilgjengelige for mange forskningsmiljøer. Norge har

allerede sterke fagmiljøer innenfor språkvitenskap, og denne infrastrukturen vil kunne bidra til internasjonalt ledende forskning.

Når norske språkdata-baser kobles opp mot europeiske baser, åpner det seg store muligheter for interessante komparative studier. Man kan sammenligne språkbruk både historisk og over landegrensene. Store tekstbaser vil bli søkbare. Når man søker på norske ord, vil man kunne få svar på betydning i andre språk til ulike tider. Samtidig vil de norske dataene bli tilgjengelige for det internasjonale forskningssamfunnet.

CLARINO vil ha betydning for forskningsmiljøer og bedrifter som lager språkteknologiske systemer for å organisere kunnskap og utvikle terminologi. Slik kan man utvikle programvare beregnet på det norske markedet og sørge for at norske hjelpemidler og løsninger for universell utforming blir tilgjengelige. Miljøer som utvikler flerspråklige teknologier, som f.eks. maskinoversettelse, vil også kunne dra nytte av infrastrukturen.

Gjennom et felles kodespråk vil infrastrukturen kunne legge til rette for såkalt semantisk web. Det betyr at store datamengder fra svært mange kilder kan knyttes sammen tematisk og bli allment søkbare på nettet.

## ESFRI-node

Fullt utbytte av CLARINO oppnås dersom det kobles opp mot ESFRI-prosjektet CLARIN.

## Nasjonal koordinator

Universitetet i Bergen.

## Partnere

Alle sentrale språkvitenskapelige miljøer i Norge er konsortiepartnere i prosjektet, og bidrar med årsverk og utstyr. Nasjonalbiblioteket og UNINETT AS vil også inngå i samarbeidet.

## Finansiering

Spørsmålet om norsk deltakelse i det internasjonale prosjektet er til politisk behandling. Forskningsrådet gir 25 millioner kroner til utvikling av CLARINO, mens konsortiet bidrar med 16,3 millioner kroner i egenfinansiering. 1,6 millioner kroner kommer fra andre kilder. Dette dekker etableringen og medlemskostnader i den europeiske infrastrukturen CLARIN-ERIC. Kostnadene dekkes deretter av konsortiet.

## Tidsplan

CLARINO skal etableres i løpet av fem år og stå ferdig i 2017.

# Norske dialekter i en felles database

Norge har en rik flora av dialekter. Nå ønsker man å samle og tilgjengeliggjøre historisk dialektmateriale i en felles database. LIA vil ha stor betydning for språkforskning og for utvikling av teknologi for språk og tale i softwareindustrien.



Prosjekt:  
**LIA – Language Infrastructure  
made Accessible**

Mer informasjon:  
[www.hf.uio.no/iln](http://www.hf.uio.no/iln)

Norske dialekter utgjør et rikt språklig materiale. Ved universitetene finnes det 3800 timer med opptak av ulike norske dialekter og fra norsk-amerikanere. I tillegg finnes det 500 timer med opptak av samisk tale. Dette verdifulle, muntlige materialet fra de siste 60 årene finnes på kassetter som det er stort behov for å digitalisere raskt.

En infrastruktur basert på dette materialet vil være unik, siden de fleste språkdata-baser bygger på skriftlige kilder. Det er mange viktige trekk ved muntlig språk som ikke er mulig å forske på i slike

tekstdatabaser. LIA vil bli et talespråk-korpus av norske dialekter, dvs. en stor samling av tale i et maskinleselig format. Talesamlingen skal integreres i den norske Språkbanken som Nasjonalbiblioteket utvikler og forvalter.

LIA vil være av stor interesse for forskere innenfor lingvistik, nordisk språkvitenskap, dialektologi og etnologi. Det blir mulig å foreta sammenlignende studier av dialekter rundt i landet og historiske studier av for eksempel språkendringer i norske byer siden 1950-tallet. Studier kan gi svar på spørsmål som: Hvor mye påvirker dialekter hverandre? Hvordan endres et språk når det eksporteres til et nytt kontinent og møter andre språk, som for norsk-amerikanerne?

LIA vil være viktig for å utvikle nye teknologiske løsninger i softwareindustrien. Ut fra kunnskap om hva som kjennetegner muntlig norsk språk, blir det mulig å utvikle dataløsninger basert på tale-gjenkjenning. Dette kan få stor betydning for å utvikle brukervennlige teknologiske løsninger i biler, i kontor- og husholdningsmaskiner og i industrien. Det blir også mulig å lage teknologi tilpasset mennesker med spesielle behov.

Med LIA kan man også utvikle gode pedagogiske verktøy for å spre kunnskap om dialekter og norsk språk i forvaltning og skoleverket.

## Prosjektansvar

Tekstlaboratoriet ved Universitetet i Oslo.

## Partnere

Universitetet i Bergen, Universitetet i Tromsø, NTNU, Nasjonalbiblioteket og Humboldt-Universität zu Berlin, University of Wisconsin – Madison er konsortiepartnere i prosjektet, og bidrar med ett årsverk hver i fem år.

## Finansiering

Det er søkt om 29,8 millioner kroner fra Forskningsrådet. Konsortiepartnerne bidrar med 8,5 millioner kroner i egenfinansiering.

## Tidsplan

Prosjektet vil ta fem år fra bevilgning til ferdig etablert infrastruktur.

# Følger nordmenn gjennom livet

Databasen ACCESS Life Course skal kombinere og tilrettelegge data fra store livsløpstudier. Basen gir spesielle muligheter for å analysere konsekvenser av politiske vedtak og av demografiske og økonomiske endringer i Norge.



Prosjekt:  
**ACCESS – ACCESS Life Course Database**

Mer informasjon:  
[norlag.nova.no](http://norlag.nova.no)  
[www.ssb.no/logg](http://www.ssb.no/logg)

Infrastrukturen vil styrke datagrunnlaget for den empiriske velferdsforskningen i Norge. Den gir muligheter for mer omfattende og helhetlige samfunnsanalyser som kan brukes i utforming av velferdspolitikken.

Databasen blir bygget opp med data fra eksisterende databaser: NorLAG og LOGG. Til sammen inneholder de to basene data fra ca. 15 000 kvinner og menn i alderen 18-84 år. NorLAG er Norges første store landsomfattende aldringsstudie med personer over 40 år. Datainnsamlingen startet i 2002, og personene følges hvert femte år. NorLAG ble inkludert i LOGG i 2008, som nå omfatter respondenter fra hele det voksne livsløpet.

LOGG er, i likhet med NorLAG, en undersøkelse av hvordan livet arter seg i ulike faser – hvordan man kombinerer arbeid og familie, hvordan helsen er, og hva som gir glede og mening. De to undersøkelsene gir blant annet mulighet til å se på forskjeller mellom kvinner og menn, unge og gamle, bygd og by.

Data fra den første NorLAG-innsamlingen har vært tilgjengelige siden 2005, men har vært lite brukt av forskere utenfor NOVA og SSB. Med den nye brukervennlige ACCESS-basen blir dataene mer tilgjengelige og kan brukes mer effektivt. Databaseprosjektet skal også forbedre validiteten og påliteligheten til eksisterende data og måleinstrumenter, og finne bedre måter å samle inn og bearbeide nødvendige data.

Tilgang til disse dataene gir mulighet for sammenlignende analyser mellom land, mellom regioner og kommuner i Norge, mellom aldersgrupper, kjønn og utdanningsgrupper. Dataene viser dessuten endringer over tid. Dette vil styrke livsløpstudier som lenge har stått sterkt i samfunnsvitenskapelig og helsefaglig forskning i Norge. ACCESS gir norske forskere et bedre grunnlag for metode- og teoriutvikling og øker deres muligheter for internasjonalt samarbeid.

## Prosjektansvar

Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring (NOVA).

## Partnere

Statistisk sentralbyrå vil skaffe registerdata.

## Finansiering

ACCESS er tildelt 6 millioner kroner i perioden 2010–2014. NOVAs egenfinansiering er 2,5 millioner kroner i samme periode.

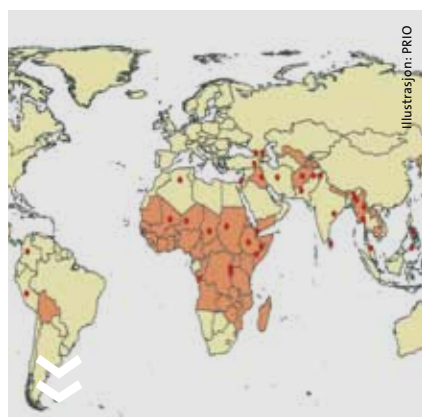
## Tidsplan

Første versjon med lettere tilgjengelige data er etablert. Oppdatering, videreutvikling og koordinering med internasjonalt nivå foretas løpende fram til infrastrukturen er ferdig i 2014.



# Økt kunnskap om væpnete konflikter i verden

De internasjonalt anerkjente konfliktdataene fra Institutt for fredsforskning (PRIO), videreutvikles. PRIOs Senter for borgerkrigsstudier, som er et senter for fremragende forskning (SFF), bygger mye av forskningen sin på disse dataene.



Prosjekt:  
**ACDC – Advanced Conflict Data Catalogue**

Mer informasjon:  
[www.prio.no/CSCW](http://www.prio.no/CSCW)

Siden opprettelsen av Senter for borgerkrigsstudier i 2002 har PRIO økt sine kunnskaper om hvorfor konflikter starter, hva som forlenger dem og hva som skal til for å avslutte dem for godt. Forskerne håper snart å kunne peke ut områder der det er høy risiko for at konflikter kan oppstå eller trappes opp, for så å anbefale forebyggende politikk og konfliktdempende tiltak.

Derfor er det nå en økende interesse blant forskere for å dele opp konflikt-dataene i mindre enheter. Da vil man kunne forholde seg til de enkelte aktørene eller til geografiske områder med separatistkonflikter. Slike data kan bidra

til å gi svar på viktige spørsmål som: Kan klimaendringene påvirke framtidige konfliktnivå i områder som blir spesielt hardt rammet? Hvorfor oppstår lokale konflikter noen steder, og ikke andre, selv om de tilsynelatende har samme betingelser?

For å få til dette, må forskere som bygger opp egne datasett om konflikter registrere dem slik at de kan samordnes med andre data. I dag blir data gjerne samlet inn i forbindelse med konkrete forskningsprosjekter og knyttes ikke til andre datakilder. PRIOs nye Advanced Conflict Data Catalogue tar sikte på å bygge opp en slik overordnet struktur.

PRIO har identifisert minst to områder der det trengs standardisering: geografiske detaljer som viser om en væpnet konflikt foregår i et land, i et fylke, eller en kommune, og aktørliste der det framgår hvem som er direkte parter i konflikten og hvem som inngår på andre måter.

PRIO og Uppsala universitet har lenge samarbeidet om en database over verdens væpnete konflikter. Basen står sentralt i mange kvantitativt orienterte studier av væpnete konflikter. Den er internasjonalt kjent for sin kvalitet, først og fremst fordi den bygger på et bredt kildetilfang, bruker åpne koder og oppdateres årlig.

## Prosjektansvar

Institutt for fredsforskning (PRIO).

## Partnere

Uppsala universitet, Swiss fed. of Technology, ETH.

## Finansiering

ACDC ble tildelt 8 millioner kroner over fire år i 2010. Andre kilder bidrar med vel 1 million kroner.

## Tidsplan

Arbeidet med rammeverket for den utvidete databasen startet i 2010 og skal være ferdig i 2013.



# Enklere og bedre tilgang til registerdata

Flere tusen norske og utenlandske forskere innenfor samfunnsvitenskap, medisin og helse, miljø- og kulturforskning får nå bedre tilgang til norske registerdata. De norske dataene står i særklasse internasjonalt.



Prosjekt:  
**RAIRD – Remote Access Infra-  
structure for Register Data**

Mer informasjon:  
[www.nsd.no](http://www.nsd.no)

Registerdata er data som baserer seg på opplysninger om den norske befolkningen i ulike registre, og ofte er disse dataene sensitive. Hittil har disse dataene vært vanskelig tilgjengelige for forskningsformål.

RAIRD vil bli en felles infrastruktur som sørger for teknologisk tilrettelegging, organisering og administrative rutiner for å forvalte og formidle registerdata. Samtidig sikrer infrastrukturen nødvendig konfidensialitet, og forskere behøver ikke lenger å søke Datatilsynet, de forskningsetiske komiteene og de ulike dataeierne om å bruke dataene. RAIRD skal være et brukervennlig og kostnadseffektivt verktøy, som vil lette forskernes arbeid med å få tak i og analysere disse dataene vesentlig.

RAIRD er en nyvinning for den empiriske samfunnsforskningen. Eksisterende data vil kunne utnyttes langt bedre og mer effektivt enn i dag. Infrastrukturen har vært etterspurt av forskerne i mange år, og omfanget av registerdata som blir tilgjengelig for forskningsformål vil øke kraftig.

Norge har i internasjonal sammenheng svært gode registerdata. RAIRD vil gi flere tusen norske og utenlandske forskere bred tilgang til de norske dataene og stimulere til internasjonal forskning. Verktøyet vil dermed også være et viktig fundament for forskningssamarbeid over landegrensene.

## Prosjektansvar

Infrastrukturen vil bli driftet av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) og Statistisk sentralbyrå (SSB), som eier eller forvalter det meste av registerbaserte data om samfunnsforhold i Norge. RAIRD vil bli drevet av NSD og SSB som et felles prosjekt de første ti årene. Deretter vil drift, vedlikehold og utvikling inngå i de to institusjonenes ordinære virksomhet.

## Finansiering

Prosjektet er tildelt 35 millioner kroner fra Forskningsrådet.

## Tidsplan

RAIRD skal etableres i løpet av fem år og stå ferdig i 2017.

I første omgang vil RAIRD legge til rette registerdata for samfunnsvitenskapelig forskning innenfor temaer som demografi, utdanning, sosial sikkerhet, arbeidsmarked, lønn og skatt. Men infrastrukturen kan uten problemer overføres til andre store forskningsområder som bruker registerdata, som miljø, kultur, medisin og helse. RAIRD vil dermed bidra til forskning som vil gi et langt bedre kunnskapsgrunnlag for beslutninger på en rekke viktige samfunnsområder.

# Organisering av europeiske databaser for samfunnsforskning

CESSDA omfatter i dag samfunnsvitenskapelige dataarkiver i 20 europeiske land. Nå skal CESSDA videreutvikles til ett integrert felleseuropeisk arkivsystem for data fra samfunnsvitenskapelig og humanistisk forskning.



ESFRI-prosjekt:  
**CESSDA – Council of European  
Social Science Data Archives**

Mer informasjon:  
[www.cessda.org](http://www.cessda.org)

Det samles inn store mengder samfunnsvitenskapelige data i ulike europeiske land. Allerede i dag gir CESSDA tilgang til rundt 26.000 europeiske datasamlinger. Arbeidet med dataene er imidlertid begrenset av nasjonale ressurser. Store mengder data blir ikke arkivert og gjort tilgjengelige slik at andre forskere kan bruke dem. Man må også finne løsninger på hvordan data best kan overføres mellom forskere, institusjoner og land.

I dag er CESSDA en løst organisert paraplyorganisasjon. Ved å utvikle og oppgradere CESSDA, vil samfunnsvitenskapelig forskningsmiljøer få en felles plattform med bedre tilgang til data av høy kvalitet. Oppgraderingen vil gi forskningsmiljøene en bedre forståelse for metode og hvilket utgangspunkt de enkelte datakildene har. Det blir mulig å se flere datakilder i sammenheng og gjøre komparative studier mellom ulike land i Europa. Miljøene kan utveksle analyseresultater og inngå forsknings-samarbeid med utgangspunkt i flernasjonale studier.

Hovedfokuset til den nye infrastrukturen er å utvikle tjenester for å samle inn, kvalitetssikre, tilrettelegge og utlevere data. Infrastrukturen opprettholder nødvendig personvern og annen konfidensialitet.

Norge har tilbudt seg å være vertskap for CESSDA. Infrastrukturen vil eventuelt bli lokalisert i Bergen. Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) i Bergen er norsk deltaker, og ligger langt framme når det gjelder den teknologien som ligger til grunn for å videreutvikle CESSDA.

## Vertskap

Norge tilbyr å påta seg vertskapsrollen for CESSDA.

## Nasjonal koordinator

Norsk samfunnsvitenskapelig data-tjeneste (NSD).

## Partnere

CESSDA involverer i dag samarbeid mellom arkivinstitusjoner for forskningsdata i 20 europeiske land.

## Finansiering

De totale utviklingskostnadene er estimert til 30 millioner euro per år. Årlige driftskostnader anslås til 3 millioner euro. Norsk vertskap for CESSDA vil koste mellom 0,5 og 0,8 millioner euro per år. Forskningsrådet finansierer dette.

## Tidsplan

Infrastrukturen planlegges implementert i løpet av 2012.



# Sammenlignbare samfunnsdata fra 30 land i Europa

European Social Survey gir sammenlignbare forskningsdata om den europeiske befolkningens holdninger, verdier og vurderinger av sentrale samfunnsspørsmål. Norsk medlemskap i ESS ERIC vil sikre langsiktig videreføring av den europeiske samfunnsundersøkelsen.



Prosjekt:  
**ESS – European Social Survey**

Mer informasjon:  
[ess.nsd.uib.no](http://ess.nsd.uib.no)  
[www.europeansocialsurvey.org](http://www.europeansocialsurvey.org)

ESS samler inn data av høy kvalitet fra 30 europeiske land. Formålet til ESS er å måle og forklare hvordan sosiale verdier, kulturelle normer og adferd utvikler seg i Europa. Dataene skal vise hvilke forskjeller som finnes innad og mellom land, og i hvilket tempo og hvilken retning forandringene skjer.

Med ESS-dataene er det mulig å følge både den sosiale, den politiske og den kulturelle utviklingen i enkeltland og i Europa som helhet. Dette er en viktig forutsetning for forskningsbasert kunnskap om sentrale samfunnsspørsmål i utforming av politikk.

Intervjudata har blitt samlet inn annet hvert år siden oppstarten av ESS i 2001. Det er lagt ned mye arbeid for at de europeiske dataene skal være mest mulig sammenlignbare. ESS-data har svært god brukertilgang og er tilgjengelig for alle via Internett. Dataene er en betydelig ressurs for samfunnsvitenskapelig forskning i Norge og internasjonalt. De brukes i dag til grunnforskning og anvendt forskning av rundt 2000 forskere i Norge og rundt 40.000 forskere over hele verden.

Norsk samfunnsvitenskapelig data-tjeneste (NSD), som er arkivinstitusjon for ESS, skal videreutvikle sin infrastruktur slik at både norske og utenlandske forskere får raskere og enklere tilgang til ESS-dataene. Dette er Norges bidrag i det internasjonale ESFRI-prosjektet som skal etablere den felleseuropeiske infrastrukturen ESS ERIC og sikre langsiktig videreføring av denne sentrale europeiske samfunnsundersøkelsen.

Langsiktig norsk deltakelse i ESS ERIC vil gi norske forskere bedre forutsetninger for å kunne hevde seg i konkurransen om internasjonale forskningsmidler. Det vil også styrke norske forskeres mulighet til å delta i internasjonale forskernetter og forskningsprosjekter.

## ESFRI-node

NSD har allerede en rolle som sentralt arkiv for ESS ERIC. Med videreutvikling av infrastrukturen vil NSD kunne fortsette å ha denne rollen.

## Nasjonal koordinator

NSD vil lede prosjektet på vegne av de samfunnsvitenskapelige miljøene i Norge.

## Partnere

21 land deltar i ESFRI-prosjektet.

## Finansiering

Spørsmålet om norsk deltakelse i det internasjonale prosjektet er til politisk behandling. Det norske prosjektet er tildelt 10 millioner kroner i 2011. Prosjektet omfatter både norsk medlemskap i ESS ERIC og midler til å videreutvikle infrastruktur hos NSD, som er arkivinstitusjon for ESS. NSD vil drifte infrastrukturen innenfor sitt ordinære budsjett etter prosjektperioden.

## Tidsplan

Infrastrukturen som skal videreutvikles hos NSD, skal stå klar i 2015.

# Etablering av historisk befolkningsregister

Med HISTREG etableres det et felles, historisk befolkningsregister i Norge. Forskere innenfor historie, samfunnsvitenskap og medisin og helse vil få tilgang til data helt tilbake til 1800-tallet.



Prosjekt:  
**HISTREG – National Historical  
Population Register for Norway  
1800–2020**

Mer informasjon:  
[www.rhd.uit.no](http://www.rhd.uit.no)

Befolkningsspørsmål og demografiske endringer står ofte sentralt i studier av samfunnsmessige utfordringer både lokalt og globalt. Historiske perspektiver på befolkningsutviklingen vil kunne øke forståelsen av framtidige utviklings-trekk. Slik kan HISTREG bidra til et bedre kunnskapsgrunnlag for å utforme helse- og velferdspolitikker.

Norge står i en internasjonal særstilling når det gjelder tilgang til gode befolknings-data. I HISTREG skal data fra mange ulike kilder systematiseres og kobles til et felles, digitalisert befolkningsregister.

Historiske data tilbake til 1800 skal kobles med registerdata fra tiden etter 1964. Unike data vil dermed bli tilgjengelig for svært mange ulike forsknings-områder.

For historikere blir det mulig å studere underbelyste deler av Norges befolkningshistorie, som f.eks. tidlig 1900-tall. Da skjedde det svært viktige demografiske endringer som nedgang i dødelighet og antall fødsler, nye familiemønstre og skiftende flyttestrømmer.

Samfunnsforskere vil kunne studere sentrale endringsprosesser i dagens samfunn med en utvidet historisk horisont i sine data. Temaer som sosial og regional mobilitet og valg av utdanning og yrke er spesielt aktuelle. For forskere innenfor medisin, psykiatri og folkehelse vil muligheten for å følge familiære forhold over mange generasjoner være en verdifull kilde til studier av arvelighet av sykdommer og lidelser.

Registeret vil styrke Norges internasjonale posisjon på forskningsområder med høy samfunnsrelevans og strategisk betydning. Det vil gjøre Norge til et attraktivt samarbeidsland for utenlandske forskere.

## Prosjektansvar

Norsk senter for historiske data (NHDC) ved Universitetet i Tromsø.

## Partnere

Arkivverket, Statistisk sentralbyrå, Norsk regnesentral, Norsk lokalhistorisk institutt, Folkehelseinstituttet, Snøhetta forlag, Universitetet i Stavanger, Universitetet i Bergen og Høgskulen i Volda.

## Finansiering

Det er søkt om 35 millioner kroner fra Forskningsrådet. Prosjektpartnerne bidrar med betydelige egenandeler til finansieringen av prosjektet.

## Tidsplan

Det arbeides med å etablere prosjektet.



# Infrastruktur for bioinformatikk

I biovitenskap produseres det i dag mer data enn man har kapasitet til å lagre og analysere. Norske forskere trenger IT-utstyr og personale for å holde tritt med den internasjonale utviklingen.



Prosjekt:  
**ELIXIR.NO – a Norwegian ELIXIR-node**

Mer informasjon:  
[www.bioinfo.no](http://www.bioinfo.no)  
[www.elixir-europe.eu](http://www.elixir-europe.eu)

Behovet for bioinformatiske analyser er en flaskehals for den biovitenskapelige forskningen. Analyser av gener, basepar og proteinkjeder ved bruk av moderne analyseverktøy genererer enorme mengder biologisk informasjon. Forskning knyttet til helse, og forståelsen av gener og sykdomssammenhenger er eksempler på forskningsfelt som produserer store datamengder.

Større kapasitet for å bearbeide, analysere, tolke og lagre biologiske data er avgjørende for å legge til rette for forskning på områder av stor strategisk

betydning for Norge. Det gjelder spesielt primærnæringene (oppdrett og avl), marin forskning og visse deler av helsesektoren (humane biobanker og genotyping). Utviklingen går i retning av at legene om få år vil være avhengig av gensekvensering og dataanalyser for å stille gode diagnoser. Norge har dessuten et ungt og innovativt næringsliv som har behov for oppgradert og moderne infrastruktur innenfor bioinformatikk.

Den nasjonale infrastrukturen for bioinformatikk, ELIXIR.NO, består i hovedsak av kompetanse som skal utvikle nye IT-verktøy og tjenester, samt av maskinvare og programvare. I praksis handler det om å ruste opp og videreutvikle den nasjonale bioinformatikkplattformen, FUGE Bioinformatics Platform, som ble etablert i 2002. En betydelig andel av prosjektmidlene skal brukes til personressurser for å utvikle gode løsninger for datahåndtering og til å drifte et bredt spekter av forskningsrelevante tjenester innenfor bioinformatikk. Plattformen har også hatt en vellykket helpdesk-funksjon, som har bistått norske forskere fra alle bioteknologiske disipliner med gode råd og praktisk hjelp. Denne skal videreføres.

## ESFRI-node

Ambisjonen til ELIXIR.NO er å utvikle en norsk node i ESFRI-prosjektet ELIXIR.

## Prosjektansvar

Universitetet i Bergen.

## Partnere

Universitetet i Oslo, NTNU, Universitetet i Tromsø og Universitetet for miljø- og biovitenskap.

## Finansiering

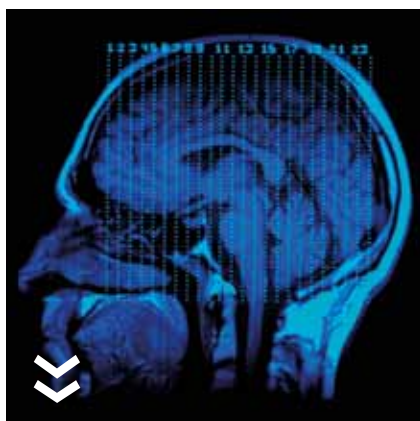
ELIXIR.NO søkte om 70 millioner kroner. I 2011 bevilget Forskningsrådet 50 millioner kroner til prosjektet. ESFRI-prosjektet ELIXIR har estimerte konstruksjonskostnader på 470 millioner euro og årlige driftskostnader på 100 millioner euro.

## Tidsplan

Plattformen tilbyr allerede flere tjenester. Tilbudet vil utvides betydelig i takt med prosjektets progresjon.

# Bedre utstyr for hjerneforskning

En nasjonal utstyrspark med høyteknologisk utstyr for hjerneforskning skal gjøre Norge til et tyngdepunkt for europeisk hjerneforskning. Tilsvarende utstyr finnes i dag bare ved noen få eliteuniversitet i utlandet.



Prosjekt:  
**NORBRAIN – Norwegian Brain Initiative: a Large-scale Infrastructure for 21st Century Neuroscience**

Mer informasjon:  
[www.ntnu.no/cbm](http://www.ntnu.no/cbm)

Infrastrukturen består først og fremst av høyoppløselige mikroskoper og andre bildedannende teknologier som brukes for å finne ut av hvordan celler og molekyler i hjernen fungerer og virker sammen. I tillegg inneholder infrastrukturen utstyr for å registrere hvordan hjernen reagerer på ulike påvirkninger. Slik vil forskerne bli i stand til å samle store mengde data med høy oppløsning, og de kan studere biologiske og fysiologiske prosesser i hjernen.

Målet er å forstå de grunnleggende prinsippene hjernen arbeider etter. Dette legger grunnlaget for å kunne forebygge og behandle sykdommer i hjernen, f.eks. Alzheimers sykdom, Parkinsons

sykdom og hjerneødem. Nevrodegenerative sykdommer, spesielt Alzheimers, står høyt oppe på listen over viktige samfunnsutfordringer både i Norge og i Europa. Befolkningen blir stadig eldre, og med alderen øker forekomsten av slike sykdommer. I Norge vil andelen over 67 år være 17 prosent i 2030, og hele 21 prosent i 2050. I Europa regner man med at 25 prosent – hver fjerde innbygger – vil være over 65 år i 2030. Nevrodegenerative sykdommer kostet det europeiske helsevesenet nærmere 600 milliarder norske kroner i 2006, viser beregninger gjort av EU. Sykdommen medfører også store lidelser og personlige kostnader både for den som er rammet og de pårørende.

Infrastrukturen NORBRAIN vil inngå i et internasjonalt nettverk. Det vil gi Norge tilgang til utstyr som ikke finnes i Norge, og vil kunne trekke gode forskere til Norge. Det internasjonale nettverket har som mål å bringe resultater fra forskningen inn i en klinisk sammenheng, blant annet med sikte på å oppnå bedre diagnostisering, forebygging og behandling av pasienter med nevrologiske og psykiatriske lidelser. Å identifisere tidlige biomarkører ved nevrodegenerative sykdommer, som Alzheimer, er et prioritert område. Mer kunnskap om de fysiologiske prosessene ved hjerneødem er et annet.

Nevrovitenskap er et område der Norge har markert seg som ledende internasjonalt. Det er tre svært sterke forskningsmiljøer, som allerede driver forskning i verdensklasse, som står bak prosjektet. Samarbeidet om infrastrukturen er et langt skritt på veien mot en nasjonal organisering av nevrovitenskapelig forskning.

## Prosjektansvar

Senter for hukommelsesbiologi, NTNU.

## Partnere

Senter for molekylærbiologi og nevrovitenskap, Universitetet i Oslo og Medical Imaging Lab, NTNU.

## Finansiering

Prosjektet har fått 80 millioner kroner til å investere i forskningsutstyr, laboratoriefasiliteter og systemer for å utveksle informasjon og resultater. Prosjektet søkte om 96 millioner kroner, med et ytterligere investeringsbehov på 76 millioner kroner.

## Tidsplan

Investeringene vil skje fortløpende fra 2012.

# Etablerer én nasjonal biobank

Norge har biobanker uten sidestykke i verden. Nå samles de i en nasjonal infrastruktur, med nye fryseanlegg, automatiserte løsninger for lagring og gjenfinning og enklere kobling til helsedata. Biobank Norway skal harmoniseres med ESFRI-prosjektet BBMRI.



Prosjekt:  
**Biobank Norway – A National Infrastructure for Biobanks and Biobank Related Activity**

Mer informasjon:  
[www.ntnu.edu/lbk/biobank](http://www.ntnu.edu/lbk/biobank)  
[www.bbMRI.eu](http://www.bbMRI.eu)

Norge har mange og gode biobanker, gode nasjonale helseregistre og store befolkningsstudier som strekker seg mange år tilbake i tid. Millioner av blodprøver, genetiske prøver og annet biologisk materiale er samlet inn gjennom en årelang dugnadsinnsats fra det norske folk og utgjør i dag en betydelig nasjonal forskningsressurs. Nå skal alt samles i én nasjonal infrastruktur.

Bedre nasjonal samordning og moderne vitenskapelig utstyr skal gjøre det enklere for forskningsmiljøene å realisere det enorme potensialet for god forskning som ligger i det norske biobankmaterialet.

Mange mener nøkkelen til å forstå de store folkesykdommene som kreft, diabetes, hjerte-kar-sykdommer og Alzheimers sykdom kan ligge i biobankene.

Målet er at de norske biobankene skal fungere som én nasjonal biobankressurs med delvis desentralisert lokalisering av det biologiske materialet. Infrastrukturen vil i praksis få en tvillingstruktur med to sterke noder: En ved NTNU, HUNT Biobank i Levanger, og én tilknyttet Folkehelseinstituttet i Oslo.

Arbeidet med å få på plass en felles, koordinerende struktur er allerede godt i gang. Et nasjonalt konsortium for biobanker og helsedata er allerede etablert. Konsortiet består av de fire regionale helseforetakene, de fire universitetene med medisinsk fakultet, og Folkehelseinstituttet. Investeringer i utstyr, fryseanlegg, automatisk prøvehåndtering, samt strukturer for datahåndtering er planlagt. De største utgiftene er knyttet til fryseanlegg. NTNU samarbeider med andre nordiske aktører om anbud. Etiske, juridiske og samfunnsmessige vurderinger er også en del av prosjektet.

Biobank Norway skal harmoniseres med den europeiske storskala biobankinfrastrukturen Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (BBMRI).

## ESFRI-node

Prosjektet vil kunne utgjøre en norsk node i ESFRI-prosjektet BBMRI (Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure).

## Nasjonal koordinator

NTNU, Det medisinske fakultet.

## Partnere

Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Universitetet i Tromsø, Folkehelseinstituttet, Helse Sør-Øst, Helse Vest, Helse Midt-Norge og Helse Nord.

## Finansiering

Spørsmålet om norsk deltakelse i BBMRI er til politisk behandling. Forskningsrådet bevilget 80 millioner kroner til etableringen av Biobank Norway i 2010.

## Tidsplan

Prosjektperiodens varighet er ut 2013, men enkelte aktiviteter vil gå utover denne tidsrammen. Prosjektet vil resultere i en nasjonal arbeidsdeling og at norske biobanker vil være utstyrt med den mest avanserte teknologien på området.

# Behandler dagens pasienter med morgendagens teknologi

Investeringer i det aller siste innenfor bildedannende teknologier, navigasjonsteknologi og robotteknologi skal gi pasientene bedre og tryggere behandling. Kortere sykehusopphold og redusert rehabiliteringstid vil spare samfunnet for store beløp.



**Prosjekt:**  
**NorMIT – Norwegian Centre for Minimally Invasive Image Guided Therapy Medical Technologies**

Mer informasjon:  
[www.stolav.no/no/Om-oss/Avdelinger/Fremtidens-operasjonsrom](http://www.stolav.no/no/Om-oss/Avdelinger/Fremtidens-operasjonsrom)

Fremtidens Operasjonsrom ved St. Olavs Hospital og Intervensjonssenteret ved Oslo Universitetssykehus er i praksis moderne forskningslaboratorier som utvikler, tester og tar i bruk ny teknologi, nye behandlingsmetoder og nye medisiner. Her flytter forskerne grenser for operative metoder og medisinsk behandling. Det er disse to enhetene, som i tett samarbeid med SINTEF, ønsker å etablere en nasjonal infrastruktur for bildeveiledet behandling. Det samlede forsknings- og innovasjonssenteret skal ha to noder – ett i Oslo og ett i Trondheim.

Bildeveiledet behandling handler om å bruke bildeinformasjon fra medisinske avbildningsteknikker som ultralyd, magnetisk resonans (MR) og computertomografi (CT) til å planlegge og utføre behandlingen, styre de kirurgiske instrumentene og evaluere resultatet. Moderne kikkhullsoperasjoner, kar-kirurgi og ultralydveiledet hjernekirurgi er eksempler på metoder som bruker moderne medisinsk teknologi og krever oppdatert og sofistikert utstyr.

Målet med utstyrsinvesteringene er å utvikle nye og bedre metoder og teknologier slik at pasienten får en bedre og tryggere behandling. Færre komplikasjoner, færre liggedøgn på sykehus og kortere rekonvalesenstid er dessuten kostnadseffektivt både for helsevesenet og samfunnet.

Prosjektet forventes å gi viktige bidrag til forskning i hele innovasjonsskjeden – fra idé til produktutvikling, testing og markedsadgang. Prosjektet har meget god kobling til industrien. I tillegg er det lagt stor vekt på undervisning og kunnskapsdeling, internasjonalt og nasjonalt samarbeid og nasjonal arbeidsdeling.

## Prosjektansvar

St. Olavs Hospital.

## Partnere

Oslo Universitetssykehus og SINTEF.

## Finansiering

Totalbudsjettet for NorMIT er 396 millioner kroner over en tiårsperiode, hvorav 107,6 millioner kroner søkes fra Forskningsrådet. Søkerinstitusjonene bidrar med betydelige egenandeler i finansieringen av prosjektet.

## Tidsplan

Investeringer i operasjonsutstyr og forskningsutstyr, samt etableringen av en nasjonal plattform for forskning og utvikling innenfor bildeveiledet behandling vil realiseres fortløpende når finansiering er på plass.



# Vil utnytte helseregistrene bedre

De norske helseregistrene, kombinert med personnummersystemet, biobankdata og helsedata fra store befolkningsundersøkelser, gir Norge enestående muligheter til å levere medisinsk forskning av svært høy kvalitet.



Prosjekt:  
**HELSEREGISTRE – Health Registries for Research**

Mer informasjon:  
[www.uib.no/isf](http://www.uib.no/isf)

Forskning med utgangspunkt i helseregistrene er et område hvor medisinsk forskning i Norge har et konkurransefortrinn sammenlignet med de fleste andre land. Det er investert store ressurser i å samle inn, lagre og håndtere dataene, og et hovedformål med helseregistrene er forskning. Med prosjektet «Health Registries for Research» er målet å få utviklet en infrastruktur som sikrer både norske og internasjonale forskere bedre tilgang til dataene, bedre datakvalitet og bedre kvalitet på metadatatene. I tillegg skal det lages nye standarder for hvordan registerdata kan kobles sammen.

Infrastrukturen har også som mål å styrke personvernet og datasikkerheten, etablere systemer for å koble sammen familiedata og utvikle støtteverktøy for statistisk analyse. Infrastrukturen inkluderer også en supportfunksjon – både teknisk support og bistand f.eks. til å utvikle registerbaserte forskningsprosjekter og kartleggingsstudier.

Forskningsrådet mener at infrastrukturen vil ha stor strategisk betydning for Norge. Helseregistrene er en av grunnpillarene i norsk epidemiologisk forskning – et forskningsfelt hvor Norge i dag høster stor anerkjennelse internasjonalt. Det er imidlertid fortsatt et stort utnyttet forskningspotensial i norske helseregistre og biobanker. Infrastrukturen vil gi nye og bedre muligheter til å utnytte allerede innsamlede data i helseregistrene til flere forskningsformål. Potensialet for samarbeid med tilsvarende registre i de andre nordiske landene styrkes også. Dette kan få stor betydning for medisinsk forskning, både nasjonalt og internasjonalt.

## Prosjektansvar

Institutt for samfunnsmedisinske fag, Universitetet i Bergen.

## Partnere

Helsedirektoratet, Helse Nord RHF, Universitetet i Tromsø, NTNU, Folkehelseinstituttet og Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.

## Finansiering

Hele prosjektet er anslått til å koste 85 millioner kroner. Egenfinansieringen er betydelig. Prosjektet har søkt Forskningsrådet om 56,5 millioner kroner.

## Tidsplan

Prosjektet består av flere arbeidspakker som kan iverksettes fortløpende etter hvert som finansieringen er sikret.

# Nytt pilotanlegg for matforskning

Et nytt forskningsanlegg rettet mot hele produksjonskjeden – fra råvarer til ferdig matprodukt i emballasje – skal sørge trygg og effektiv matproduksjon.



## Prosjekt: Pilot Plant Facilities for Food Processing at Campus Ås

Mer informasjon:  
[www.umb.no/forsiden/artikkel/27-  
millioner-til-matpilot](http://www.umb.no/forsiden/artikkel/27-millioner-til-matpilot)

Med det nye forskningsanlegget etableres Campus Ås (Universitetet for miljø- og biovitenskap og Nofima mat) som en ledende nasjonal og internasjonal matarena for prosessutvikling og -optimalisering, forskning og utdanning. Det gamle pilotanlegget skal oppgraderes med nye, moderne prosesshaller og laboratorier. Dagens forskningsfasiliteter for melk og meieriprodukter, kjøtt- og fiskeprodukter, grønnsaker, bær og kornprodukter moderniseres. I tillegg skal det etableres et nytt forskningsanlegg – en patogenlab – der man skal forske på sykdomsframkallende bakterier i mat, for eksempel E.coli, Salmonella, Listeria, Staphylococcus, og Campylobacter. Infrastrukturen blir et forskningsanlegg for utprøving av råvarer, oppskrifter, produksjonsprosesser, emballasje og prinsipper for trygg, effektiv og innovativ matproduksjon.

Spesielt patogenlaboratoriet har potensial til å bli blant de ledende i Europa.

Mat er et høyt prioritert forskningsområde i Norge. Målet er god og trygg mat for forbrukerne. I et globalt perspektiv blir matsikkerhet og matvitenskap stadig viktigere. En av de store utfordringene verden står overfor er nettopp å sikre nok, sunn og trygg mat til alle.

Det planlagte forskningsanlegget forventes å få svært stor betydning for innovasjon og forsknings- og utviklingsvirksomhet i næringsmiddelindustrien. Dette er den nest største industrien i Norge. Næringen kjennetegnes av mange små og mellomstore bedrifter, som alle er avhengige av nasjonal forsknings- og utviklingskompetanse for å være innovative og konkurransedyktige. Forskning på trygg mat, smak og aroma, råvarer, oppskrifter, produksjonsmetoder og emballasje har derfor stor strategisk betydning for Norge som nasjon.

Infrastrukturen samler aktører fra utdanningsinstitusjoner, forskningsinstitusjoner og næringsliv som til sammen sitter på betydelig kompetanse og kunnskap om matforskning. Prosjektet inkluderer dessuten tiltak for å styrke både forskning, undervisning og FoU i næringslivet. Anlegget vil få stor nasjonal betydning som et tverrfaglig møtested mellom fagkunnskap og forskningsresultater, forskning og næringsliv, vitenskap og forbrukere.

### Prosjektansvar

Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB).

### Partnere

Nofima.

### Finansiering

Forskningsanlegget fikk bevilget 27 millioner kroner fra Forskningsrådet i 2011.

### Tidsplan

Patogenlaboratoriet er under bygging. Oppgradering av det eksisterende pilotanlegget og etableringen av patogenlaboratoriet skal være ferdig i løpet 2013.

# Satellittdatabase for nordområdene

Data fra et titalls satellitter som gjør jordobservasjoner over nordiske og arktiske områder skal tilrettelegges i en tverrfaglig database. Databasen NORMAP vil få stor betydning for klimaforskning og ulike næringer knyttet til havet.



Prosjekt:  
**NORMAP – Norwegian Satellite  
Earth Observation Database for  
Marine and Polar Research**

Mer informasjon:  
[www.nersc.no/project/normap](http://www.nersc.no/project/normap)

Norge etablerer en felles, tverrfaglig database for satellittdata fra de nordlige havområdene og områdene rundt Arktis. En viktig del av prosjektet er å bearbeide og behandle eksisterende data, lagre dem på et mer brukervennlig format, sette sammen tidsserier, beskrive metadata og etablere en mer systematisk metode for å tolke denne typen satellittdata.

Observasjonsdataene skal bearbeides, kvalitetssikres og tilrettelegges i et slikt format at de skal være enkle å ta i bruk for interesserte forskere, spesielt innenfor meteorologi, sjøis- og havforskning.

Brukervennlige, nettbaserte løsninger og bruk av web-teknologi skal gjøre dataene mer tilgjengelige.

Databasen vil omfatte satellittobservasjoner som ble gjort så langt tilbake som for tretti år siden, og vil dermed bidra til å etablere lange tidsserier og varsling på en tiårs tidsskala. Lange tidsserier er spesielt viktig i klimastudier. Databasen skal også lenkes opp til internasjonale kataloger og globale databaser.

Arktis og nordområdene er spesielt sårbare for klimaendringer og forandringer i økosystemet. Den tverrfaglige klima- og miljøforskningen vil derfor ha stor nytte av databasen, som vil være et viktig norsk bidrag i internasjonal klimaforskning.

Forskning med utgangspunkt i denne databasen kan dessuten få stor betydning for ulike næringer som skipsfart, oljeleting, fiskeri og forvaltning av havområder. Infrastrukturen vil også være sentral for å styrke bruken av satellittdata til undervisning og sikre kunnskapsgrunnlaget for Regjeringens Nordområdestrategi. Den støtter også opp under ESFRI-prosjektet SIOS.

## Prosjektansvar

Nansensenteret i Bergen.

## Partnere

Meteorologisk Institutt, Kongsberg Satellite Services og det franske satellittsenteret CERSAT ved havforskningsinstituttet Ifremer i Brest.

## Finansiering

Prosjektet ble tildelt 25 millioner kroner fra Forskningsrådet i 2010.

## Tidsplan

NORMAP skal etableres i løpet av seks år og stå ferdig i 2016. Den første versjonen av databasen forventes å være operativ i 2012. Målet er permanent drift av databasen etter prosjektperioden.

# System for å utveksle forskningsdata om havet

Etablering av et system for å lagre forskningsdata om havet på et felles format skal sørge for at dataserier lettere kan utveksles mellom forskningsinstitusjoner. Høyere kvalitet på den marine forskningen er målet.

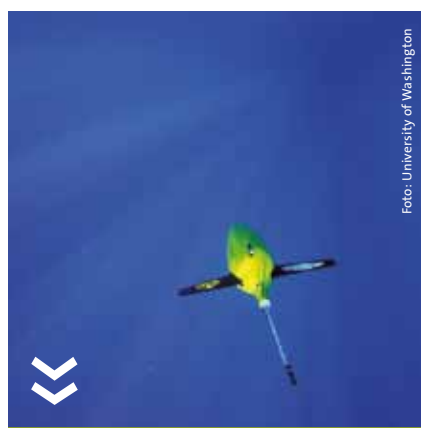


Foto: University of Washington

**Prosjekt:**  
**NMD – Norsk marint datasenter**

Mer informasjon:  
[www.imr.no/forskning/faggrupper/norsk\\_marint\\_datasenter\\_nmd](http://www.imr.no/forskning/faggrupper/norsk_marint_datasenter_nmd)

Norge har juridisk råderett over store havområder og forvalter enorme ressurser både i havet og i offshore-industrien. Kunnskap om havet er derfor uhyre viktig for Norge. I dag finnes mange viktige marine dataserier spredt hos de enkelte forskergruppene i Norge, og det mangler et godt system for effektiv utveksling av marine data mellom dem.

Nå går hele 17 norske forskningsmiljøer som samler inn marine data og tids-serier, sammen om å oppgradere Norsk marint datasenter (NMD) til en nasjonal

forskningsinfrastruktur. Senteret skal bearbeide alle dataene som samles inn av forskningsinstituttene. Det skal etableres et nytt system for dokumentering, harmonisering, arkivering, lagring, gjenfinning og overføring av data. Både historiske data og nye data skal legges på en felles plattform. Denne plattformen skal være åpen for alle brukere.

Prosjektet representerer et gjennombrudd innenfor havforskningen. Infrastrukturen vil effektivisere forskningen og legge til rette for marin forskning av høy kvalitet. Prosjektet er i tråd med norske hovedsatsinger på hav og klima. Det støtter også opp under sentrale strategier og felleseuropeiske forskningssamarbeid, f.eks. EUs JPI Oceans, der Norge har en sentral rolle, og European Marine Observation and Data Network (EMODNET). NMD vil også bli en viktig brikke når det planlagte felleseuropeiske havovervåkingssystemet European Ocean Observing System (EOOS) skal realiseres.

## Prosjektansvar

Havforskningsinstituttet.

## Partnere

Universitetet i Bergen, Universitetet i Oslo, Universitetet i Tromsø, Christian Michelsens Research AS (CMR), NTNU, Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), Universitetet i Nordland, Meteorologisk institutt, The Nansen Center (NERSC), Norges geologiske undersøkelse (NGU), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Uni Research, Norsk Polarinstitutt (NPI), Statens kartverk og Akvaplan NIVA.

## Finansiering

Totalkostnad for prosjektet er 85 millioner kroner, samt 16 årsverk som de 17 partnerne har lagt inn i prosjektet. Prosjektet får 48 millioner kroner fra Forskningsrådet.

## Tidsplan

En felles nasjonal database med tilgang til norske havforskningsdata skal være etablert innen 2016.



# Overvåker atmosfæren over Nord-Skandinavia

Siden oppstarten i 1975 har EISCAT tilbudt *state-of-the-art* teknologi for vitenskapelige studier av den øvre atmosfæren, ionosfæren og nordlyset, og for varsling av «romvær» og partikkelutbrudd fra sola. Deler av denne infrastrukturen er nå moden for utskifting.



EISCAT-installasjonene har en mengde anvendelser innenfor romforskning, klimastudier og monitorering av «romværet», som påvirker en rekke teknologiske systemer, f. eks. satellittkommunikasjon og -navigasjon. Radarene kan gi forhåndsinformasjon om partikkelutbrudd fra sola, som kan få store uheldige konsekvenser for teknologisk infrastruktur på bakken.

EISCATs radarsystemer er lokalisert i Tromsø, Kiruna, Sodankylä og på Svalbard og er dermed et sentralt element i den totale forskningsinfrastrukturen i Nord-Skandinavia. Det er sterkt behov for å oppgradere radarene på fastlandet, både fordi de er gamle og fordi radiofrekvensområdet som benyttes skal tas over av mobiltelefoni og digitalradio.

Det nye EISCAT\_3D-systemet vil bli et instrument i verdensklasse, som vil tilby bedre oppløsning i rom og tid, raskere scanning og mulighet til å gjøre flerpunkts, simultane tredimensjonale målinger av bl.a. vindhastigheter i den øvre atmosfære og ionosfæren. Det nye systemet vil være viktig for studier av klimaendringer. Radarene vil også bidra med uvurderlige data for ESFRI-prosjektet SIOS.

EISCAT Scientific Association er en internasjonal organisasjon med Norge, Finland, Sverige (tre vertsland), Japan, Kina og Storbritannia som medlemsland. EISCAT har også avtaler med Frankrike, Russland og Ukraina om kjøp av observasjonstid på radaranleggene.

## Nasjonal koordinator

Institutt for fysikk og teknologi ved Universitetet i Tromsø.

## Partnere

EISCAT Scientific Association organiserer Preparatory Phase. Konsortiet består av ni partnere.

Rundt 30 institusjoner/forskningsgrupper vil være tilknyttet prosjektet som "Associate partners".

## Finansiering

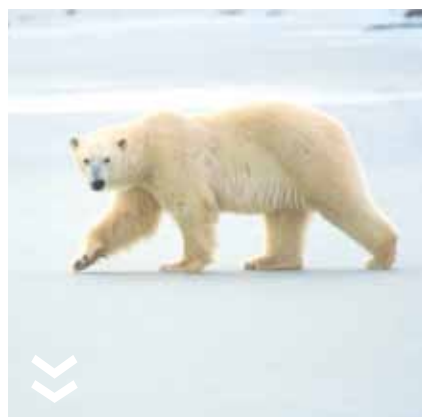
Spørsmålet om norsk deltakelse vil bli politisk behandlet. Prosjektets Preparatory Phase finansieres med 4,5 millioner euro fra EU. EISCAT\_3D kan realiseres som et modulært system. Det betyr at de totale konstruksjonskostnadene og årlige driftskostnader avhenger av hvilken løsning som velges. Konstruksjonskostnadene for den mest ambisiøse løsningen er estimert til 250 millioner euro. Årlige driftskostnader vil utgjøre 4-8 millioner euro.

## Tidsplan

Preparatory Phase er planlagt fra 2010 til 2014. Konstruksjonsfasen vil ta 2-3 år, og anlegget antas å ha en levetid på 30 år.

# Svalbard som forskningsplattform

På og rundt Svalbard finnes en rekke forsknings- og overvåkningssystemer. Nå skal denne infrastrukturen oppgraderes. Samtidig etableres et felles observasjonssystem for alle de geofysiske, kjemiske og biologiske prosessene det forskes på i Arktis.



ESFRI-prosjekt:  
**SIOS – The Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System**

Mer informasjon:  
[www.forskningsradet.no/sios](http://www.forskningsradet.no/sios)

Arktis er en nøkkelregion når det gjelder å registrere og vurdere globale miljøendringer. Klimaendringer og andre endringer i miljøforhold skjer raskere og med mer alvorlige konsekvenser i Arktis enn i regioner på lavere breddegrader. Svalbards geografiske beliggenhet, tilgjengelighet og de mange avanserte forskningsstasjonene som allerede ligger der, gir enestående muligheter både for klimarelevant forskning og andre typer polarforskning.

Ved å videreutvikle og supplere den forskningsstrukturen som allerede finnes på Svalbard og i havområdene rundt, vil forskerne lage en heldekkende infrastruktur for å samle inn data om havet, jordatmosfæren, verdensrommet, isen, breene og landjorda. Dataene samles inn både fra bakkenære observasjonsplattformer og fra satellitter. I tillegg skal det etableres et kunnskapssenter i Longyearbyen, der dataene skal lagres og gjøres tilgjengelig for alle brukerne.

Med et integrert observasjonssystem vil forskerne kunne studere blant annet økosystemendringer og effekter på den arktiske næringskjeden, havstrømmer, sirkulasjonsmønstre og kjemiske prosesser i atmosfæren. I tillegg vil større og mer harmonisert datatilfang ha betydning for forskning på andre spørsmål av stor global betydning, for eksempel energibalansen mellom atmosfære, land, isdekke og hav, og tilbakekoplingsmekanismer i Arktis. Tilbakekoplingsmekanismer skjer når mørkt, åpent havvann medfører absorpsjon og solinnstråling, og dermed økt vanntemperatur. Dette akselererer ismeltingen ytterligere ved at isen smelter også fra undersiden.

SIOS vil være et sentralt knutepunkt for europeisk forskning i Arktis. Infrastrukturen vil dessuten bidra til å strukturere forskningen. Samtidig vil den legge til rette for europeisk samarbeid, tverrfaglige prosjekter, undervisning og formidling.

## Vertskap

Norge tilbyr å påta seg vertskapsrollen for SIOS.

## Nasjonal koordinator

Norges forskningsråd.

## Partnere

22 internasjonale og 24 norske institusjoner er med i planleggingen av prosjektet.

## Finansiering

De totale konstruksjonskostnadene er estimert til 50 millioner euro. Årlig drift anslås å være opp mot 10 millioner euro.

## Tidsplan

Forberedende fase til dette prosjektet er planlagt avsluttet i 2013.

# Global havovervåking

Havbøyer skal overvåke de nordiske havområdene og samle inn data om alt fra temperatur til saltinnhold, oksygeninnhold og spor av klorofyll. Bøylene kan bli en del av det europeiske observasjonssystemet for langsiktig overvåking av havklimaet.



Prosjekt:  
**NorARGO – A Norwegian Argo Infrastructure**

Mer informasjon:  
[www.euro-argo.eu](http://www.euro-argo.eu)

Bøylene skal være utstyrt med sensorer for å måle temperatur, trykk, saltnivå, oksygeninnhold og klorofyll i havet. Enda flere sensorer kan settes på etter behov. Målet er å overvåke endringer i havets klima og vannmassenes egenskaper gjennom hele vannsøylen, for eksempel fysisk og biologisk mangfold i havskorpen og de dype strømmingene i havet. Denne kunnskapen er viktig for å kunne forstå prosessene i havet og hvilken rolle de spiller i en større klimasammenheng. Kunnskapen er også nødvendig for å kunne forske på økosystemet i havet og marin biologi generelt. En bedre forståelse av tilstanden i havene og den globale klimautviklingen er dessuten vesentlig for at Norge skal lykkes i å forvalte havområdene og ressursene i havet, og for et framgangsrikt næringsliv tilknyttet havbruk og fiske.

Forskningsdata fra bøylene vil være nesten umiddelbart tilgjengelige for alle brukere via Internett, senest innen 24 timer etter observasjonen er gjort.

De norske bøylene vil bli en del av et felles, europeisk overvåkningssystem for havområdene (EuroARGO), som igjen representerer det europeiske bidraget til det globale Argo.

Kunnskap om tilstanden i havene er svært viktig for å forutsi den globale klimautviklingen og virkningen av klimændringer. Norge trenger dessuten denne kunnskapen for å forvalte marine biologiske ressurser og drive næringsutvikling.

Argo-systemet består av oseanografiske bøyer som driver rundt i verdenshavene, dykker rutinemessig ned gjennom hele vannsøylen og samler inn data av uvurderlig betydning for forskning og klimamodellering. Målet er å ha minimum 12 bøyer samtidig drivende i de nordiske hav, med bøyer først satt ut i Norskehavet og på sikt flere bøyer i havområdene rundt Grønland og Island.

## ESFRI-node

NorARGO vil kunne utvikles til en norsk node i ESFRI-prosjektet EuroARGO.

## Nasjonal koordinator

Havforskningsinstituttet.

## Finansiering

Spørsmålet om norsk deltakelse i EuroARGO er til politisk behandling. Prosjektet får midler over en tidsbegrenset periode til å kjøpe inn nye bøyer og å gjennomføre oppgraderinger som muliggjør norsk deltakelse i det europeiske prosjektet EuroARGO.

## Tidsplan

Investering i utstyr og utplassering av bøylene vil skje fortløpende ettersom finansiering kommer på plass.

# Fjernstyrt farkost for havbunnsforskning

En fjernstyrt dypvanns-farkost skal styrke Norges internasjonale posisjon innenfor marin forskning. Når farkosten tas i bruk, vil den samle informasjon om en rekke forhold på havbunnen, til nytte for forvaltning og industri.



Prosjekt:  
**NORMAR – Norwegian Marine Robotics Facility**

Mer informasjon:  
[www.uib.no](http://www.uib.no)

Med lang kyst og store, tilhørende havområder, har Norge stor interesse av god kunnskap om forholdene på havbunnen. Marin forskning underbygger viktige næringer, som oljeindustri og fiskeri. God forvaltning av våre marine ressurser hviler også på den marine forskningen.

Konstruksjon av den fjernstyrte dypvannsfarkosten innebærer betydelig samarbeid, der industriell teknologi må videreutvikles og tilpasses til forskningsformål. En unik farkost som kan operere på store dyp ned til 5-6000 meter, vil være en effektiv plattform for videre teknolog utvikling, og det vil legges til rette for å utvikle synergier mellom marin forskning og marin industri i prosjektet.

Farkosten vil utstyres med kameraer, målesensorer og prøvetakingsutstyr og vil kunne gjøre mekaniske operasjoner på havbunnen. Den vil derfor være en viktig ressurs også for vedlikehold og drift av havbunnsobservatorier og andre faste målestasjoner og installasjoner. Undervannsroboten vil understøtte forskning innenfor mange tema og fagfelt, blant annet maringeologi og geohazards, marin biologi, økosystemer og geobiologi, oseanografi, massetransport og energit utveksling på havbunnen, og marine ressurser.

Med denne infrastrukturen på plass, vil forskerne kunne ta tak i en rekke utfordringer, knyttet til både biologisk liv og fysiske forhold på havbunnen. Eksempelvis kan de undersøke ulike habitater, hvordan disse tilpasser seg klimaendringer og industriell aktivitet og undersøke organismer som lever i ekstreme omgivelser. Prøvetaking med utstyret gir økte muligheter innenfor marin bioprospektering. Å undersøke havbunnens stabilitet, muligheten for CO<sub>2</sub>-fangst og -lagring og mineralforekomster er andre anvendelser.

Utviklingen av farkosten og anvendelsen av den vil komme til nytte for grunnforskning, marin forvaltning, utnyttelse av marine ressurser og maritim industri, og det vil legges opp til en rekke samarbeidsprosjekter rundt infrastrukturen.

## Prosjektansvar

Universitetet i Bergen.

## Partnere

Havforskningsinstituttet, Christian Michelsen Research.

## Finansiering

NORMAR søkte Forskningsrådet om 48 millioner kroner i 2010. Prosjektets totale kostnad er 63 millioner kroner.

## Tidsplan

Når finansiering er på plass, kan utviklingen av farkosten starte umiddelbart. Den forventes å kunne tas i bruk etter 2–3 år.

# Fra latin til strekkode

Alle organismer kan klassifiseres ved hjelp av en biologisk strekkode. Den nye metoden supplerer Carl von Linnés 250 år gamle framgangsmåte. Nå skal et nytt verdensbibliotek over alle arter bygges opp. Målet er å få med 30 000 arter fra Norge.



Foto: B. A. Berke, Naturhistorisk museum

Prosjekt:  
**NorBOL – Norwegian Bar Code  
of Life Network**

Mer informasjon:  
[www.dnabarcoding.no](http://www.dnabarcoding.no)

Det spesielle barcoding-genet viser små forskjeller innenfor samme art, men store forskjeller mellom arter. Genet kan skrives som en strekkode, der strekene består av de fire byggesteinene i DNA-molekylet: A (Adenin), C (Cytosin), G (Guanin) og T (Tyanin). Ett gen består av 648 av disse byggesteinene, i ulike kombinasjoner. Den biologiske strekkoden til genet er dermed en 648 enheter lang kombinasjon av bokstavene A, C, G og T.

Forskerne kan med denne metoden beskrive det biologiske mangfoldet i verden mye raskere enn før. Man kan også klassifisere kjente arter på nytt og rydde i dagens bibliotek.

All barcode-informasjonen blir lagret i den internasjonale databasen iBOL. Databasen skal innen 2015 fylles med fem millioner strekkoder fra 500 000 arter. Norge skal strekkode 225 000 prøver fra 30 000 norske og arktiske arter. Det internasjonale ansvaret for barcoding i Arktis er tillagt Canada og Norge.

Barcoding kan brukes til skadedyr-kontroll og til å sjekke vannkvalitet. Næringslivet kan også ha stor nytte av teknologien og databasen: Import av matvarer, kjøp og salg av organiske produkter blir tryggere. Den norske oljeindustrien kan bruke teknologien til å kartlegge økosystemene på havbunnen før og etter oljeboring.

NorBOL supplerer og kompletterer arbeidet som allerede gjøres via Artsdatabanken og Artsprosjektet. Prosjektet har, gjennom iBOL, også relevans for andre internasjonale infrastrukturinitiativ innenfor biodiversitetsfeltet, blant annet ESFRI-prosjektet Lifewatch og Biodiversitetskonvensjonen.

## Prosjektansvar

NTNU Vitenskapsmuseet.

## Partnere

16 institusjoner i Norge samarbeider om prosjektet. Det norske prosjektet blir en del av det internasjonale prosjektet International Barcode of Life (iBOL), der 26 nasjoner deltar.

## Finansiering

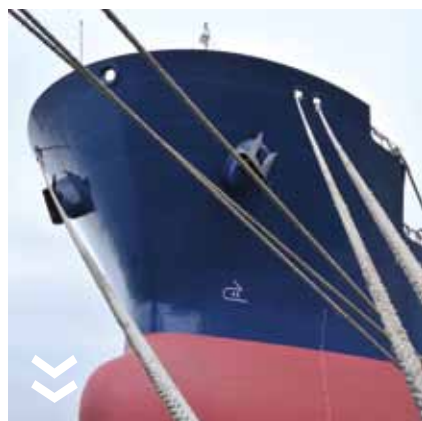
NorBOL søkte om 28,1 millioner kroner i 2011, med betydelig grad av egenfinansiering.

## Tidsplan

Når finansiering er på plass, kan prosjektet starte opp umiddelbart.

# Støtter norske næringer knyttet til hav

Med oppgradering av marintekniske laboratorier kan man bedre teste modeller av skip, oppdrettsanlegg, oljeplattformer eller vindmøller til havs. Dette vil være av stor betydning for havnæringene, som står for store deler av Norges eksportinntekter.



## Prosjekt:

**MARINTEK – The Marine Technology Laboratories – Required Upgrading and Developments**

Mer informasjon:

[www.sintef.no/marintek](http://www.sintef.no/marintek)

Forskningen ved Marinteknisk senter retter seg mot Norges tre store eksportnæringer som er knyttet til havet. Skipsfart, olje- og gassindustri og fiskeri og havbruk står for 60 prosent av eksportinntektene. Fornybar energi fra bølger, strøm eller vind er nye næringer med tilknytning til havet som kan bli like viktige for Norge.

De marintekniske laboratoriene er lokalisert på Tyholt i Trondheim, og har ikke vært vesentlig oppgradert siden Havbassenget åpnet for nesten 30 år siden. Med de planlagte oppgraderingene skal laboratoriene bli mer fleksible og kunne simulere et bredere spekter

av testforhold enn i dag. Simuleringer med full kontroll over vind, bølger og havstrøm gir unike forhold for å teste modeller av flytende eller fikserte objekter til havs, enten det er skip, oppdrettsanlegg eller oljeplattformer.

Infrastrukturen skal bli bedre egnet for testing av havvindmøller og andre enheter som benyttes for å utvinne fornybar energi til havs. Havbassenget, som måler 80 ganger 50 meter og er opp til ti meter dypt, vil få ny, bevegelig bunn og oppgraderte bølge- og vindgeneratorer. Slepetanken vil få opprettet skinnegangen, og kavitasjonstunnelen vil få et nytt segment for testing, spesielt tilpasset visualisering av strømning.

Marinteknisk senter er en unik møteplass mellom kunnskapsmiljøer og næringsaktører der det drives både grunnleggende og anvendt forskning og oppdragsforskning, i tillegg til undervisning. Marinteknisk senter har en verdensledende rolle innenfor sitt felt.

Oppgraderingen er prioritert i tilknytning til visjonsprosjektet «Ocean Space Center», et nytt senter med en ny generasjon fasiliteter innenfor marin teknologi. Oppgraderingene er nødvendige for at laboratoriet skal fungere godt i perioden fram til et slikt senter eventuelt kan bygges.

## Prosjektansvar

MARINTEK, som er en del av SINTEF-gruppen.

## Partnere

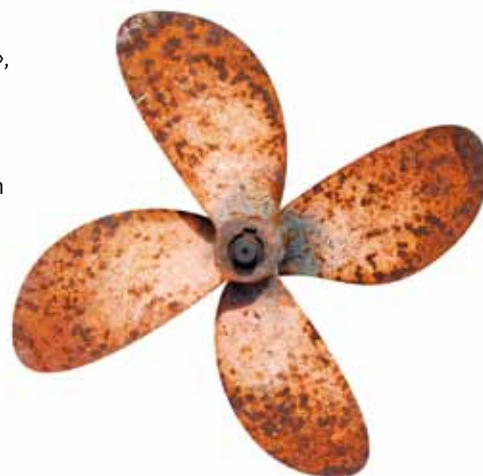
NTNU.

## Finansiering

MARINTEK søkte Forskningsrådet om 174 millioner kroner i 2010 for innkjøp og etablering av infrastrukturen. Søkerinstitusjonen vil bidra med 18 millioner kroner. Driftskostnader skal dekkes ved hovedsakelig internasjonal prosjektfinansiering og annen privat finansiering.

## Tidsplan

Oppgraderingen kan gjennomføres i løpet av tre år.



# Investerer i bore- og brønnteknologi

Testtriggen Ullrigg i Stavanger skal investere i nytt utstyr for bore- og brønnteknologi. Prosjektet vil få stor betydning for en rekke næringer knyttet til olje- og gassutvinning på norsk sokkel.



Foto: IRIS

Prosjekt:  
**ULLRIGG – Upgrade of Ullrigg**

Mer informasjon:  
[www.iris.no/internet/ullrigg.nsf](http://www.iris.no/internet/ullrigg.nsf)

Ullrigg er et nasjonalt senter som utvikler bore- og brønnteknologi. Ved testtriggen får forskningsinstitutter, universiteter og bedrifter muligheter for å utvikle og teste teknologi.

Oppgraderingen vil få stor betydning for norsk oljeindustri. Som det ledende, nasjonale forskningslaboratoriet på dette feltet, vil Ullrigg spille en viktig rolle i arbeidet med å øke utvinningen på

norsk sokkel. Per i dag ligger store deler av oljereservene igjen under havbunnen, fordi det ikke finnes lønnsom og effektiv teknologi for å hente opp siste rest. Et viktig mål med oppgraderingen og moderniseringen av utstyrsparken er derfor å gjennomføre flere pilotprosjekter for økt oljeutvinning. Ullrigg har dessuten stor betydning for norsk eksport av olje- og offshoreteknologi til det internasjonale markedet.

Det er betydelige moderniseringer som planlegges ved Ullrigg, og utstyrsinvesteringene vil sikre Norges ledende posisjon når det gjelder utviklingen av tradisjonell bore- og brønnteknologi. Samtidig er det et mål å plassere Norge helt i tet på forskningssiden også når det gjelder relaterte felt, for eksempel CO<sub>2</sub>-fangst og bruk av geotermisk energi.

Målet er bedre brønnkonstruksjon, nye boreteknikker, raskere, sikrere og billigere operasjoner, bedre tilpasning av teknologi og utstyr til robuste forhold og nye løsninger for å hente ut mer olje fra reservoarene.

## Prosjektansvar

International Research Institute of Stavanger (IRIS)

## Finansiering

Den totale kostnaden for prosjektet er 65 millioner kroner. Forskningsrådet har bevilget 40 millioner kroner. Dette dekker omsøkt beløp til investeringskostnader og ca. 20 prosent av de totale etableringskostnadene.

## Tidsplan

Investeringene vil gjøres fortløpende så snart finansieringen er på plass. Fullt operativ, modernisert testtrigg planlegges å stå klar i løpet av 2013.



Foto: Anne Lise Norheim, Halliburton

# Utvikling av offshore vindmøller

Med en testturbin og et spesielt vindmåleutstyr er forskningen på fornybar energi styrket på to måter. Et viktig grunnlag er lagt for forskning og teknologiutvikling. Med vindmåleutstyret skaffes nødvendig kunnskap for utbygging av offshore vindmøller i Norge.



Prosjekt:  
**NOWERI – Norwegian Offshore Wind Energy Research Infrastructure**

Mer informasjon:  
[www.norcowe.no](http://www.norcowe.no)  
[www.sintef.no/projectweb/nowitech](http://www.sintef.no/projectweb/nowitech)

Forskningsinnsatsen innenfor vindenergi er kraftig styrket de senere årene, med hovedvekt på offshore vind. Feltet har blitt ett av de største satsingsområdene innenfor fornybar energi i Norge. Det er etablert to Forskningscentre for miljøvennlig energi (FME) innenfor offshore vind og ytterligere ett senter som grenser opp mot samme tema. To av disse forskningsentrene samarbeider om NOWERI. Partnerne i de to FME-ene utgjør størstedelen av det norske miljøet innenfor fagfeltet, noe som legger til rette for en god utnyttelse av utstyret og et godt forskningssamarbeid.

NOWERI fikk midler til to separate enheter. Den ene er knyttet til måleutstyr for vindobservasjoner plassert på et fundament ute i havet. Utstyret vil være sentralt for å gi et bedre grunnlag for vurdering av utbygging av offshore vindkraft på norsk sokkel.

Den andre enheten er en flytende testturbin for måling og uttesting av enkeltkomponenter. Testturbinen vil være viktig for å styrke kompetanse og industrielle muligheter knyttet til eksportmarkedet for offshore vindmøller.

Alle sentrale forskningsmiljøer vil ha tilgang til å bruke infrastrukturen. Data fra vindmålingene vil være åpne for videre forskning. Mange små offshore-miljøer vil ha stort utbytte av infrastrukturen for sin videre teknologiutvikling.

Investeringen følger opp den store satsingen innenfor fornybar energi, og søknaden bringer inn helt nye muligheter for forskning og teknologiutvikling i et internasjonalt samarbeid. NOWERI er nå sentral i planleggingen av det nye ESFRI-prosjektet WINDSCANNER.

Offshore vind kan danne grunnlaget for ny næringsvirksomhet og ny fornybar energiproduksjon i Norge. Infrastrukturen vil bidra til å komme nærmere kommersialisering og utvikling av framtidig leverandørindustri for offshore vindteknologi.

## Prosjektansvar

Christian Michelsen Research AS (CMR).

## Partnere

SINTEF Energiforskning AS, Institutt for energiteknikk (IFE), NTNU.

To forskningsentre for miljøvennlig energi (FME) står sammen bak prosjektet:

- NORCOWE (Norwegian Centre for Offshore Wind Energy)
- NOWITECH (Norwegian Research Centre for Offshore Wind Technology)

## Finansiering

Tildelt 66 millioner kroner fra Forskningsrådet i 2010.

## Tidsplan

NOWERI planlegges ferdigstilt i løpet av 2013.

# Europeiske laboratorier for karbonhåndtering

En felles, europeisk forskningsinfrastruktur skal styrke Europas forskning på karbonfangst og karbonlagring. Målet for de europeiske laboratoriene (ECCSEL) er å redusere utslippene av drivhusgassen CO<sub>2</sub>.



ESFRI-prosjekt:  
**ECCSEL – European Carbon Dioxide  
Capture and Storage Laboratory  
Infrastructure**

Mer informasjon:  
[www.eccsel.org](http://www.eccsel.org)

Karbonfangst og karbonlagring er ett av flere tiltak for å redusere menneskeskapte utslipp av karbondioksyd (CO<sub>2</sub>) og bremse den globale oppvarmingen. Å fange karbondioksyd fra f.eks. kullkraftverk og andre industrielle aktører som slipper ut mye CO<sub>2</sub> og lagre det i stedet for å slippe det ut i atmosfæren, krever avansert teknologi. I tillegg trengs det kunnskap både om prosessen og om konsekvensene. Per i dag er ikke Europa godt nok rustet til å utføre nødvendig forskning på karbonfangst og -lagring.

Det kreves godt utstyr og betydelig forskningsinnsats for å få fram rimeligere og mer effektive metoder for karbonfangst. Forskingen har mange innfallsvinkler. Rensing etter forbrenning, nye materialer og mer kunnskap om forbrenningsprosessen og ulike forbrenningsteknologier er noen aktuelle forskningsfelt. Samtidig trenger vi mer kunnskap om de mange miljøutfordringene CO<sub>2</sub>-fangst bringer med seg, for å kunne minimere skader på miljøet. Når det gjelder lagring av CO<sub>2</sub>, er det behov for omfattende forskning for å forstå mekanismene ved selve lagringen og metoder for å overvåke lagret CO<sub>2</sub>.

Gjennom ESFRI-prosjektet ECCSEL har 15 forskningsinstitusjoner fra hele Europa inngått et forpliktende samarbeid for å ruste opp eksisterende laboratorier og etablere nye, spesialiserte fasiliteter. Infrastrukturen skal dekke behovene i hele verdikjeden – fra grunnleggende forskning på enkeltprosesser, via målrettede eksperimenter til store testanlegg for karbonfangst og -lagring. En slik felles, distribuert infrastruktur vil virke samlende på det forskningsarbeidet som allerede gjøres i Europa innenfor feltet.

ECCSEL skal være åpen for alle forskere i Europa. Det er et mål å få til en god arbeidsdeling mellom partnerinstitusjonene og styrke samarbeidet mellom dem. Koordineringen av dette arbeidet vil skje fra NTNU og SINTEF i Trondheim.

## Vertskap

Norge skal koordinere infrastrukturen.

## Nasjonal koordinator

NTNU.

## Partnere

15 partnere fra Norge, Tyskland, Nederland, Polen, Frankrike, Italia, England, Sveits, Spania og Hellas.

## Finansiering

De totale investeringene er estimert til 81 millioner euro.

## Tidsplan

Forberedende fase avsluttes i 2013/2014. ECCSEL-laboratoriene skal etter planen settes i normal drift i 2015.

# Detaljstudier av flerfase strømninger

IFEs Well Flow Loop brukes til å studere hvordan olje, gass og vann kan transporteres samtidig, i rør med helningsvinkel fra horisontalt til vertikalt. Ny, avansert instrumentering vil gi bedre forståelse av fundamentale mekanismer i flerfasestrømningen.



Prosjekt:  
**AMFM – National Infrastructure  
for Advanced Multiphase Flow  
Measurement**

Mer informasjon:  
[www.ife.no/laboratories/well\\_flow\\_loop](http://www.ife.no/laboratories/well_flow_loop)

Å transportere olje, gass og vann samtidig byr på en rekke utfordringer. Olje- og gassindustrien trenger gode simuleringsmodeller for å redusere risiko ved rørtransport av flerfasefluider over lange avstander. En forbedret forståelse av mekanismene som påvirker fluidenes egenskaper, turbulens og strømning er viktig for å forbedre modellene, og det blir nødvendig å ta i bruk mer avansert instrumentering for å måle de parametrene som skal modelleres. Infrastrukturen vil dermed bidra til kostnadsbesparende, tryggere og mer miljøvennlig produksjon og transport av olje og gass. Dette vil ha stor betydning for norsk olje- og gassproduksjon og relatert industri.

Målet med prosjektet er å få en bedre forståelse av fundamentale mekanismer i flerfasestrømning. Mange industrielt viktige parametre kan ikke studeres i dagens anlegg. Det kreves både mer avansert instrumentering for å få den nødvendige innsikten i detaljene, og utstyr til å håndtere flerfasestrømning med tynge oljer, store mengder partikler og studier som krever aktiv temperaturkontroll. Prosjektet innebærer investeringer i avansert instrumentering, og oppgraderingen vil inkludere nytt prosessutstyr som gjør det mulig å gjøre forsøk med representative oljer.

Med ny og moderne forskningsinfrastruktur vil IFEs oppgraderte anlegg bli det eneste forskningslaboratoriet i verden der flerfasestrømning av industriell relevans kan studeres på et detaljnivå som er nødvendig for å kunne videreutvikle de mer avanserte modellene.

Infrastrukturen vil organiseres som et nasjonalt innovasjons- og kompetansesenter der forskere fra akademien og industri vil få tilgang til en fasilitet av verdensklasse. Rekruttering til feltet gjennom doktorgradsarbeid og postdoktorstillinger inngår i prosjektet.

IFEs Well Flow Loop er komplementær til Flerfaselaboratoriet ved SINTEF. Forskningsinfrastrukturen ved IFE adresserer de grunnleggende mekanismene i flerfasestrømning, mens SINTEFs flerfaselaboratorium vil produsere storskala referansedata.

## Prosjektansvar

Institutt for energiteknikk (IFE).

## Partnere

NTNU, Universitetet i Oslo, SINTEF Petroleumsforskning, Imperial College, Statoil ASA, SPT Group AS.

## Finansiering

Prosjektet søkte Forskningsrådet om 68 millioner kroner i 2010. Egenfinansiering vil utgjøre 8 % av totalbudsjettet. Videre drift vil ivaretas av forskningsprosjekter og leieinntekter.

## Tidsplan

Oppgraderingen vil ta 3 år fra finansiering foreligger.



# Referansedata for petroleumsforskning verden over

På Tiller ved Trondheim ligger verdens største industrielle flerfase strømningslaboratorium. I dag håndterer det to faser: olje og gass. Men dagens petroleumsindustri har behov for mer kunnskap om transport av *tre* faser: olje, gass og vann.



Foto: Thor Nielsen, SINTEF

Prosjekt:  
**MFL – Multiphase Flow Lab, SINTEF**

Mer informasjon:  
[sintefloops.com](http://sintefloops.com)

SINTEF ønsker å videreutvikle laboratoriets rolle som et internasjonalt senter for forskning og utvikling av subsea flerfasetransport og prosessering ved å oppgradere fasilitetene til også å kunne håndtere vann og viskøs olje. Dette vil gjøre det mulig å fortsatt produsere storskala referansedata for tre-fase strømning (olje-gass-vann). Dataene kan brukes som referanse i framtidige forskerprogram ved universiteter og forskerinstitusjoner verden over. I tillegg har de stor egenverdi for operasjon og drift, samtidig som de vil anvendes i essensielle forbedringer av industrielle software-modeller.

En forbedret forståelse av mekanismene som innvirker på flerfasestrømning er viktig for å kunne lage bedre simuleringsmodeller. Disse modellene benyttes for

å sikre problemfri flerfasetransport over lange avstander, minimere bruken av kjemikalier og unngå problemer med hydratdannelse og produsert vann. Prosjektet vil bidra til økt sikkerhet og mindre nede-tid i olje- og gassindustrien. Resultater fra laboratoriet vil være avgjørende for energieffektivisering og lavere utslipp til sjø og luft.

Den planlagte infrastrukturen vil styrke den norske oljeindustriens nasjonale og internasjonale posisjon innenfor undervannsteknologi. Flerfasetransport har stor betydning for norsk sokkel. Teknologien er spesielt viktig for bedre utnyttelse av eldre og marginale felt med stadig tyngre oljer og komplekse fluider, produsert vann, undervannsinstallasjoner, samt utfordringer forbundet med langdistansetransport, dypvann og arktiske forhold.

Den internasjonale olje- og gassindustrien har et uttalt behov for en test-fasilitet for trefasetransport i industriell skala, et behov som en slik oppgradert forskningsinfrastruktur vil dekke.

Norsk olje- og gassindustri, forskningsinstitutter og universiteter har hatt en meget aktiv rolle i utviklingen av undervannsteknologi, og særlig innenfor utvikling av simulerings- og modellerings-verktøy for flerfasetransport. SINTEFs laboratorier på Tiller er verdensledende og har vært et viktig redskap i denne virksomheten. Derfor er det stor nasjonal interesse knyttet til å realisere denne forskningsinfrastrukturen.

Forskningsinfrastrukturen er komplementær til IFEs Well Flow Loop, ved at den vil produsere storskala referansedata, mens IFEs anlegg adresserer de grunnleggende mekanismene i flerfasestrømning.

**Prosjektledelse**  
SINTEF.

**Partnere**  
Institutt for energiteknikk (IFE), NTNU, International Research Institute of Stavanger (IRIS), NATCO Norway AS, Fabricom AS og SINTEF Petroleumsforskning AS.

**Finansiering**  
Prosjektet søkte Forskningsrådet om 42 millioner kroner i 2010. Prosjektets totale kostnad er på 53 millioner kroner.

**Tidsplan**  
Oppgraderingen vil ta ca. 5 år.

# Styrking av silisiumbasert solcelleteknologi

Ny infrastruktur skal bidra til at silisiumbaserte løsninger kan bli sentrale også i neste generasjon solcelleteknologi. Dette vil ha stor betydning både for norske forskningsmiljøer og den svært konkurranseutsatte næringen.



Foto: Ingvil Bjørnes, Forskningsrådet

**Prosjekt:**  
**NSST – Norwegian Laboratory for  
Silicon-based Solar Cell Technology**

Mer informasjon:  
[www.sintef.no](http://www.sintef.no)

Forskning innenfor fornybar energi er høyt prioritert nasjonalt, og solenergi er en av energiformene Norge har valgt å satse på. Norge ligger langt framme innenfor silisiumbasert solcelleteknologi, og videre oppbygging av infrastruktur er avgjørende for å beholde denne posisjonen internasjonalt.

De sentrale forskningsmiljøene innenfor silisiumbasert solcelleteknologi har laget en nasjonal plan der infrastrukturen inngår som en viktig del. Utstyret består av ulike deler som plasseres ved institusjonene ut fra den rollen de har i solcelleforskningen nasjonalt. Utstyret skal dekke hele verdikjeden fra grunnleggende forskning i laboratoriet til ferdig produksjon av solceller.

Utviklingen innenfor denne industrien går svært raskt, og det er sterk internasjonal konkurranse. Det er avgjørende med løsninger som kan bidra til å minske kostnader og øke effektiviteten i produksjonen. Det er derfor en forutsetning å ha tilgang til helt oppdatert forskningsinfrastruktur dersom Norge skal opprettholde sin ledende posisjon på feltet. Infrastrukturen har derfor stor næringsmessig betydning.

Innenfor solenergi er det et svært godt og tett samarbeid mellom forskningsmiljøer og næringsliv. Det er forsknings-senteret for miljøvennlig energi FME-United Solar, som omfatter de største fagmiljøene og sentrale industriaktører, et godt eksempel på. Infrastrukturen vil være spesielt viktig som inkubator for nylig etablerte småbedrifter som trenger tilgang til avansert infrastruktur. Industrien har ambisjoner om å bruke infrastrukturen i sin egen forskning og vil via brukerstyrte prosjekter tilføre midler som sikrer finansiering over tid.

## Prosjektansvar

SINTEF.

## Partnere

Universitetet i Oslo, NTNU, Institutt for energiteknikk (IFE).

## Finansiering

Det er søkt om 38,5 millioner kroner fra Forskningsrådet. Partnerne har investert store beløp på feltet de siste årene.

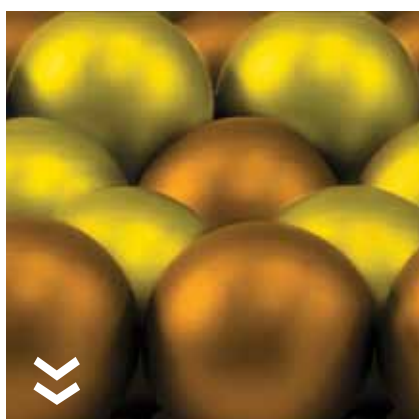
## Tidsplan

Infrastrukturen kan etableres i løpet av et år etter tildeling av midler.



# Øye for materialforskning

Transmisjonselektronmikroskopet (TEM) er materialforskerens fremste verktøy for å studere materialers egenskaper på atomnivå. NORTEM skal bli et senter i verdensklasse med topp moderne utstyr.



Prosjekt:  
**NORTEM – The Norwegian Centre  
for Transmission Electron Microscopy**

Mer informasjon:  
[www.ntnu.edu/geminicentre/tem](http://www.ntnu.edu/geminicentre/tem)

TEM brukes til å bestemme sammenhengen mellom materialers struktur og deres egenskaper, og er et uunnværlig hjelpemiddel ved utvikling av nye materialer. Med elektronstråler «ser» forskerne gjennom materialstrukturer og kan karakterisere materialenes overflater.

Forståelse av materialer på nanoskala blir viktigere og viktigere innenfor flere av de forskningsområdene som er politisk prioritert i Norge. Eksempler på dette er forskning på lettmetaller, nye membraner, materialer for hydrogenlagring, solcellematerialer, keramiske materialer for bruk i brenselceller, plast og plastkompositter, tynnfilm for elektronikkapplikasjoner og nanoteknologi.

Infrastrukturen vil legge til rette for forskning med høy verdi for næringsutvikling innenfor f.eks. solenergi, aluminium, petroleum og annen prosessindustri. Dette er svært viktige næringer for Norge, der norsk industri ligger langt framme internasjonalt.

Et klassisk eksempel på bruk av TEM er studier av strukturutviklingen i aluminiumlegeringer. TEM-bildene viser hvordan atomer fra de tilførte fremmedmetallene i aluminiumlegeringer klumper seg sammen i ørsmå nåler, som fungerer som en armering i materialet. TEM-bildene bidrar med kunnskap som gjør det mulig å skreddersy denne armeringen.

Dette nasjonale senteret vil ha to geografiske noder, i Trondheim og Oslo. NORTEM skal bygge sin kompetanse rundt to nye, høymoderne TEM med komplementær funksjonalitet, plassert i hver sin node.

Senteret vil tiltrekke seg internasjonal ekspertise, sikre kompetansen som trengs innenfor forskning og næringsliv og underbygge strategisk viktige felt for Norge. Nasjonal koordinering samler norske forskere til langt mer slagkraftige miljøer. NORTEM har ambisjoner om å innta en ledende rolle i et nordisk nettverk innenfor TEM, inkludert forskerskole på området.

## Prosjektansvar

SINTEF.

## Partnere

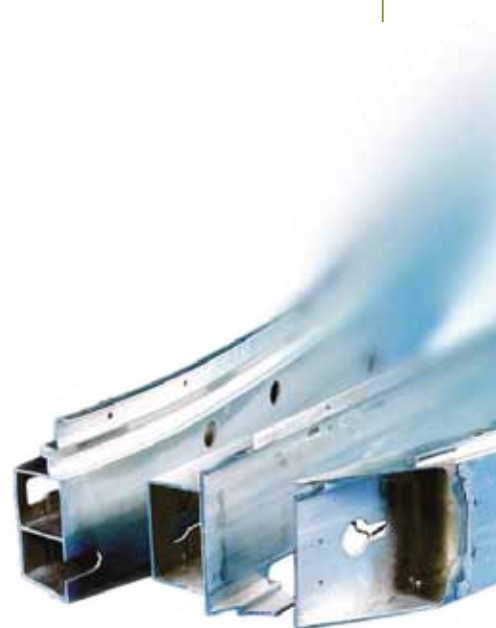
Universitetet i Oslo og NTNU.

## Finansiering

Det totale prosjektet har en kostnadsramme på 127 millioner kroner og skisserer en kostnadsmodell for brukertilgang som sikrer drift utover Forskningsrådets finansieringsperiode. Søknaden til Forskningsrådet var på 98,1 millioner, og tildelingen i 2011 på 58 millioner.

## Tidsplan

Senteret vil etableres over en periode på fem år. De største kostnadene påløper de første tre årene.



# Nettverk for nanoteknologi

De tre renromslaboratoriene i Oslo, Trondheim og Horten er nå etablert som én nasjonal infrastruktur for mikro- og nanoteknologisk forskning. Alle relevante forskningsmiljøer har tilgang.



Foto: Svein Erik Dahl, Samfoto

Prosjekt:  
**NorFab – Norwegian Micro- and Nano-Fabrication Facility**

Mer informasjon:  
[www.norfab.no](http://www.norfab.no)

Med etableringen av NorFab har laboratoriene MiNaLab i Oslo, NTNU NanoLab i Trondheim og MSTLab i Horten tatt på seg en nasjonal lederrolle for forskning innenfor nano- og mikroteknologi. Etter tildelingen kom nettverksprosjektet raskt i gang med innkjøp og oppgradering av utstyr, og etablerte en felles modell for organisering og koordinering av infrastrukturen. 16. juni 2011 ble NorFab offisielt åpnet.

Dette nettverket av fasiliteter skal bygge kompetanse i de sentrale vitenskapelige miljøene og gi tilgang til vital teknologi for både grunnleggende og anvendt forskning. Alle relevante miljøer har tilgang, uavhengig av institusjonstilhørighet. Brukerne vil være å finne både fra akademia, instituttsektoren og vel-etablert industri, så vel som små- og mellomstore bedrifter med forskningsbehov innenfor nano- og mikroteknologi.

Nanoteknologi og nye materialer er et politisk prioritert satsingsområde i Norge. Fagfeltet karakteriseres av rask teknologisk utvikling, kostnadskrevende og komplekst utstyr og mange framgangsrike, internasjonale aktører. Det kreves betydelige investeringer for at de norske miljøene skal klare å følge den raske utviklingen.

Prosjektet har allerede bidratt til å realisere installasjoner av stor nasjonal betydning og løfte norsk forskning innenfor nanoteknologi. Med infrastrukturen på plass, kan ny grunnleggende kunnskap tas fram innenfor områder som f. eks. materialteknologi, fossil og fornybar energi, IKT og helse. Infrastrukturen vil særlig få betydning for utviklingen av mikro-/nanoelektronikk og sensorer.

Infrastrukturen kan føre til at viktige norske industriprodukter som solceller, lettmetaller, medisiner og utstyr for diagnose, sensorer (f. eks. trykk/kollisjons-sensorer) og utvinning av olje og gass blir videreutviklet og forbedret.

## Prosjektansvar

NTNU NanoLab.

## Partnere

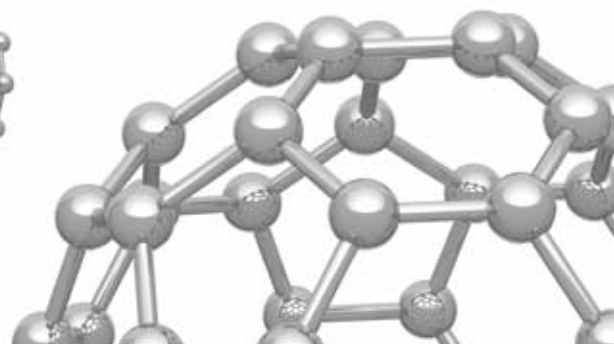
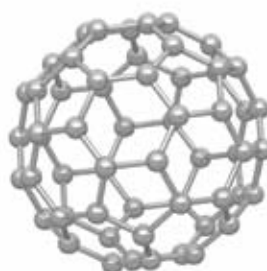
NTNU, Universitetet i Oslo, SINTEF og Høgskolen i Vestfold.

## Finansiering

NorFab etableres gjennom en bevilgning på 71 millioner kroner fra Norges forskningsråd. Bevilgningen gis over fire år.

## Tidsplan

Infrastrukturen har etablert en felles modell for organisering, koordinering og brukertilgang. NorFab kom i drift høsten 2011.



# Verdens kraftigste nøytronmikroskop

ESS blir et gigantisk forskningsanlegg med verdens sterkeste «nøytronkanon» plassert i Lund i Sverige. Investeringen innebærer et stort løft for materialforskningen i Europa.



ESFRI-prosjekt:  
**ESS Lund – European Spallation Source**

Mer informasjon:  
[ess-scandinavia.eu](http://ess-scandinavia.eu)

JEEP II ved Institutt for energiteknikk er pr. i dag den eneste forskningsreaktoren i Nord-Europa som leverer nøytroner. Nøytronkanonen ved ESS blir voldsomt mye kraftigere enn denne. Forskjellen er som å observere gjenstander med blits i forhold til stearinlys.

Nøytronstråler brukes til å «gjennomlyse» materialer for å finne og studere nanostrukturen, dynamikken og virkemåten til faste materialer, væsker og biologiske materialer.

ESS vil starte opp i 2019 og tilby regulær brukertilgang på 22 instrumenter i 2024. Det planlegges også en videre oppgradering til 33 instrumenter. Anlegget vil

betjene ca. 5000 brukere, ha 450 ansatte og skal ligge i Lund med Sverige som vertskapsland og Danmark som co-vertskap. Sverige planlegger også å bygge en kraftig ny kilde for synkrotronstråling, MAX IV, ved siden av ESS. Framtidige brukere vil derfor få unik tilgang til to fasiliteter som tilbyr komplementære metoder for materialstudier. Det arbeides med planer for et tilhørende senter for detektorutvikling og opplæring ved IFE Kjeller (Randers-Riste-senteret).

ESS vil bidra til å gi europeiske materialforskere de beste mulighetene til å kunne konkurrere med amerikanske og japanske forskere. ESS vil bli en multivitenskapelig fasilitet og åpne nye muligheter innenfor forskningsfelt som kjemi, nano- og energiteknologi, miljøteknologi, mat, biovitenskap, medisin og farmasi, IT, materialer, ingeniørvitenskap og arkeologi. Materialteknologi vil blant annet ha stor betydning for å møte de globale klimautfordringene.

Bruk av nøytronstråling i material- og energiforskning har lange tradisjoner i Norge. Det er aktive nøytron-brukermiljøer ved bl.a. IFE, UiO, UiB og NTNU. Også norsk industri innenfor aluminium, silisium og polymerer vil kunne nyttiggjøre seg mulighetene som åpnes gjennom deltagelsen i ESS.

## Nasjonal koordinator

Institutt for energiteknikk (IFE).

## Partnere

IFE har inngått en samarbeidsavtale med ESS. ESS har (per 2011) 17 europeiske partnerland.

Forskningsrådet har tildelt IFE et forprosjekt for å utrede Randers-Ristesenteret på Kjeller, herunder et spesifisert forslag til norsk utstyrsbidrag til ESS. Partnere i forprosjektet er Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen og NTNU.

## Finansiering

Byggekostnadene er anslått til 1600 millioner euro. Norge vil bidra med 2,5 prosent av konstruksjonskostnadene. Sammen med Sverige og Danmark vil de nordiske landene (så langt uten Finland) og Baltikum dekke halvparten av konstruksjonskostnadene. Øvrige europeiske partnere og lån fra European Investment Bank skal dekke den andre halvparten.

## Tidsplan

ESS er i prekonstruksjonsfasen (2010-2012), der organisasjonen bygges opp og det tekniske designet revideres. Konstruksjonsfasen er planlagt til 2013-2019. De første nøytronene forventes produsert i 2018. Full drift er planlagt fra 2020.

# Detalj kunnskap med nano-fokuserte stråler

Den mest kraftfulle synkrotronkilden i Europa oppgraderes. Dette vil gi forskere fra mange fagområder et enda bedre verktøy til å studere molekyl- og atomstrukturen i faste stoffer. Verktøyet er spesielt viktig i materialstudier og molekylærbiologi.



Foto: P. Ginter, ESRF

ESFRI-prosjekt:  
**ESRF Upgrade – European  
Synchrotron Radiation Facility**

Mer informasjon:  
[www.esrf.eu](http://www.esrf.eu)

ESRF er et unikt laboratorium for mange typer undersøkelser av faste stoffers struktur og egenskaper. Bruksområder er innenfor en rekke fagfelt, bl.a. fysikk, kjemi, materialvitenskap, krystallografi, biologi, geologi og medisin.

Med utbygging og oppgradering av fasilitetene i Grenoble vil ESRF beholde sin ledende internasjonale status i de kommende 20 årene. Anlegget skal tilby synkrotronstråling med enda høyere intensitet og fokusering av strålen til arealer helt ned i nanometer-området. Dette vil bidra til at forskerne blir i stand til å studere hvert enkelt molekyl eller hver enkel nanopartikkel like inngående som man studerer større komponenter i dag.

Oppgraderingen vil få stor betydning for nanovitenskap og nanoteknologi. Anlegget vil samtidig være det mest avanserte for studier av atomær oppbygging av komplekse biologiske molekyler, som proteiner og virus. Automatisering vil gi anlegget stor kapasitet. Oppgraderingen tilrettelegger for studier av forbindelser og systemer under ekstreme betingelser, som for eksempel høyt trykk eller høy temperatur, og for raske, tidsoppløste studier.

Synkrotronstråling er den elektromagnetiske strålingen som oppstår når ladde partikler, som elektroner, akselerert til hastigheter nær lysets hastighet avbøyes ved bruk av magneter i «synkrotronanlegg» eller «lagringsringer». Norske forskere har i lang tid vært brukere av synkrotronstrålefasiliteter, men det var ved etableringen av ESRF i 1994 at aktiviteten fikk et betydelig omfang.

De norske brukermiljøene er tett knyttet til den sveitsisk-norske strålelinjen (SNBL) ved ESRF, som har hatt vesentlig innvirkning på norsk synkrotronbasert forskning. Brukerstyringen av aktiviteten ved SNBL har vært, og vil fortsatt være, av stor betydning for utviklingen av norsk synkrotronforskning.

**Nasjonal koordinator**  
NORDSYNC.

## Partnere

19 land er medlem av ESRF. Norge er medlem gjennom det nordiske konsortiet NORDSYNC, som bidrar til 4 % av driften. Norges andel i NORDSYNC er ca. 19 %. SNBL samfinansieres av Forskningsrådet, IFE og universitetene i Tromsø, Oslo, Stavanger og Trondheim.

## Finansiering

Norge bidrar til ESRF Upgrade gjennom den årlige kontingenten til ESRF, som i 2011 var på ca. 0,8 millioner euro og betales av Kunnskapsdepartementet. De totale konstruksjonskostnadene anslås til 240 millioner euro.

## Tidsplan

Første fase av oppgraderingen foregår i perioden 2009-2015. Planer for andre fase foreligger, men er ennå ikke vedtatt av ESRFs Rådsmøte, ei heller finansiert.

# Trygge veier og solide bygg

Nytt utstyr for å teste grunnforholdene på fem referansesteder i Norge skal gi grunnlagsdata om jordas bæreevne. Dataene vil være svært viktige for bygg- og anleggsnæringen og for internasjonal forskning.



Prosjekt:  
**GEOTESTING – National Geo-Test Sites**

Mer informasjon:  
[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Det er spesielt jordas styrke- og deformasjonsegenskaper som er viktige å måle. Dette gir et kvantitativt mål på hvor mye man kan belaste bakken før den kolliderer eller deformasjonene blir for store, noe som er avgjørende for fundamentering til bygg og veier. Men også data om hvor lett vannet strømmer gjennom bakken, gir geoteknikeren verdifull informasjon.

Dataene vil utgjøre en nasjonal database og referansemateriale for blant annet bygging i ulike typer løsmasser i Norge. Informasjonen vil være tilgjengelig for alle forskningsinstitusjoner, offentlige etater og bedrifter enten de ønsker å forske på dette området, bruke feltene for å teste ut et nytt konsept eller utstyr eller bruke dataene som referanse ved planlegging av bygg andre steder.

Det er planlagt å etablere et internasjonalt nettverk av referansefelt, der de norske feltene skal inngå. Det vil gi norske aktører tilgang på referansefelt, data og utstyr i andre land og trekke internasjonale forskere til Norge. Prosjektet er derfor viktig for at NGI skal kunne opprettholde sin sterke posisjon internasjonalt.

## Prosjektansvar

Norges Geotekniske Institutt (NGI).

## Partnere

NTNU, Universitetssenteret på Svalbard/SINTEF og Statens vegvesen.

## Finansiering

Prosjektet har søkt Forskningsrådet om 48 millioner kroner.

## Tidsplan

Investering i utstyr og etablering av referansefeltene vil kunne gjennomføres i løpet av to år etter at bevilgning er gitt.

I prosjektet planlegges det å utvikle fire referansesteder i Oslo- og Trondheimsområdet som vil dekke leire, sand, silt og kvikkleire, og ett referansepunkt på Svalbard for permafrost. Infrastrukturen skal bidra til å karakterisere grunnforholdene på disse stedene.

Utstyret vil kunne presses 20 meter ned i jorda. Der skal avansert elektronikk måle responsen i kontakt med jorda. Ved hjelp av prinsipper utviklet ved NTNU og Norges Geotekniske Institutt (NGI) omregnes målingene til egenskaper ved jorda. Infrastrukturen skal også kunne ta jordprøver ned til 40 meter.



## Vedlegg: 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 2011 (mill. kr)* | Følgeforskn. (mill. kr)* | Ansv. for kontingent                        | Kort beskrivelse side |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| CERN                        | Partikkelfysikk              | ca. 180                        | 21,5                     | KD                                          | 85                    |
| ESA                         | Romforskning                 | ca. 510                        | 21,0 (*)                 | NHD                                         | 85                    |
| NOT                         | Romforskning                 | ca. 2,7                        | --                       | Forskningsrådet                             | 85                    |
| EISCAT                      | Romforskning                 | ca. 4,8                        | --                       | Forskningsrådet                             | 85                    |
| ESRF                        | Material, fysikk, kjemi, bio | ca. 6,3                        | --                       | KD                                          | 86                    |
| SNBL/ESRF                   | Material, fysikk, kjemi, bio | ca. 5,5                        | 5,5                      | Forskningsrådet, UiO, UiT, NTNU, UiS, IFE** | 86                    |
| IODP                        | Geofag                       | ca. 6,6                        | --                       | Forskningsrådet                             | 86                    |
| EMBL/EMBC                   | Biologi                      | ca. 17,6                       | --                       | KD                                          | 86                    |
| OECD Halden Reactor Project | Kjernekraft-sikkerhet        | ca. 36,5                       | --                       | Forskningsrådet/NHD                         | 87                    |
| IARC                        | Medisin                      | ca. 5,7                        | --                       | KD                                          | 87                    |

\*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 gjennom internasjonale samarbeidsavtaler.

(\*)Ansvar for ESA ivaretas gjennom grunnforskningsprogrammet Romforskning. De totale følgeforskningsmidlene i dette programmet, som understøtter forskning ved både ESA, EISCAT og NOT, utgjorde 21 mill. kr i 2011.

(\*\*)Fra 2012 inkludert UiB

I tillegg til disse prosjektene kan det være aktuelt å vurdere deltakelse i andre eksisterende internasjonale forskningsinfrastruktur.

Investeringer i forskningsinfrastruktur må utnyttes så godt som mulig gjennom en satsing på følgeforskning på utvalgte områder.

Et hovedprinsipp for Forskningsrådets direkte finansiering av forskningsinfrastruktur er at finansieringen skal forsterke forskning innenfor nasjonalt prioriterte forskningsområder der det allerede pågår betydelig forskning av høy kvalitet. I noen sammenhenger er det likevel nødvendig å finansiere forskningsinfrastruktur innenfor områder der eksisterende forskning ikke uten videre er i stand til å utnytte infrastrukturens muligheter fullt ut. Da bør særskilte finansieringstiltak rettet mot optimal utnyttelse av infrastrukturen vurderes. Dette kan være avgjørende for at Norge skal få fullt utbytte av sine medlemskap i store internasjonale forskningsfasiliteter, men enkelte investeringer i nasjonal infrastruktur kan også kreve

tilsvarende grep. Forskningsrådet har etablert et sett kriterier for når slik strategisk finansiering av følgeforskning bør etableres:

- Deltakelse i forskningsinfrastrukturen medfører en forpliktelse til å finansiere følgeforskning av et visst omfang.
- Forskningen er knyttet til en infrastruktur hvor etablering/deltakelse er begrunnet i et ønske om å bygge opp ny, nasjonal kompetanse, basert på strategiske prioriteringer.
- Forskningsprosjektene må være av lang varighet og krever derfor forutsigbarhet i finansieringen.
- Det er et behov for å styrke forskningen utover hva som kan oppnås gjennom andre finansieringsordninger, slik at man best mulig utnytter (og dermed kan forsvare) betydelige investeringer i en infrastruktur.

Strategisk finansiering av følgeforskning bør primært gjøres gjennom programsattinger der utnyttelse av infrastrukturen inngår naturlig. Men i enkelte tilfeller kan det være riktig å etablere egne programmer for strategisk finansiering av følgeforskning. Det gjelder særlig hvis det er avgjørende å utvikle

grunnleggende metodekompetanse i norske forskningsmiljøer for å utnytte infrastrukturen. For eksempel krever Norges investeringer i ESFRI-prosjektet European Spallation Source i Lund at det etableres relevant grunnleggende kompetanse i norske fagmiljøer for at vi skal kunne utnytte investeringen fullt ut.

### **Internasjonale forskningsorganisasjoner med norsk deltagelse**

#### **> European Organisation for Nuclear Research – CERN**

CERN står i en særstilling som internasjonalt ledende laboratorium for subatomær fysikk. Norges medlemsbidrag til CERN var i 2011 ca. 180 mill. kr, og Forskningsrådets følgeforskningsprogram for CERN-relatert forskning støttet i 2011 de norske forskningsgruppene aktiviteter med 21,5 mill. kr, i tillegg til 5 mill. kr til GRID-infrastruktur. CERNs nye partikkelakselerator, Large Hadron Collider (LHC), leverer nå store mengder fysikkdata, og norske forskningsgrupper deltar aktivt i to av de store LHC-eksperimentene, ATLAS og ALICE. Budsjettet for Forskningsrådets program for CERN-relatert følgeforskning for perioden 2012-2019 er på 22,5 mill. kr. Denne økonomiske rammen skal inkludere Norges deltagelse i felles nordisk datasenter (Tier 1/Tier 2).

CERNs strategi for partikkelfysikk i Europa innebærer full utnyttelse av forskningspotensialet i LHC, forberedelse til oppgradering til høyere luminositet på LHC og FoU for en framtidig lineær akselerator.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 180 mill. kr

#### *Følgeforskning*

Budsjett for 2011: 21,5 mill. kr, i tillegg til 5 mill. kr til Norges deltagelse i felles nordisk datasenter (Tier 1/Tier 2). For perioden 2012-2019 er årlig budsjett på 22,5 mill. kr. Denne økonomiske rammen skal inkludere kostnadene forbundet med deltagelse i nordisk Tier 1/Tier 2.

#### **> European Space Agency – ESA**

Innenfor romforskning deltar Norge i flere internasjonale organisasjoner (ESA, EISCAT, NOT). Vårt ESA-bidrag forvaltes av Norsk Romsenter og lå i 2011 på ca. 510 mill. kr, mens følgeforskningsprogrammet Romforskning i Norges forskningsråd utgjorde 21 mill. kr i 2011. Rapporten «Visjon 2015 – Rom for forskning» tar til orde for en sterkere satsing på romforskning, blant annet ved å sørge for finansiering av prosjekter innenfor jordobservasjon og mikrogravitasjon. En slik satsing vil dessuten være i tråd med strategien for forskning i og for nordområdene, både innenfor grunnleggende atmosfære- og nordlysforskning og anvendelser innenfor miljø, klima og forvaltning i de nordlige landsdeler.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 510 mill. kr

Medlemskontingenten vil avhenge av hvilke frivillige ESA-programmer Norge deltar i.

#### *Følgeforskning (Romforskningsprogrammet)*

Budsjett for 2011: 21 mill. kr

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 framtid diskuteres innenfor rammen av et samarbeid med Storbritannia og Italia om felles tilgang til teleskoper på La Palma, der de enkelte teleskop 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 2011: ca. 2,7 mill. kr

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

Norges medlemskontingent for EISCAT-deltakelsen er på 4,8 mill. kr årlig. Dersom EISCAT fortsatt skal være den ledende fasilitet innenfor 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 Preparatory Phase-prosjekt med støtte fra 7. rammeprogram, inkluderer ny fasestyrt sender/mottaker og to til seks nye mottakere. Konstruksjonskostnadene for den mest ambisiøse løsningen er estimert til 250 millioner Euro. Gitt at Norge fortsatt vil være vertsland for EISCAT-anleggene, med positive ringvirkninger for forskning og næringsliv i Nord-Norge, bør et norsk bidrag til konstruksjonen av det nye radarsystemet vurderes.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 4,8 mill. kr

Dersom EISCAT\_3D realiseres må det forventes vesentlige høyere driftsutgifter og således høyere medlemskontingent.

#### *Ekstraordinært bidrag*

Anslått kostnad for nytt radarsystem: 150 mill. kr fordelt over 4 år (2015-2018).

### > *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 19 medlemsland. Norge er medlem av ESRF gjennom det nordiske konsortiet NORDSYNCR. ESRF Upgrade Fase 1 (2009-2015) er under realisering. Det foreligger foreløpige vitenskapelige planer for Fase 2 av prosjektet men finansieringen er ikke etablert ennå. NORDSYNCR medlemskapet i ESRF har vært evaluert i 2011. ESRF er en viktig ressurs for nordiske fagmiljø som mange grupper er helt avhengige av. Det nordiske samarbeidet bidrar til at landene framstår som en hørt, respektert og konstruktiv partner. Det nordiske medlemskapet i ESRF vurderes å være meget vellykket.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 6,3 mill. kr

### > *SNBL/ESRF*

Norge har sammen med Sveits en egen strålelinje, Sveitsisk-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, IFE og UiB (UiB er medlem fra 2012). Fra 2013 planlegges det å inngå en ny 4-årig avtale mellom partene. Bevilgningen til Nasjonal plattform for røntgenbasert forskning (RECX) på 25,5 mill kr fra Infrastruktursatsingen, inkluderte 4 mill kr til oppgradering av detektorsystemet ved SNBL. Tilsvarende finansiering er gitt fra sveitsisk side.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 5,5 mill. kr

#### *Følgeforskning*

Budsjett for 2011: 5,5 mill. kr

Nivået på følgeforskningen inkludert nøytronforskning, øker til 10 mill. kr fra og med 2012.

### > *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.

Som spydspiss i Europeisk molekylærbiologi utvikler EMBL teknologi og tilbyr en lang rekke tjenester til medlemslandene knyttet til infrastruktur og opplæring i nye metoder. To eksempler er bioinformatikk og strukturbioologi, hvor EMBL tilbyr essensielle tjenester til norsk og europeisk forskning. I 2010 har 37 forskere fra Norge besøkt EMBL for å bruke slike tjenester. EMBLs Alumni viser at 25 nordmenn har arbeidet ved EMBL, og per 2010 er det 2 norske ansatt i laboratoriet.

EMBL har de siste årene åpnet for å inngå partnerskapsavtaler med fremragende forskningsmiljøer i medlemslandene. Seks partnerskap er etablert, og Norge deltar i to av disse. Avtalen med Sars internasjonale senter for marin molekylærbiologi ved Universitetet i Bergen ble inngått i 2003. Høsten 2007 inngikk EMBL en partnerskapsavtale i molekylærmedisin med universitetene i Oslo, Helsinki og Umeå. Partnerskapsavtalen åpner for et tettere samarbeid mellom EMBL og de tre nordiske landene, men også landene imellom. Den norske noden, Norsk senter for molekylærmedisin (NCMM), som har fokus på molekylære sykdomsmekanismer og translasjonsforskning ble offisielt åpnet i 2010.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 17,6 mill. kr

Langtidsbudsjettet for EMBL for 2012 – 2016, vedtatt i EMBL Council 23. november 2011, inkluderer 2 % årlig vekst i budsjettet.

### > *Integrated Ocean Drilling Program – IODP*

IODP er et 10-årig internasjonalt, maringeologisk forskningsprogram som startet 01.10.2003. Hovedhensikten med IODP er å utvikle og drifte felles internasjonal infrastruktur og å fremme forskningssamarbeid som på en effektiv måte kan gi muligheter for å studere de mest sentrale problemstillinger innenfor feltet. Programmet er fokusert omkring tre temaer: 1) *The deep biosphere and the seafloor ocean* (Gasshydrater, mikrobielle systemer); 2) *Environmental change, processes and effects* (Marine sedimenter, klima, oseanografi); 3) *Solid earth cycles and geodynamics* (tektonikkstudier ved bruk av avansert boreteknologi).

Norge har deltatt i IODP siden starten, og deltakelsen er organisert gjennom European Consortium for Ocean Research Drilling (ECORD). ECORDs oppgave er å koordinere de 17 europeiske medlemslandenes aktiviteter i IODP og bidra til programmet ved å støtte operasjoner som krever spesialtilpassede boreskip.

Norske forskningsmiljøer har meget sterke og aktive grupper innenfor IODPs områder, blant annet ved to SFFer. Medlemskapet gir norske forskere anledning til å delta på forskningstokt og dessuten tilgang til allerede borede kjerner for bruk i egne forskningsprosjekter. Det har dessuten vært et viktig instrument for å involvere unge, norske forskere i internasjonalt forskningssamarbeid.

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 6,6 mill. kr

### ➤ *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 innenfor reaktorsikkerhet. Forskningen i prosjektet dekkes over medlemskontingenten, og er organisert som et felles FoU-program.

Halden-reaktoren benyttes i forskningssammenheng til

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

#### *Medlemskontingent*

Budsjett for 2011: ca. 36,5 mill. kr

### ➤ *International Agency for Research on Cancer – IARC*

IARC er et internasjonalt kreftinstitutt tilknyttet Verdens helseorganisasjon. IARC har 22 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 2011: 5,7 mill. kr



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

**Norges forskningsråd**  
Stensberggata 26  
Postboks 2700 St. Hanshaugen  
NO-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 2012  
ISBN 978-82-12-03035-0 (trykk)  
ISBN 978-82-12-03036-7 (pdf)

Opplag: 600  
Trykk: 07 Gruppen as  
Design: Agendum as  
Foto forside:  
Hinrich Bäseman,  
[www.polarfoto.com](http://www.polarfoto.com)