

Norsk veikart for forskningsinfrastruktur 2025



Innholdsfortegnelse

Om veikartet 2025	4
Veikartets funksjon	4
Veikartets inndeling	4
Del 1: Forskningsrådets finansiering av forskningsinfrastruktur	4
Del 2: Strategisk grunnlag	4
Del 3: Finansierte forskningsinfrastrukturer	5
Proessen for nytt veikart 2025	5
Del 1: Forskningsrådets finansiering av forskningsinfrastruktur	6
Hva mener vi med forskningsinfrastruktur av nasjonal viktighet?	7
Verdien av nasjonalt samarbeid	7
Forskningsrådet vil:	8
Internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastrukturer	9
Prinsipper for norsk deltagelse i internasjonal forskningsinfrastruktur	9
ESFRI	10
Nasjonale søknader til ESFRI veikart	10
Organisering av forskningsinfrastrukturer og ERIC-forordningen	11
European Open Science Cloud og norsk deltagelse	11
EuroHPC Joint Undertaking og norsk deltagelse	12
Arbeidsdeling ved beslutning om etablering av forskningsinfrastruktur	13
FoU-institusjonene	13
Departementene	13
Forskningsrådet	13
Håndtering av data	14
Anbefalinger til departementene	15
Anbefalinger til FoU-institusjonene	15
Del 2: Strategisk grunnlag	17
Inndeling	18
Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2023-2032	18
Sikker kunnskap i en usikker verden	19
Forskningsrådets porteføljeplaner	19
Generiske datainfrastrukturer	20
Muliggjørende og industrielle teknologier	22
Energi og transport	27
Klima og miljø	31
Mat og bioressurser	34

Helse	37
Humaniora og samfunnsvitenskap	40
Annen naturvitenskap	43
Infrastrukturlandskapet framover	43

Del 3: Finansierte forskningsinfrastrukturer	46
Forskningsinfrastrukturer i Europa	125
Tidligere finansierte forskningsinfrastrukturer	126

Referanser	129
-------------------	------------

Om veikartet 2025

Kunnskapsdepartementet har gitt Forskningsrådet ansvaret for å utarbeide et norsk veikart for investeringer i forskningsinfrastruktur. Veikartet blir oppdatert i forkant av hver utlysning gjennom Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur (INFRASTRUKTUR), og skal blant annet synliggjøre behovet for forskningsinfrastrukturer fremover. Norske forskere samarbeider i stor grad med internasjonale aktører og deltar i en rekke europeiske forskningsinfrastrukturer. Veikartet synliggjør derfor både nasjonale infrastrukturer og internasjonale forskningsinfrastrukturer med norsk deltakelse.

Veikartets funksjon

Veikartet skal:

- kommunisere Forskningsrådets strategiske beslutningsgrunnlag ved kommende tildelinger av midler fra INFRASTRUKTUR-ordningen
- synliggjøre nasjonalt viktige forskningsinfrastrukturer som er avgjørende for å nå forskningspolitiske mål
- tydeliggjøre norsk deltakelse i internasjonale forskningsinfrastrukturer og vise balansen og relasjonen mellom slik deltakelse og nasjonale investeringer
- veilede søkerne til å se fremtidige behov opp mot de muligheter som allerede etablerte infrastrukturer gir

Veikartets inndeling

Veikartet har tre hoveddeler:

Del 1: Forskningsrådets finansiering av forskningsinfrastruktur

Denne delen presenterer retningslinjene for hvordan Forskningsrådet finansierer forskningsinfrastruktur, og det gis anbefalinger til departementene og FoU-institusjonene. I all hovedsak er dette en videreføring av tidligere definerte prioriteringer og prinsipper for arbeidsdeling mellom aktørene og tildelinger fra Forskningsrådet.

Del 2: Strategisk grunnlag

Denne delen fokuserer på fremtidige behov for forskningsinfrastruktur innenfor ulike temaområder, og det strategiske grunnlaget for disse prioriteringene. For å sikre god sammenheng mellom investeringer i infrastruktur og forskningens behov, har vi lagt prioriteringene i porteføljeplanene til grunn ved utarbeidelse av veikartet. Porteføljeplanene er skrevet med utgangspunkt i Forskningsrådets strategi og Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032. I arbeidet med veikartet, har vi også brukt regjeringens systemmelding som kom i mars 2025, i tillegg til en rekke mer temaspesifikke strategier og dokumenter.

Del 3: Finansierte forskningsinfrastrukturer

Denne delen presenterer de fleste av forskningsinfrastrukturene som er under finansiering fra INFRASTRUKTUR-ordningen, samt noen internasjonale infrastrukturer med finansiering gjennom en politisk beslutning utenfor den åpne konkurransearenaen. Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering fra INFRASTRUKTUR-ordningen listes opp i tabellform.

Proessen for nytt veikart 2025

Institusjonene som mottar infrastrukturmidler fra Forskningsrådet, påtar seg et betydelig ansvar for å drifte og tilgjengeliggjøre nasjonale forskningsinfrastrukturer. Det er derfor viktig for Forskningsrådet å involvere institusjonene i vår tenkning om nasjonal og internasjonal forskningsinfrastruktur.

Ved utarbeidelse av forrige veikart ble det gjennomført en bred innspillsrunde, med både skriftlige innspill og innspill i workshoper. I tillegg ble det nedsatt et utvalg som bistod Forskningsrådet i utarbeidelsen av veikartet. Som et resultat av dette foreligger det mye grunnlagsmateriale, som har vært nyttig også i årets oppdatering av veikartet.

For å sørge for god sammenheng med forskningens behov har Forskningsrådets porteføljestyrer gitt sine innspill. Forskningsrådet har også arrangert åpne digitale møter der institusjonene og andre aktører kunne gi innspill til spesielt del 2 i veikartet. Innspillene er innarbeidet der det er hensiktsmessig.

Del 1: Forskningsrådets finansiering av forskningsinfrastruktur



Forskningsrådets strategi beskriver avansert forskningsinfrastruktur som en drivkraft i et velfungerende forskningssystem, en forutsetning for forskning av høyeste kvalitet, og gir muligheter for styrket samarbeid mellom forskningsaktører, næringsliv og samfunnet. Forskningsrådet skal derfor arbeide for en prioritering av forskningsinfrastruktur, deling og tilgjengeliggjøring av data, ved å investere i nasjonal forskningsinfrastruktur og norsk deltakelse i internasjonale infrastruktursamarbeid som støtter opp under norske prioriteringer.

Hva mener vi med forskningsinfrastruktur av nasjonal viktighet?

Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur finansierer bare infrastrukturer av nasjonal viktighet. Vi har derfor utarbeidet følgende kriterier som avgjør om en infrastruktur er av nasjonal viktighet:

- **Infrastrukturen skal ha bred nasjonal viktighet**

Det skal være av stor interesse for Norge som nasjon å etablere infrastrukturen.

Forskningsrådet vil ta hensyn til nasjonale prioriteringer.

- **Infrastrukturen skal som hovedregel være komplementær til annen eksisterende infrastruktur**

Forskningsrådet oppfordrer forskningsinstitusjoner med sammenfallende interesser til å etablere en hensiktsmessig arbeidsdeling og til å samarbeide om søknadene.

- **Infrastrukturen skal legge grunnlag for internasjonalt ledende forskning**

Tildelinger skal bygge opp under aktiviteten i miljøer som allerede befinner seg i internasjonal forskningsfront, eller som har gode, realistiske muligheter til å komme i en slik posisjon.

- **Infrastrukturen skal gjøres tilgjengelig for relevante forskningsmiljøer og næringer**

Dersom det finnes miljøer utenfor søkerkonsortiet som vil ha behov for å benytte infrastrukturen, skal disse gis tilgang, og en plan for slik brukertilgang må beskrives i søknaden.

Verdien av nasjonalt samarbeid

Forskningsinfrastruktur som dyrt vitenskapelig utstyr, databaser og tungregningsressurser er ofte for kostbart for én institusjon alene. Derfor er samarbeid mellom flere forskningsinstitusjoner nødvendig for å bygge, utvikle og bruke slike ressurser effektivt. Forskningsrådet kan spille en viktig rolle i å koordinere og støtte disse samarbeidene for å sikre nasjonal utnyttelse og samordning av investeringene. Ved å analysere søknader får Forskningsrådet oversikt over behovene og kan prioritere store, viktige investeringer. Vi stiller også krav om samarbeid mellom institusjoner og andre aktører for å motta bevilgning, noe som fremmer tilgjengelighet og effektiv bruk av infrastrukturen.

Forskningsrådet vil:

- **Utvikle mekanismer for et helhetlig landskap av forskningsinfrastrukturer innenfor fagområdene**

For å sikre et helhetlig landskap av forskningsinfrastrukturer må fagspesifikke behov kobles med nasjonale og internasjonale investeringer. Veikartets del 2 beskriver behovet for forskningsinfrastrukturer innenfor ulike tematiske områder, der behovene er forankret i ulike nasjonale strategier og sett i forhold til [ESFRIs landskapsanalyse](#). Videre kreves strategisk koordinering på tvers av fagområder, der eksisterende forskningsinfrastrukturer vurderes før nye etableres. Et godt samspill mellom departementene, Forskningsrådet og institusjonene er viktig for å sikre effektiv ressursbruk og langsiktig bærekraft.

- **Utnytte mulighetene i internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastrukturer og se nasjonale og internasjonale prioriteringer i sammenheng**

For å møte globale utfordringer og styrke norsk forskning, skal Norge delta aktivt i internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur. Internasjonalt samarbeid gir tilgang til forskningsinfrastruktur Norge ikke kan bygge alene. Samtidig vil det internasjonale samarbeidet bidra til økt bruk av våre nasjonale forskningsinfrastrukturer og å unngå oppbygging av parallelle forskningsinfrastrukturer der det ikke er hensiktsmessig. Ved beslutning om etablering eller videreutvikling av internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur, vil prioriteringene i [Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032](#) ligge til grunn.

- **Oppfordre de nasjonale forskningsinfrastrukturene til å være proaktive mot næringsliv og offentlig sektor**

Nasjonale forskningsinfrastrukturer bør aktivt utvikle partnerskap med næringsliv og offentlig sektor for å styrke forskning, innovasjon og samfunnsutvikling. Dette krever at forskningsinfrastrukturene etablerer tydelige strategier for samarbeid både nasjonalt og internasjonalt, tilgjengeliggjør tjenester og data bredt, og tilbyr brukerstøtte til eksterne aktører. Det bør legges til rette for felles forskningsprosjekter og kompetanseutveksling.

- **Se prioritering og finansiering av infrastrukturene i et livsløpsperspektiv**

Forskningsinfrastruktur må planlegges og finansieres med utgangspunkt i hele livsløpet – fra idé og etablering til drift, oppgradering og eventuell avvikling. Vi må ta høyde for at behovene endres over tid og at landskapet er dynamisk. Det kreves langsiktig forpliktelse fra vertsinstitusjoner og brukere for å sikre bærekraft og effektiv ressursbruk. Kostnader må synliggjøres og fordeles på tvers av prosjekter og brukere, og det må etableres modeller for samfinansiering og institusjonelt samarbeid.

- **Bidra til god tilgjengelighet og utnyttelse av forskningsinfrastrukturer**

For å sikre god utnyttelse av forskningsinfrastruktur må det legges til rette for bred tilgang, både fysisk og digitalt, for forskere på tvers av fag og institusjoner. Infrastrukturene må følge prinsippene for åpen vitenskap og sikre at data er gjenfinnbare, tilgjengelige, samhandlende og gjenbrukbare (FAIR). Dette krever avansert brukerstøtte, tydelige tilgangspolicyer og insentiver for forskere til å bidra i utvikling

og drift. Infrastrukturene bør også inkludere opplæring og karriereveier for teknisk og vitenskapelig personell, og utvikle tjenester som svarer på brukernes behov. Samarbeid mellom institusjoner og sektorer er avgjørende for å sikre bærekraftig drift og høy nytteverdi.

- **Styrke forskningssikkerheten gjennom bevisstgjøring rundt sensitiv kunnskap og teknologi, samt økte krav til datahåndtering og øvrig drift**

Et trygt forskningssystem forutsetter sikker tilgangsstyring, særlig ved håndtering av sensitive data og teknologier med dual use-potensial. Vi må ha god oversikt over hvilke teknologiområder som til enhver tid vurderes som særlig sensitive for nasjonal sikkerhet, og det må etableres infrastruktur for sikker datadeling og gradert kommunikasjon. Datadeling må skje etter prinsippet «så åpent som mulig, så lukket som nødvendig», og drift av forskningsinfrastruktur må sikre robusthet, sporbarhet og kontrollert tilgang på tvers av sektorer.

Internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastrukturer

Deltakelse i internasjonale forskningsorganisasjoner gir norske forskere tilgang til forskningsinfrastrukturer og mulighet for å delta i nyskapende og ressurskrevende forskning som det ville være umulig å oppnå med nasjonale midler alene. Dette kan være viktig for å ivareta og videreutvikle nasjonal kompetanse innenfor fag- og teknologiområder hvor det ikke er åpenbart at Norge skal ha en ledende rolle med tanke på etablering av forskningsinfrastruktur. Deltakelsen gir også betydelig potensial for nettverksbygging, teknologioverføring, datadeling og utvikling av norsk næringsliv. I kommende EU-rammeprogrammer legges det økt vekt på næringslivets rolle, særlig med tanke på konkurransekraft og innovasjon. Det har nettopp kommet en ny strategi for forsknings- og teknologiinfrastrukturer, som åpner for tettere samarbeid mellom næringslivsaktører og forskningsinfrastruktur. Dette vil være et sentralt tema i utviklingen av infrastrukturlandskapet fremover.

Samtidig må det gjøres en kost-nytte-vurdering av medlemskap i nye, store internasjonale infrastrukturer, samt ved beslutninger om videreføring av eksisterende medlemskap. Slike medlemskap innebærer som regel langsiktige institusjonelle forpliktelser – både strategiske og finansielle – fra alle deltagende partnere i konsortiene.

Prinsipper for norsk deltagelse i internasjonal forskningsinfrastruktur

Kunnskapsdepartementet har bedt Forskningsrådet om å følge opp den norske deltagelsen i internasjonale forskningsinfrastrukturer. Dette innebærer blant annet å utarbeide beslutningsgrunnlag og fremme anbefalinger om norsk medlemskap i relevante infrastrukturer. Dette betyr at norske forskningsmiljøer som planlegger å delta i internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur, som en hovedregel må søke INFRASTRUKTUR på lik linje med nasjonale søknader om forskningsinfrastrukturer. Dette skal sikre at de prosjektene som har høyest kvalitet og relevans for norsk forskning innvilges. Forskningsrådet utarbeider sine

anbefalinger om norsk deltakelse til relevante departementer som tar endelig beslutning om Norges medlemskap etter hver søknadsbehandling i INFRASTRUKTUR.

I samarbeid med Kunnskapsdepartementet har Forskningsrådet også fastlagt prinsipper for etablering, videreføring og eventuell avslutning av medlemskap i internasjonale forskningsinfrastrukturer, hvordan institusjonene og Forskningsrådet skal forholde seg til medlemskapets finansiering, samt til norsk representasjon i infrastrukturenes styrende organer.

ESFRI

European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) sammen med European Research Infrastructure Consortium (se nedenfor) har blitt viktige deler av den internasjonale forskningsinfrastrukturenlandskapet.

ESFRI ble opprettet i 2002 av forskningsministrene i EU som et rådgivende forum for forskningsinfrastruktur. ESFRI utvikler strategiske veikart som identifiserer behovet for ny eller oppgradert forskningsinfrastruktur i Europa. Dette inkluderer landskapsanalyser som beskriver både nasjonale og internasjonale forskningsinfrastrukturer som er åpne for europeiske forskere og næringslivsaktører ([ESFRI Landscape Analysis 2024](#)). ESFRIs veikart og landskapsanalyser utgjør et viktig kunnskapsgrunnlag for internasjonalt samarbeid og teknologioverføring.

Mange initiativer om deltakelse i internasjonale forskningsinfrastrukturer dreier seg om infrastrukturer på ESFRIs veikart. ESFRIs funksjon som koordinator og kvalitetssikrer er av stor betydning for europeisk og annet internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastruktur, og for den norske deltakelsen i dette samarbeidet.

Nasjonale søknader til ESFRI veikart

Et nasjonalt konsortium kan delta i en søknad om planlegging av en europeisk infrastruktur for å bli inkludert på ESFRIs veikart, enten som leder av konsortiet eller som partner. Det er nødvendig at søkerne informerer den norske [ESFRI-delegaten](#) i god tid før søknadsfristen.

Det blir gjort både en strategisk vurdering og en kvalitetsvurdering av ESFRI arbeidsgrupper før ESFRI forum avgjør om infrastrukturen skal inn på ESFRIs veikart. Når infrastrukturen er inne på ESFRIs veikart, kan den søke midler fra [Research Infrastructure programmet](#) i EU for å forberede etableringen av en infrastruktur. Dersom norske miljøer mottar penger og gjør jobb som et resultat av finansiering fra denne utlysningen, kan de søke midler fra Forskningsrådets ordning for [Støtte til norsk deltagelse i planlegging av forskningsinfrastruktur på ESFRI Roadmap](#).

Når planverket nærmer seg ferdig kan de norske miljøene søke midler fra INFRASTRUKTUR for å lage en norsk node. Tilsvarende søker miljøene fra de andre landene sine respektive ordninger for finansiering av forskningsinfrastruktur. EU kommisjonen bidrar bare i planleggingsfasen. Ved en eventuell norsk deltakelse i en ESFRI infrastruktur er det relevant depar-

tement som skriver under på en forpliktende avtale for Norge. Forskningsrådet gir sin anbefaling basert på søknaden til INFRASTRUKTUR. For de aller fleste ESFRI-nodene innebærer forpliktelsene en medlemsavgift i den internasjonale infrastrukturen. Denne medlemsavgiften kan institusjonene søke om å få dekket av Forskningsrådet gjennom søknaden til INFRASTRUKTUR. Merk at dette bare er aktuelt i oppbyggingsfasen av en infrastruktur og at institusjonene selv må ta høyde for å dekke denne avgiften.

Tidslinjene for søknad til ESFRI veikartet og den nasjonale utlysningen i INFRASTRUKTUR samsvarer ofte ikke. Et nasjonalt konsortium av institusjoner kan delta i en søknad til ESFRI veikartet, men konsortiet kan ikke oppnå politisk støtte fra departementet eller økonomisk støtte fra Forskningsrådet før det har søkt INFRASTRUKTUR og lykkes med denne. Institusjonene kan selv signere en «Memorandum of Understanding» for å sikre institusjonens deltakelse i planleggingsfasen av forskningsinfrastrukturen.

Organisering av forskningsinfrastrukturer og ERIC-forordningen

Mens en nasjonal forskningsinfrastruktur i mange tilfeller kan drives innenfor rammene av en eksisterende organisasjon, vil en internasjonal forskningsinfrastruktur typisk innebære at det etableres en egen organisasjon til formålet.

Internasjonale forskningsinfrastrukturer er forskjellige, også når det gjelder organisasjonsform. Lenge var det i hovedsak tale om eksempler på foreninger, aksjeselskaper, internasjonale organisasjoner, etc. Alle disse organisasjonsformene hadde sine svake sider, og i 2009 vedtok EU en forordning, om selskapsformen ERIC: European Research Infrastructure Consortium.

ERIC-forordningen gir en juridisk ramme for land som skal samarbeide om etablering og drift av forskningsinfrastrukturer i Europa. ERIC-enheter har en juridisk status som gjør at de kan operere på tvers av medlemslandenes grenser med harmoniserte regler og prosedyrer. Dette gjør det enklere å samarbeide internasjonalt og sikrer en felles forståelse av roller og ansvar. En ERIC er også unntatt fra moms og toll.

Det juridiske rammeverket for ERIC-enheter har forenklet samarbeidet på tvers av landegrenser, og har lagt til rette for en mer effektiv utnyttelse av forskningsressurser. Det sikrer langsiktig institusjonell forpliktelse fra alle deltakere i konsortiet, noe som er kritisk for stabilitet og kontinuitet i store internasjonale forskningsprosjekter. Pr. januar 2025 er det opprettet 30 ERIC-enheter.

European Open Science Cloud og norsk deltakelse

European Open Science Cloud (EOSC) er et initiativ lansert av Europakommisjonen for å fremme og styrke åpen forskning i det europeiske forskningsområdet. Visjonen for EOSC er en felles forskningsinfrastruktur for data og tjenester som går på tvers av disipliner og landegrenser.

For at visjonen om EOSC skal oppfylles, er det viktig at infrastrukturen oppleves som nyttig, relevant og brukervennlig av forskere. Det jobbes derfor iherdig med involvering for å sikre at deres interesser er representert i utviklingen, organiseringen og implementeringen av EOSC.

Ved siden av Europakommisjonen og landrepresentanter, er både forskningsutførende og forskningsfinansierende organisasjoner, samt infrastrukturer og tjenesteleverandører for forskning, representert i det styrende organet for EOSC (Tripartite governance). Fra Norges side er Forskningsrådet, CESSDA, NORCE, NTNU, Sikt, UiT, UiO og UiB medlemmer i EOSC-association, mens Kunnskapsdepartementet og Forskningsrådet er medlem i EOSC-styret. Forskningsrådet har en vedtektsfestet rolle i assosiasjonen som 'mandated organisation', gitt av Kunnskapsdepartementet, som representant for det norske forskningssystemets interesser.

ESFRI-infrastrukturer har hatt og fortsetter å ha en særlig viktig rolle i implementeringen av EOSC, og samarbeid med ESFRI er ivarettatt på flere nivåer i organiseringen.

Forskningsrådet finansierer medlemskontingent i EOSC Association for norske institusjoner og er basert på årlige søknader til ordningen Støtte til medlemskap i European Open Science Cloud Association.

EuroHPC Joint Undertaking og norsk deltakelse

Norge er medlemsland i European High-Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC). EuroHPC anskaffer, drifter og tilgjengeliggjør europeiske superdatamaskiner, kunstig intelligens tilpassede superdatamaskiner, kvantedatamaskiner og datainfrastrukturer til bruk i forskning og innovasjon. Norge er medeier i LUMI superdatamaskinen som er plassert i Finland.

Norske forskere og bedrifter har mulighet til å søke om LUMI regneressurser gjennom Sigma2 og både regneressurser og prosjekter gjennom utlysningene på EuroHPC sin nettside. En forutsetning for at norske aktører kan få tildelt midler gjennom EuroHPC sine prosjekt-utlysninger er at Norge er assosiert med de EU-rammeprogrammene som bidrar med finansiering til utlysningen. EuroHPC administrerer midler fra Horisont Europa, Digital Europa og Connecting Europe Facility mens Norge er kun assosiert med de to førstnevnte.

Forskningsrådet representerer Norge i styringsgruppen til EuroHPC, med en delegat. I tillegg bidrar flere norske eksperter fra relevante aktører i Norge med råd når det skal besluttet saker av særskilt interesse.

Arbeidsdeling ved beslutning om etablering av forskningsinfrastruktur

I tråd med stortingsmeldingen Klima for forskning er det en definert arbeidsdeling mellom FoU-institusjonene, Forskningsrådet og departementene når det gjelder beslutninger om etablering av forskningsinfrastruktur.

FoU-institusjonene

Basisinfrastruktur ved FoU-institusjonene omfatter vitenskapelige utstyr som kreves for å sikre faglig virksomhet på et forsvarlig nivå. Investering i og etablering av slik infrastruktur bør gjøres av institusjonene selv, og finansieres over institusjonenes grunnbevilgninger. FoU-institusjonene anses å ha de beste forutsetninger for å bedømme behovet for denne type utstyr og for å sikre enkle og gode tildelingsprosedyrer. Forskningsrådet vil bidra til institusjonenes egne investeringer ved at alle tildelinger til FoU-prosjekter fra Forskningsrådet som innebærer bruk av «egenanskaffet» infrastruktur, kan dekke en forholdsmessig andel av avskrivningen på disse infrastrukturene. I tillegg kan tildelingene dekke driftskostnadene for prosjektets bruk av infrastruktur. Også «prosjektspesifikt utstyr» kan finansieres gjennom Forskningsrådets tildelinger. Dette er utstyr som er nødvendig for gjennomføring av forskningsprosjektet, men som ikke har anvendelse utover det gjeldende prosjekt.

Departementene

Beslutninger om internasjonalt samarbeid om forskningsinfrastrukturer som innebærer betydelige og varige forpliktelser knyttet til investeringer og medlemskontingenter, fattes på departementsnivå. Nasjonale forskningsfasiliteter som innebærer investeringer over 200 millioner kroner, vil også håndteres på departements- eller regjeringsnivå, gjerne etter råd fra Forskningsrådet. Fortrinnsvis er dette midler som må komme i tillegg til den faste posten til forskningsinfrastruktur på statsbudsjettet.

Forskningsrådet

Forskningsrådet skal fatte beslutninger om investeringer i infrastruktur av nasjonal viktighet. Bevilgninger over Forskningsrådets budsjett skal støtte opp under utvikling av nasjonalt prioriterte forskningsområder og nasjonalt viktige næringer med stort behov for forskningsinfrastruktur. Ansvarsfordelingen innebærer at Forskningsrådet skal bidra til at institusjonene samordner seg når flere miljøer har behov for forskningsinfrastruktur, men kostnadene er så høye at det er mest hensiktsmessig med samarbeid. Forskningsrådet vurderer infrastruktur-søknader fra 2 millioner kroner og oppover og kan bidra til enkeltprosjekter med inntil 200 millioner kroner.

Etablering av forskningsinfrastruktur som har behov for ekstern finansieringsstøtte utover 200 millioner kroner besluttet på departements- eller regjeringsnivå. Som del av prosessen

med å vurdere øvrige søknader, kan imidlertid Forskningsrådet vurdere søknader om større beløp enn 200 millioner kroner for deretter å kunne fremme anbefalinger til aktuelle departementer. Institusjoner eller konsortier som ønsker å etablere forskningsinfrastrukturer som innebærer slike høye investeringer, oppfordres derfor til å kontakte Forskningsrådet slik at eventuell søknad kan sendes inn og bli vurdert sammen med øvrige søknader. En eventuell positiv anbefaling fra Forskningsrådet vil være basert på at infrastrukturen har fått svært positiv vurdering i henhold til Forskningsrådets kriterier. Unntaksvis vil Forskningsrådet, etter dialog med Kunnskapsdepartementet, kunne støtte en prosjekteringsfase.

Siden INFRASTRUKTUR primært skal fornye norsk forskningsinfrastruktur, er Forskningsrådets restriktiv med å la denne ordningen bidra til å finansiere drift av forskningsinfrastruktur. Utgifter til drift av forskningsinfrastruktur skal i stedet, og så langt som mulig, dekkes av de prosjekter som anvender infrastrukturen. Forskningsrådet stiller derfor krav til søkerne av midler til etablering av forskningsinfrastruktur om også å legge frem planer for hvordan bærekraftig drift av infrastrukturene kan oppnås. Brukerbetaling fra de FoU-prosjekter som anvender infrastrukturen skal fortrinnsvis være en viktig del av driftsfinansieringen. Utgifter til bruk av forskningsinfrastruktur er derfor legitime kostnader i enhver søknad om forskningsfinansiering fra Forskningsrådets ulike finansieringsordninger.

Unntaksvis kan det likevel vurderes om driftskostnader til ny eller eksisterende infrastruktur av nasjonal viktighet skal støttes gjennom INFRASTRUKTUR. Infrastrukturer med svært store driftskostnader som det er gode grunner til at løpende prosjekter, vertskapsinstitusjonene eller andre finansiører ikke fullt ut klarer å dekke, kan etter særskilt vurdering motta langsiktig støtte til drift. Tilsvarende unntak kan gjøres under andre forhold der finansiering fra brukerprosjektene eller infrastrukturenes eierinstitusjon(er) åpenbart er uhensiktsmessig.

Håndtering av data

Data har alltid vært en av de sentrale byggeklossene i forskningen, og i takt med nyere digital informasjonsteknologi tar de en stadig større rolle i kunnskapsutviklingen, ikke bare i forskning, men også i forvaltning og næring. Dette gjør data til en viktig ressurs som må forvaltes riktig for at verdipotensialet i dataene skal kunne utnyttes fullt ut.

Bevisstheten rundt verdien i høykvalitets forskningsdata har lagt grunnlaget for politikkutvikling både nasjonalt og internasjonalt de to siste tiårene. Mye av utviklingen har skjedd innenfor EUs policy for det europeiske forskningsområdet (ERA), det tilhørende initiativet for den europeiske skyen for åpen forskning (EOSC) og det europeiske strategiforumet for forskningsinfrastrukturer (ESFRI). EU har satt som mål at alle offentlig finansierte forskningsdata skal være så gjenfinnbare, tilgjengelige, samhandlende og gjenbrukbare (FAIR) som mulig.

Norge har langt på vei lagt seg på samme linje. I langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2023-2032 legges det til grunn at Norge skal delta i EOSC og etterstrebe FAIR forskningsdata. I rapporten fra datainfrastrukturutvalget, som ligger til grunn for langtids-

planen og systemmeldingens syn på data, understrekes det at høykvalitets forskningsdata er avhengig av både fysiske og humane komponenter: teknologi og kompetanse.

Forskningsdata av høy kvalitet og verdi er avhengig av at generering, behandling, tilgjengeliggjøring og analysering holder et høyt nivå i tråd med internasjonale beste standarder. Data av særlig stort volum eller med spesielle skjermingsbehov vil ofte være krevende å håndtere for dataprodusentene alene og har behov for spesialiserte infrastrukturer for lagring. Med et ønske om at hele forskningssystemet, fra de største universitetene, til de minste instituttene, skal maksimere potensialet i forskningsdataene sine, understreker systemmeldingen behovet for en «økt vekt på datainfrastruktur». Som nasjonal infrastruktur er Sigma2 en tilbyder av lagring av henholdsvis store og sensitive data gjennom NIRD og Tjenester for sensitive data. Dette omtales nærmere i avsnittet Generiske datainfrastrukturer.

Anbefalinger til departementene

Den store søknaden til INFRASTRUKTUR, og de svært gode vurderingene som mange av disse søknadene har fått, viser at det er et stort behov og potensial for nasjonal forskningsinfrastruktur i Norge. På noen områder er det behov for å etablere ny infrastruktur, og det vil være et kontinuerlig behov for å oppgradere eksisterende infrastruktur for å sikre at norske forskningsmiljøer har det utstyret som kreves for å oppnå tilstrekkelig kvalitet og effektivitet. Det er viktig at Norge opprettholder investeringsvolumet i nasjonal forskningsinfrastruktur de nærmeste årene. En del av investeringene forventes å gå til dekning av drift. Langsiktighet i finansieringen er avgjørende for å opprettholde et strategisk handlingsrom til det beste for norsk forskning over tid.

Anbefalinger til FoU-institusjonene

Prosjektansvarlig institusjon og partnerne i prosjektet må inngå et forpliktende samarbeid der de har klare, langsiktige planer for hvordan de vil forvalte, drifte og tilgjengeliggjøre infrastrukturene de etablerer. Institusjonene må sørge for at det er kvalifisert personell med et særlig ansvar for den daglige driften. Etablering og drift av nasjonale forskningsinfrastrukturer innebærer et ansvar for tilgjengeliggjøring og sikker lagring av forskningsdata, og en forpliktelse til å utvikle og tilrettelegge infrastrukturen for alle relevante brukergrupper. God forvaltning av en nasjonal forskningsinfrastruktur inkluderer brukerdiallog og mobilisering av brukere.

Etablering av en nasjonal forskningsinfrastruktur medfører et stort ansvar. Det er vesentlig at forskningsinfrastrukturen er forankret i øverste ledelse ved vertsinstitusjonen og hos partnerne. Institusjonene må forplikte seg økonomisk. Det anbefales å etablere forretningsmodeller for langsiktig og bærekraftig drift der relevante brukergrupper og/eller brukerinstitusjoner bidrar til finansieringen.

Forskningsinstitusjonene oppfordres til å ha økonomisystemer som synliggjør alle kostnader forbundet med forskningsinfrastruktur, herunder driftskostnader og avskrivninger på egenanskaffet infrastruktur. Disse kostnadene bør så langt som mulig fordeles på FoU-prosjektene som bruker infrastrukturen og synliggjøres i prosjektbudsjettet. Dermed kan de som finansierer forskning, inkludert Forskningsrådet, dekke infrastrukturkostnader som påløper i prosjektene. Forskningsinstitusjonene oppfordres til å benytte denne muligheten.

Duplisering av forskningsinfrastrukturer på nasjonalt og europeisk nivå bør i størst mulig grad unngås. Forskningsinfrastrukturer som etableres eller videreutvikles, bør derfor tilstrebe å bygge på eksisterende løsninger, teknologi og nettverk når dette er mulig.

Del 2: Strategisk grunnlag



Denne delen av veikartet har fokus på fremtidige behov for forskningsinfrastruktur innenfor ulike temaområder, og det strategiske grunnlaget for disse prioriteringene. Disse beskrivelsene er en viktig del av beslutningsgrunnlaget for bevilgninger til forskningsinfrastruktur over Forskningsrådets budsjett og planlegging av framtidige utlysninger for forskningsinfrastruktur.

Del 2 og del 3 skal gi en oversikt over dagens forskningsinfrastrukturer og fremtidige behov. Dette vil hjelpe med å koordinere infrastrukturer på tvers av fag og teknologi. Når man vurderer å etablere nye forskningsinfrastrukturer, må man også se på hva de eksisterende infrastrukturer allerede tilbyr.

Inndeling

Investering i forskningsinfrastruktur skal skje innenfor fagområder og -disipliner hvor man finansierer forskning. I inndelingen i temaområder har vi derfor tatt utgangspunkt i porteføljene, med noen tilpasninger for å ivareta en helhetlig tilnærming. Den tematiske inndelingen er som følger:

- Generiske datainfrastrukturer
- Muliggjørende og industrielle teknologier
- Energi og transport
- Klima og miljø
- Mat og bioressurser
- Helse
- Humaniora og samfunnsfag
- Annen naturvitenskap

Fordi infrastrukturbehovet innenfor ulike områder er svært forskjellig både hva gjelder typer/kategorier infrastruktur, investerings- og driftskostnader og antall og typer brukere, vil beskrivelsene variere noe i lengde og detaljeringsgrad. Det vil være en viss overlapp mellom noen av underområdene, og inndelingen skal ikke representere hindringer for samarbeid om forskningsinfrastruktur på tvers av områdene. Tverrfaglig tilnærming er en forutsetning for å løse mange av samfunnsutfordringene og for å lykkes med utvikling og utnyttelse av ny teknologi og næringer.

Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2023-2032

Langtidsplanen har vært, og vil fortsatt være, en viktig del av beslutningsgrunnlaget for Forskningsrådets tildelinger til forskningsinfrastruktur. I Langtidsplanen fremmes tre overordnede mål som gjelder alle fagområder, inkludert seks tematiske prioriteringer. De seks tematiske prioriteringene er utvalgte områder hvor regjeringen mener det er særlig viktig at Norge satser strategisk på forskning og høyere utdanning i årene som kommer.

Langtidsplanen favner en stor bredde av temaer, fag- og teknologiområder, og gir samtidig noen føringer for områder som skal gis særlig oppmerksomhet. Behov for investeringer i forskningsinfrastruktur innenfor alle de prioriterte områdene er tydelig adressert, og spesielt behovet for infrastruktur for håndtering av data.

Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2023-2032

Styrket konkurransekraft og innovasjonsevne

Miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft

Høy kvalitet og tilgjengelighet i forskning og høyere utdanning

Hav og kyst

Helse

Klima miljø og energi

Muliggjørende og industrielle teknologier

Samfunns-sikkerhet og beredskap

Tilitt og felleskap

Figur 1: Oversikt over langtidsplanens overordnede mål og tematiske prioriteringer.

Sikker kunnskap i en usikker verden

De forskningspolitiske målene og tematiske prioriteringene som ble bestemt i langtidsplanen for forskning og høyere utdanning, ligger fast i arbeidet med forskningssystemet (Meld. St. 14 (2024-2025)).

I dagens samfunn gjør storpolitiske spenninger og nye trusselbilder at forskningssystemet må rustes til å håndtere stadig mer komplekse etiske og sikkerhetsmessige utfordringer. Samtidig vil regjeringen verne om viktige prinsipper som åpenhet og etterprøvbarehet. Vi trenger derfor infrastrukturer og regelverk som sikrer åpenhet og tilgjengelighet der det er mulig, men også beskyttelse og skjerming der det er nødvendig.

I systemmeldinga fokuserer regjeringen på behovet for en oppdatert digital forskningsinfrastruktur og for å sikre tilstrekkelig regnekraft. Regjeringen har også utarbeidet en oversikt over tiltak med relevans for forskningen innenfor kunstig intelligens og fremtidens data-behandling. Oversikten gir et bilde av departementenes totale innsats på området og skal oppdateres årlig. De er også opptatt av samarbeid mellom sektorer og beskriver at deler av den digitale forskningsinfrastrukturen må videreutvikles for å tjene bredere samfunnsformål enn forskning.

Forskningsrådets porteføljeplaner

Forskningsrådet delte i 2024 arbeidet med investeringer inn i 11 nye porteføljer. Det skal etableres en 12. portefølje i 2026 med fokus på forsvar, nasjonal sikkerhet og beredskap. Forskningsrådet skal gjennom porteføljestyring utvikle en strategisk og helhetlig portefølje. Porteføljeplanen er det overordnede styringsdokumentet for hver portefølje og skal legge til rette for en styring av porteføljen hvor mål, prioriteringer, investeringer og resultater sees i sammenheng, og legges til grunn for årlige tiltak og investeringer. For å sikre at det er god sammenheng mellom investeringer i infrastruktur og forskningens behov, er det derfor viktig å legge prioriteringene i porteføljeplanene til grunn ved utarbeidelsen av veikartet.

Generiske datainfrastrukturer

Vitenskapene som helhet blir stadig mer data-intensive. Disipliner som er tradisjonelt data-intensive har lenge økt både produksjon og bruk av data ved hjelp av fremskritt innen måleinstrumenter, analysemetoder og regneteknologi. Samtidig tar disipliner med tradisjonelt lavere data-intensivitet i bruk nye metoder som lar dem samle og benytte seg av stadig større mengder data. Selv om økt data-intensivitet og digitalisering åpner opp for nye muligheter, utgjør det også nye faglige, juridiske, etiske, så vel som sikkerhetsmessige utfordringer. Dette stiller høyere krav til infrastrukturer for datahåndtering, og det trengs kapasitet for lagring, tungregning, transport av data og kuratering.

Infrastrukturelandskapet fremover

I regjeringens systemmelding legges det til grunn at Norge har opplevd og vil oppleve en økt vekt på datainfrastruktur i årene fremover. De fleste av disse vil være disiplinspesifikke datainfrastrukturer. Generiske datainfrastrukturer vil i mange tilfeller ikke brukes direkte av forskerne, men understøtte de mer disiplinspesifikke infrastrukturene. I så måte utgjør de en viktig grunnmur som andre infrastrukturer og tjenester kan bygges på. Økte behov i spesifikke områder i forskningen vil derfor kunne føre til direkte økning i behov for generiske datainfrastrukturer.

En sentral generisk datainfrastruktur er Sigma2 som tilbyr kapasitet og kompetanse for tungregning og storskala datalagring. Sigma2s tungregnekapasitet inkluderer nasjonale regnemaskiner og europeiske regnemaskiner gjennom EuroHPC samarbeidet. Sigma2 tilbyr sine ressurser direkte eller i samarbeid med andre nasjonale infrastrukturer. De koordinerer Nasjonalt kompetansesenter for tungregning (NCC) i samarbeid med SINTEF og NORCE, og tilbyr tjenester og veiledning for tungregnebrukere gjennom Norwegian Research Infrastructure Services (NRIS) i samarbeid med UiO, UiB, NTNU og UiT.

Sigma2 har også betydelig lagringskapasitet for forskningsdata, også for sensitive data i NORTRE samarbeidet. Selv om sensitive data først og fremst assosieres med samfunnsvitenskapelig forskning og helseforskning, vil infrastrukturer for sensitive data kunne ha relevans i fagfelt utenom disse. Infrastrukturer må forberede seg på å møte kravene som stilles til håndtering av sensitive data når de i utvidet grad analyseres i virtuelle rom, på tungregneinfrastrukturer og på tvers av landegrenser, for eksempel gjennom det Europeiske Helsedataområdet. Fremtidige utviklinger rundt generering og benyttelse av sensitive data vil stille særegne krav til både tekniske løsninger, juridisk kompetanse og øvrig behandling i infrastrukturen.

Per i dag finansieres Sigma2 med konkurranseutsatte midler gjennom Forskningsrådets INFRASTRUKTUR-ordning. Forskningsrådet leverte i 2024 en rapport om tungregning til Kunnskapsdepartementet der de anbefalte at Sigma2 tas ut av INFRASTRUKTUR-ordningen og finansieres gjennom en mer stabil og forutsigbar grunnbevilgning. Dette er i tråd med de tidligere anbefalingene i evalueringen av infrastrukturordningen og rapporten fra

datainfrastrukturutvalget. Det forventes et raskt økende behov for regnekapasitet framover og en oppgradering er nødvendig i årene som kommer.

Samtidig opplever de norske forskningsmiljøene utfordringer med å realisere nasjonal strategi for tilgjengeliggjøring og deling av forskningsdata, særlig med hensyn til å gjøre forskningsdata gjenfinnbar, tilgjengelig, samhandlende og gjenbrukbar i henhold til FAIR-prinsippene. Rapportene fra datainfrastrukturutvalget og FAIR-utredningen viser til manglende kunnskap og tjenester for datadeling som en sentral barriere.

Stortinget har på bakgrunn av dette lagt til grunn i Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 at det skal arbeides for at alle fagområder i norsk forskning skal tilbys kompetanse, veiledning og kuratering av forskningsdata innen 2030, også med sikte på bruk av data på tvers av forskning og forvaltning. Mye av denne kompetansen eksisterer allerede i domenespesifikke miljøer og infrastrukturer, og bør utnyttes bedre for å skalere og utvide til generiske tjenester, i samspill med forskermiljøene og mer generiske datainfrastrukturer. En slik utvikling er i tråd med Forskningsrådets strategi og porteføljeplan for forskningssystemet.

I Europeisk sammenheng er det initiativer underveis for å etablere sentre for kuratering og røkt av data gjennom den Europeiske Skyen for Åpen Forskning (EOSC). Norske miljøer deltar i flere av disse.

Muliggjørende og industrielle teknologier

Infrastrukturer innenfor muliggjørende teknologier skal bidra til å drive frem radikale innovasjoner, nye grensesprengende teknologier, store samfunnsendringer og internasjonal konkurransekraft. Muliggjørende teknologier betegner brede teknologiområder med et vidt spekter av kjente og ukjente anvendelsesområder. I Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 omtales muliggjørende teknologier som følgende temaområder:

1. Bioteknologi omfatter biologiske systemer, levende organismer eller deler av dette og er generisk teknologi som bidrar til å modernisere flere sektorer, inkludert industri, landbruk, akvakultur og helse.
2. Nanoteknologi og avanserte materialer omfatter bruk av nano-, mikro- og materialteknologi for å utvikle og fremstille avanserte materialer og systemer med spesifikke og kontrollerbare egenskaper.
3. Informasjon og kommunikasjonsteknologi (IKT) omfatter teknologier som muliggjør innsamling, lagring, behandling, deling, kommunikasjon, visualisering, bruk og samarbeid om data og informasjon i elektronisk form.

I Langtidsplanens omtale av muliggjørende teknologier, fremheves betydningen av kunstig intelligens, kvanteteknologi og nevroteknologi som særlig prioriterte områder.

Industrielle teknologier omtales som generiske, avanserte teknologiplattformer som utnytter og bygger på de muliggjørende teknologiene. Det vises til sårbare verdikjeder som synliggjør behov for avanserte produksjonsprosesser som også kan bidra til reduserte utslipp, standardisering og økt gjenbruk. Industrielle teknologier kan deles inn tematisk, sortert etter verdikjeder; råmaterialer, prosess og metallindustri, vareproduksjon.

Porteføljeplan for muliggjørende teknologier fra 2025 peker på at det er viktig at forskningen har tilgang til nasjonale og internasjonale avanserte laboratorier samt annen fysisk og digital infrastruktur. Når forskningen blir stadig mer datadrevet, krever dette data med kvalitet og transparens, regnekapasitet, lagringskapasitet og avanserte verktøy for dataanalyser.

Infrastrukturelandskapet fremover

Det må legges til rette for radikal innovasjon og samarbeid med næringsliv og barrierer for sektorovergrepene bruk av infrastrukturer bør senkes. Her vil god og koordinert utvikling av teknologisk relevante forskningsinfrastrukturer nasjonalt og EUs nye arbeid med teknologiinfrastrukturer bli sentralt og gi viktige videreutviklings- og samarbeidsmuligheter.

I fremtiden bør det settes av mer penger til forskningsinfrastrukturer innenfor avanserte materialer, bio-, nano- og kvanteteknologi. Generiske infrastrukturer som støtter forskning på tvers av de relevante fagområdene, og som har mange brukere, bør prioriteres. Det er viktig å oppgradere og videreutvikle eksisterende, velfungerende infrastrukturer for å understøtte langsiktig og grunnleggende forskning og sikre god utnyttelse av dem. Samtidig må det åpnes for finansiering av nye infrastrukturer med høy strategisk betydning.

Biomaterialer og -sensorer spiller en nøkkelrolle i utviklingen av medisinske produkter og bærekraftige løsninger. Metodikken Safe and Sustainable by Design (SSbD) med assistanse fra kunstig intelligens har blitt viktig for nanoteknologi, avanserte materialer, helse, sikkerhet, miljø og bærekraft. Det er generelt et økende behov for datadrevne metoder, maskinlæring og kunstig intelligens i teknologisk forskning, og det er nødvendig med kapasitet til å håndtere store datamengder.

I forsvarssektorens langtidsplan for 2025–2036 framheves det at et teknologisk forsprang innen stordata, kunstig intelligens, autonome systemer, romteknologi og kvanteteknologi er avgjørende for norsk og alliert sikkerhet og forsvarsevne. Det er derfor viktig at vi har oppdatert forskningsinfrastruktur som dekker disse områdene. Framover bør vi satse på forskningsinfrastrukturer som styrker Norges beredskap og suverenitet, og videreutvikler vår styrke innen halvleder- og sensorteknologi, inkludert kvantesensorer. Det bør satses på utvikling av infrastrukturer for kvanteteknologi og digital infrastruktur som bruker kunstig intelligens.

Internasjonale analyser understreker betydningen av satsing på forskningsinfrastruktur innen muliggjørende og industrielle teknologier. ESFRIs landskapsanalyse påpeker at for å være teknologisk ledende må slike infrastrukturer kontinuerlig utvikle seg, blant annet innen fotonikk, avanserte materialer, nanoteknologi og mikro- og nanoelektronikk. Ifølge World Economic Forums rapport om teknologi konvergens er de viktigste fremtidige teknologiene kunstig intelligens, omni computing, syntetisk biologi, robotikk, avanserte materialer, romlig intelligens, kvanteteknologi og neste generasjons energier. NATO Science & Technology Organization fremhever i sin rapport om teknologitrender i perioden 2025-2045 blant annet kappløpet om AI og kvanteteknologi samt bioteknologisk revolusjon som sentrale trender, mens EUs oversikt inkluderer avanserte halvledere, AI, kvanteteknologier, bioteknologi, digital teknologi, sensorer, romteknologi og resirkulering.

Bioteknologi

Forskningsinfrastrukturer innen bioteknologi er essensielle for grønn omstilling og er fremhevet i LTP som spesielt viktig innen mat, helse, akvakultur, landbruk og miljø. De er også sentrale for sikkerhet og beredskap, inkludert matsikkerhet, medisin- og vaksineutvikling. Vi har i dag viktige infrastrukturer innen bioinformatikk, gensekvensering, proteinanalyser, strukturbologi, og bildedannende teknologier. Noen av disse er del av europeiske samarbeidsprosjekter under ESFRI.

World Economic Forum fremhever syntetisk biologi som en nøkkelteknologi, spesielt samspillet mellom bioteknologi og kunstig intelligens innen helse, mat og industri. Eksempler er AI-basert legemiddelutvikling og biofabrikkerte materialer. NATO peker på at fremskritt i syntetisk biologi og genredigering gir store muligheter, men også utfordringer med helsesikkerhet og etikk.

Bioteknologi er viktig for alle deler av medisin og helseforskning - fra forebyggende medisin, til utvikling av nye behandlinger og legemiddelproduksjon (biofarma). Metoder innen biovitenskap, molekylærbiologi, celleteknologi og biomedisin er avgjørende for innovasjon innen

bioteknologi. Vi trenger infrastrukturer som understøtter disse fagområdene, og det bør særlig satses på persontilpasset medisin og helsenæring. Det er et økende behov for bedre integrering av medisinske, digitale og eHelse-teknologier. Forskningsinfrastruktur for medisin- og helseforskning er også omtalt i avsnittet Helse.

Biotechnologisk forskningsinfrastruktur er viktig for matproduksjon og bioressurser. Bioteknologi bidrar til effektivitet og sikrer sunn mat med lav klima- og naturpåvirkning. I marine næringer, landbruk og prosessindustri trenger vi bedre utnyttelse av biomasse og utvikling av nye fôrråvarer. I årene som kommer bør vi spesielt ha fokus på oppskalering og piloteringsanlegg for blant annet fermenteringsprosesser og bioproduksjon. Bioteknologi er også avgjørende for forskning på avl, plantehelse, dyrehelse og jordhelse. For å lykkes med Samfunnsoppdraget for bærekraftig fôr, og for å løse utfordringer innen eHelse, er biotechnologisk forskningsinfrastruktur sentral.

Nanoteknologi og avanserte materialer

Nanoteknologi og avanserte materialer er stadig viktigere for innovasjon og nasjonal sikkerhet. Halvparten av [EUs 10 kritiske teknologier for økonomisk sikkerhet](#) forutsetter infrastruktur som faller inn under nanoteknologi og avanserte materialer. [Langtidsplan for forsvarssektoren 2025-2036](#) prioriterer også disse områdene for norsk forsvarsindustri.

Norge har allerede gode generiske renromsfasiliteter for nano-, kvante- og materialteknologi. Det er viktig å oppgradere disse med banebrytende utstyr slik at de kan være i forskningsfronten, samtidig som bruk av det nye utstyret krever forprosesser og analyser som forutsetter godt vedlikeholdte eksisterende laboratorier. Det er også gode laboratorier for generell og spesialisert materialkarakterisering. For å kunne utnytte de norske medlemsskapene i European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) og European Spallation Source (ESS), er det behov for relevant nasjonal kompetanse og infrastruktur.

Moderne, avansert utstyr for materialkarakterisering vil være viktig for ressursutnyttelse, bærekraft og sikkerhet, og er relevant for mange fag- og teknologiområder. Offentlige FoU-miljøer samarbeider ofte tett med bedrifter, og avanserte materialer er viktige for membraner/separasjonsteknologi, chipper, sensorer, solcelleteknologi og batterier. Mange forskningsresultater tas videre i start-ups og etablert industri, og kan bidra til norsk konkurransekraft.

I Europa og i Norge bygges det opp eksperimentelle pilotlinjer for forskning og utvikling innen halvlederteknologi (en del av Chips Act) og disse er tilgjengelige for norske bedrifter og forskningsmiljøer, eventuelt med assistanse av [«Chips Competence Centre»](#).

IKT

Fremover vil vi trenge mer spesialisert infrastruktur, særlig for kunstig intelligens, kvanteteknologi og testfasiliteter for avansert IKT-utstyr, som plattform for både eksperimentell IKT/HPC-forskning og produksjonsorientert tungregning i andre fagområder. Samtidig må vi ivareta bærekraft ved å legge til rette for energieffektiv databehandling og kommunikasjon.

Globale partnerskap, samarbeid og kobling til internasjonale infrastrukturer, som nåværende og fremtidige infrastrukturer etablert under EuroHPC, EuroQCI og ESFRI, innenfor de prioriterte teknologiområdene vil være avgjørende for å akselerere norsk IKT-forskning og sikre tilgang til kritisk infrastruktur.

Vi trenger en nasjonal forskningsinfrastruktur til forskning og innovasjon som adresserer “the compute continuum” ved å binde tungregning sammen med fremtidige internett-teknologier, smarte nettverk og tjenester. Infrastrukturen må være fleksibel og støtte forskning på nettverk, databehandling og lagring – spesielt med sky- og edge-teknologi. Den skal blant annet gjøre det mulig å løse nye utfordringer og drive nyskapende forskning innen «Internet of Things», lavlatenskommunikasjon og distribuerte systemer. Cybersikkerhet blir stadig viktigere i møte med avanserte trusler, inkludert angrep drevet av kunstig intelligens. Det er nødvendig å etablere realistiske testarenaer der vi kan utvikle, simulere, validere og verifisere sikre løsninger.

Kunstig intelligens endrer IKT-feltet raskt, og får økende betydning for samfunnet. For å ivareta nasjonale interesser, personvern og sikkerhet må vi sikre robust lagring og tilgang til gode, standardiserte og representative data, robust nasjonal tungregningskapasitet tilpasset kunstig intelligens og kunne drifte store språkmodeller og andre nye modeller i Norge - samtidig som vi opprettholder tilgang til internasjonale løsninger. Forskningsinfrastrukturen må dekke hele verdikjeden – fra innsamling og forvaltning av data til utvikling, testing, trening og drift av kunstig intelligens modeller – og også kunne ses i sammenheng med kapasitet i næringslivet. Intelligente autonome systemer vil fremover få flere oppgaver i samfunnet, og det vil være kritisk for sikkerhet at denne teknologien er under Norsk kontroll og fungerer i harde norske forhold. Vi bør derfor ha oppdaterte utviklings og testfasiliteter tilgjengelig for norske fagmiljøer.

Norge har internasjonalt sterke miljøer innenfor nevrovitenskap og innenfor mikrobrikkedesign, og gode tradisjoner for tverrfaglig samarbeid, som gir oss spesielt gode forutsetninger for å hevde oss innenfor nevroteknologi – teknologi som gjør det mulig å måle og manipulere aktivitet i nervesystemet. Vi må derfor sikre at infrastruktur for forskning på og utvikling av nevroteknologi er tilgjengelig og oppdatert.

Kvanteteknologi

Kvanteteknologi er et nytt, strategisk satsingsområde for regjeringen. Det blir viktig å tenke helhetlig og ta hensyn til hele verdikjeden og økosystemet rundt kvanteteknologi. Vi må sørge for at vi har infrastruktur som legger til rette for forskning på og utvikling av kvantesensorer, komponenter og systemer og samspill med andre teknologier, både i romtemperatur og kryogent. Innenfor kvanteberegning er norske miljøer sterke på kvantesoftware, -middleware og -algoritmer. Internasjonalt, og spesielt nordisk samarbeid om tilgang til kvantemaskiner, er svært viktig siden disse er for kostbare å utvikle og drifte for Norge alene. Samtidig må vi bygge opp nasjonal infrastruktur for kvantekommunikasjon – med noder, fibernettverk og sikker overføringskapasitet for bygge nødvendig kompetanse, og for å legge til rette for at Norge kan delta aktivt i nordiske og europeiske samarbeid.

Industrielle teknologier - råmaterialer, prosess- og produksjonsteknologi

Forsvarssikkerhet er tett knyttet sammen med forsyningssikkerhet, og i dagens geopolitiske situasjon er dette viktigere enn på lenge. Tilgang på kritiske råmaterialer og evnen til å videreforedle disse gjennom en robust prosess- og produksjonsindustri er avgjørende. Regjeringen har foreslått tiltak gjennom Mineralstrategien, Prosess21, Grønt Industriløft 2.0 og Industri-meldingen for å styrke norsk industri og bidra til EUs grønne omstilling. For å støtte denne utviklingen er det viktig med god forskningsinfrastruktur langs hele verdikjeden fra utvinning av råmaterialer til produkter i bruk.

Norge har gode muligheter for å utvikle industri basert på landbaserte kritiske mineraler. Det er behov for forskning innenfor geologi, mineralutvinning, oppredningsteknologi og metallproduksjon for å sikre en vekst i norsk mineralindustri og skape nye verdikjeder. Eksisterende forskningsinfrastrukturer bør oppdateres, og det er behov for ny forskningsinfrastruktur for å støtte forskning rundt avansert leteteknologi, analysemuligheter og utvinningsteknologier. Havbunnsmineraler omtales under avsnittet Energi og transport.

Ifølge Grønt industriløft 2.0 skal Norge ha verdens reneste og mest energieffektive prosessindustri, basert på høyteknologiske løsninger. Forskningsinfrastruktur er viktig for å utvikle teknologi som reduserer utslipp og øker verdiskapingen. Prosessindustrien samarbeider tett med norske forskningsmiljøer, og som det understrekes i regjeringens meldinger om forskningssystemet og konkurransekraft for industrien, bør dette samarbeidet styrkes. Forskningsinfrastruktur for prosesssteknologi og materialkarakterisering bør plasseres i tilknytning til sterke forskningsmiljøer, som kan sikre optimal utnyttelse av utstyret. Digitalisering, inkludert utvikling av digitale tvillinger og simuleringsverktøy, er viktig for å gjøre industrien grønnere og mer effektiv.

Høsten 2024 leverte SIVA, Innovasjon Norge og Forskningsrådet en rapport til Nærings- og fiskeridepartementet som analyserer utfordringene i norsk produksjonsindustri. Konklusjonen er tydelig: Norsk material- og vareproduksjon har store utfordringer med å ta i bruk digital teknologi, spesielt kunstig intelligens og dataanalyser for å optimalisere produksjon. Norsk forskningsinfrastruktur for produksjonsteknologi bør støtte forskning på små, avanserte og automatiserte produksjoner. Den bør også legge til rette for forskning på materialbruk, gjenvinning og moderne produksjonsmetoder som «additive manufacturing».

Energi og transport

Infrastruktur innen energi og transport skal bidra til forskning for et bærekraftig og fremtidsrettet lavutslippssamfunn med nok fornybar energi på rett sted til rett tid, trygge og robuste land- og havbaserte transportløsninger, en bærekraftig utnyttelse av naturressurser og et konkurransedyktig næringsliv, og omfatter følgende temaområder:

1. *Energi og lavutslipp* omfatter produksjon, distribusjon og bruk av fornybar energi, samt lavutslippsløsninger og avkarbonisering av industriprosesser.
2. *Petroleum* omfatter olje- og gassvirksomhet i åpne områder på norsk sokkel.
3. *Maritim* omfatter alle typer skip og fartøy, inkludert fartøy og maritim teknologi knyttet til andre havnæringar.
4. *Transport* omfatter utvikling, testing eller pilotering av nye, smarte mobilitetsløsninger, og kan omfatte gods- og persontransport innenfor alle fire transportformer (vei, bane, sjø og luft).
5. *Havbunnsmineraler* omfatter en mulig framtidig utvinning av mineraler på havbunnen.

I henhold til porteføljeplan for energi og transport er tilgang til forskningsinfrastruktur i verdensklasse og data gjennom nasjonalt og internasjonalt samarbeid et avgjørende verktøy for forskningskvalitet.

Infrastrukturelandskapet fremover

Det er investert i en rekke nasjonale infrastrukturer innenfor de ovenfor nevnte forskningsfeltene. Igangsatte forskningssentre bidrar til å sikre en god samordning og utnyttelse av forskningsinfrastruktur og til god kopling mot næringslivet og den grunnleggende forskningen som er relevant for porteføljen. Det er viktig å se på utviklingen av infrastrukturer i Norge i sammenheng med det som skjer av etablering av forskningsinfrastruktur i EU og internasjonalt forøvrig. EUs nye arbeid med teknologi-infrastrukturer kan også gi viktige videreutviklings- og samarbeidsmuligheter.

Energi- og transportsektoren utvikler seg raskt med økende bruk av kunstig intelligens, elektrifisering og autonome systemer. Dette øker behovet for tungregning, datalagring og -deling, datasikkerhet og digitale teknologier. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi blir viktig for bærekraftig energiproduksjon, distribusjon og energieffektivisering.

Bruk av kunstig intelligens og maskinlæring i forskning på feltet krever store datamengder. For å trene på håndtering av kritiske situasjoner som ennå ikke har oppstått og man mangler målte data, trengs det infrastruktur som kan lage realistiske datasett og som gir mulighet for å teste løsninger på systemnivå. Digitale tvillinger gir bedre modeller og støtter beslutninger i sanntid.

Økt digitalisering gjør systemene mer sårbare for cyberangrep, og det er viktig å sikre energi- og transportsektoren mot slike trusler. Et økende internasjonalt trusselbilde understreker behovet for å fokusere på sikkerhet.

Energi og lavutslipp

Infrastrukturer på dette området skal bidra til forskning og innovasjon for et framtidig bærekraftig energisystem, fornybar energi produksjon, effektiv energibruk samt redusert utslipp av CO₂ i industrien. Området omfatter også omstilling av transportsektoren til framtidige null eller lavutslipps løsninger og inkluderer både maritim-, land- og luftbasert transport.

Det er finansiert nasjonale infrastrukturer innen vindkraft, batteri-, hydrogen- og solcelleteknologi, bioenergi, energisystemer, energibruk i bygninger og industri, og CO₂-håndtering. Det er behov for både oppgradering og ny infrastruktur innen flere av disse områdene.

Når det gjelder infrastrukturer for forskning på kraftnett og elektrisitetsoverføring er det nødvendig med nye investeringer og oppgradering av eksisterende infrastrukturer. Digitalisering, elektrifisering og sikkerhet blir stadig viktigere. For å sikre fleksibilitet ved integrasjon av uregulerbare energikilder i kraftsystemet, er det behov for videre forskning innen vannkraft og variabel drift av vannkraftanlegg.

Fremtidens bærekraftige energisystemer forutsetter utvikling av nye teknologier, for både produksjon, lagring og bruk av energi. Det er behov for forskningsinfrastrukturer som inkluderer testfasiliteter og tilrettelegger for forskning på gjenbruk og gjenvinning av materialer. Sirkularitet og resirkulering er avgjørende for utviklingen av nye energiteknologier.

Hydrogen er en energibærer og har potensiale for energilagring. For å realisere verdikjedene for hydrogen og relaterte energibærere er det behov for både oppgradering og ny forskningsinfrastruktur for å sikre at det gradvis finnes forskningsinfrastrukturer langs hele verdikjeden med sikkerhet som en integrert del av dette.

Innen havbasert kraftproduksjon er det behov for utvikling av marintekniske, elektrotekniske og materialtekniske laboratorier og testsentre. Det er i tillegg behov for utstyr, sensorikk og mer måledata for å kunne utforme enda bedre modeller som benyttes blant annet for å optimalisere vind- og solkraftfasiliteter.

Det finnes relevante ESFRI Landmarks for deler av den norske energisektoren, og de viktigste er innenfor solenergi, havvind og CO₂-håndtering. Forskningsinfrastruktur for CO₂-håndtering er i stor grad integrert i ESFRI-prosjektet The European Research Infrastructure for CO₂ capture, utilisation, transport and storage (ECCSEL ERIC) hvor Norge er vertsnaasjon. ECCSEL ERIC har fått finansiering fra Forskningsrådet i flere omganger.

Nano- og materialteknologi benyttes innen store deler av energiforskningen, for eksempel innenfor solenergiforskning og forskning på batteri- og brenselceller. Det kan være behov for oppdatering og testfasiliteter for disse områdene. Infrastrukturer for bioressurser benyttes innen bioenergiforskning, biodrivstoff og andre biobaserte produkter. Infrastrukturer innen klima og miljø er viktige for bredden av energifeltet.

Petroleum

De pågående store forskningsinfrastrukturene/ testsentrene innen brønn, boring og flerfase, er fortsatt viktig å videreføre, både for forskningsmiljøene og næringslivet. Disse benyttes til verdensledende forskning og for å pilotere og verifisere ny teknologi. Samtidig er det behov for styrket forskningsinfrastruktur innen subseateknologi, blant annet knyttet til lange subsea tiebacks. Dypere forståelse av fluidkjemi, flerfasestrømning og samspill med produksjonskjemikalier er avgjørende for å optimalisere energieffektivitet.

Mange petroleumsfelter på norsk sokkel er i en moden fase. Derfor er det fortsatt behov for metoder som er kostnads- og energieffektive for utvinning og produksjon, samt for sikker og effektiv permanent plugging og forlating av brønner (P&A). Det er også behov for forskning og teknologiutvikling for å øke sikkerheten, inkludert fysisk- og cybersikkerhet, storulykker og oljevernberedskap, noe som også vil være verdifullt for maritim sektor.

Det er behov for infrastruktur som kan bidra til teknologisk forbedring og innovasjon for nøyaktig avbildning av undergrunn, og bedre forståelse av fluid-systemer i porøse medier. Infrastrukturene bør være en plattform for forskning på multifase strømninger i undergrunn og energireduserende løsninger. Behovet omfatter både eksperimentelt utstyr og IKT-relatert infrastruktur.

Utmatting og brudd er en stor utfordring for konstruksjoner av metalliske materialer. All energiproduksjon offshore er eksponert for dette fenomenet grunnet kombinasjonen av store krefter og aggressive kjemiske forhold i saltvann. Det er derfor behov for forskningsinfrastruktur som gir bedre forståelse av materialutfordringer og korrosjon i sammenheng med transport av fluider.

Energieffektivisering og utslippsreduksjoner på norsk sokkel har høy prioritet. Teknologier som autonomi, automatisering, robotikk, droner (både over og under vann), subseateknologi og -kommunikasjon, og kunstig intelligens kan være viktige. Det er viktig med god arbeidsflyt og samarbeid mellom ulike fagområder, samt mer effektive prosesser og energigjenvinning. Ofte er det nyttig å utvikle fysisk og digital infrastruktur i tett integrasjon. For eksempel vil en portal for tilgjengeliggjøring av prosessdata, både felldata og simulerte data, kunne være et nyttig for både forskning, utdanning og innovasjon.

Maritim og transport

Det er et mål at Norge skal fortsette å være en verdensledende havnasjon, og at norske havnæringer skal levere de mest innovative, bærekraftige og miljøvennlige løsningene for framtida. Hvis Norge skal fortsette å være ledende på hav, er det viktig at vi har laboratorier som sørger for at de involverte næringene kan utvikle seg videre. Byggingen av det nye havteknologilaboratoriet, Ocean Space Centre, finansieres direkte fra Stortinget og omfatter en rekke laboratorier og bassenger.

Maritim teknologi er viktig for sikker og bærekraftig verdiskaping i alle havnæringene. Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 har som mål å fremme klima- og miljøvennlig maritim transport, basert på anbefalingene fra Maritim21. For å lede an i det grønne skiftet, må maritim næring og forskningsmiljøer tidlig satse på forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av nye teknologier og bærekraftige løsninger. I tråd med Maritim21 bør infrastrukturen støtte forskning innen digitalisering av maritim næring, grønn skipsfart og sikkerhet til havs.

Transport21 har tre hovedfokusområder for transportforskning: nullvisjonen, bevegelsesfrihet og verdiskaping og konkurransekraft. Nullvisjonen handler om å oppnå null utslipp, null dødsfall og null skader, støy og svevestøv fra transportsektoren. Bevegelsesfrihet betyr å gi alle tilgang til bærekraftig og effektiv transport, både i byer og på landsbygda, for både personer og varer. Verdiskaping og konkurransekraft fokuserer på å styrke næringslivets konkurranseevne med innovative transportløsninger. I tråd med Transport21 bør infrastrukturen støtte forskning innen bevegelsesfrihet, klima og miljø, transportsikkerhet og et robust transportsystem, samt verdiskaping og konkurransekraft.

Havbunnsmineraler

Infrastrukturer innen dette området bør være rettet mot forskning på ressurser på norsk sokkel som er relevant for mulig framtidig utvinning av havbunnsmineraler, både fra et ressurs- og et miljøperspektiv. Dette favner in situ infrastrukturer som kan kartlegge og undersøke forhold i havet og laboratorier på land. Også infrastrukturer som bidrar til forskning på miljøeffekter og konsekvenser av mineralutvinning på havbunnen er viktig for å utvikle teknologi for miljø- og ressurskartlegging og mer miljøvennlige utvinningsmetoder. I tillegg kan det være nyttig å se på hvordan eksisterende infrastrukturer, innenfor blant annet havforskning og geovitenskap, også kan benyttes til forskning som er relevant for havbunnsmineraler.

Klima og miljø

Området for klima og miljø omfatter forskningsinfrastruktur og observasjonssystemer som er viktig for forskning og forvaltning av norsk natur, miljø, klima og ressurser på land, i havet, langs kysten og i polare områder. Målet er å støtte forskning og teknologiutvikling som bidrar til bærekraftige løsninger, sirkulærøkonomi, tilpasninger til klimaendringer, redusert tap av natur og kulturmiljøer, økt kunnskap om biologisk mangfold, og bedre samfunnssikkerhet og beredskap.

Klima- og miljøforskning inkluderer studier av tilstand, koblinger og endringer i terrestrisk og marint miljø, alle komponenter i det koblede klimasystemet, samfunnsfag og humaniora knyttet til miljø- og klimautfordringer, samt geopolitiske endringer i polare områder. I tillegg til å være systemrettet og grunnleggende, skal forskningen levere kunnskap for en grønn omstilling og styrke samfunnets motstandskraft mot uforutsette endringer ved å koble tverrfaglige og sektorovergripende perspektiver.

Porteføljeplanen for klima og miljø understreker betydningen av oppdatert og moderne forskningsinfrastruktur. Norge har et særlig ansvar for å forvalte lange tidsserier som er relevant for klima og miljø i norske land-, ferskvanns-, hav- og kystområder, samt i polare strøk. Norge må også bidra til internasjonale observasjonssystemer og sikre tilgang til kritiske datasett og databaser, både for nasjonale og internasjonale brukere. For å oppnå en helhetlig forståelse av natur- og klimaendringer må nasjonal og internasjonal forskningsinfrastruktur utnyttes effektivt. Det krever god samordning og koordinering av teknologi, datainnsamling og -deling mellom forskningsmiljøer, næringsliv og ulike land.

Infrastrukturelandskapet framover

Det er investert betydelige ressurser i forskningsinfrastruktur innen klima og miljø, både nasjonalt og internasjonalt. Helt sentralt er prioritering av forskningsinfrastruktur som er koblet til store internasjonale systemer av strategisk betydning for Norge, samt nasjonal forskningsinfrastruktur med store internasjonale brukermiljøer og som understøtter forskning med høy samfunnsmessig nytteverdi. Norge har godt utviklede landbaserte forskningsplattformer, ulike marine observasjonssystemer, en nasjonal jordsystemmodell, og deltar i internasjonale samarbeid som leverer viktige bidrag til FNs klimapanelers hovedrapporter. Norge har også forskningsinfrastruktur ved Troll-stasjonen i Antarktis og på Svalbard, samt god logistikk for å samle inn data om miljø, klima og natur.

Norge og Europa må nå ta et større ansvar for den globale infrastrukturen og kunnskapsutviklingen på klima- og naturområdet. Det er behov for lagringssystemer- og databaser som driftes av norske eller nordiske/europeiske institusjoner for å sikre tilgang til data i usikre tider. I tråd med regjeringens systemmelding må vi også se på hvordan kunstig intelligens, stordata, maskinlæring, jordobservasjon og digitale tvillinger kan brukes på nye måter. Dette kan bidra til utvikling og anvendelse av ulike modellsystemer og samfunnsnyttige tjenester. Behovet for regnekraft og lagringskapasitet er økende, og tilgang til et moderne tungregneanlegg blir viktig.

Nasjonal forskningsinfrastruktur må støtte både langsiktig grunnforskning og forskning som er nyttig for forvaltning, politikk og økonomi. Forståelsen av jordas klima og miljø er grunnlaget for all annen klima- og miljøforskning, og krever investeringer over tid. Dette inkluderer lange tidsserier som viser endringer i jordsystemet over tiår til årtusener, og avanserte laboratorier som kan analysere klimaarkiver fra havbunnssedimenter og innsjøer. Store endringer, vippepunkter og tilbakekoblinger i jordsystemet har vesentlig betydning og vil gjøre det vanskeligere å nå nasjonale og internasjonale mål knyttet til klima, naturmangfold og samfunnssikkerhet. Økt forståelse av forventede omveltninger i naturen vil kreve biologiske laboratorier og datainfrastrukturer, og utvikling av gode verktøy for å overvåke biologisk mangfold. Dette er viktig for å bidra til globale kunnskapsoppsummeringer, som i det internasjonale naturpanelet ([IPBES Home page](#) | [IPBES sekretariat](#)).

Fremover blir det spesielt viktig å styrke forskningsinfrastruktur som støtter forskning på arealbruk, naturressurser, hav- og kyst, samt samfunnssikkerhet og beredskap. Vi trenger moderne plattformer og systemer for å observere biologisk mangfold, og tilgang til avanserte laboratorier, feltstasjoner, data og kompetanse som kan styrke forskning på bioressurser, økosystemer, miljøovervåking og effekter av nye aktiviteter i norske havområder. Tverrfaglig samarbeid og samordning av infrastrukturer fra andre kunnskapsdisipliner blir ekstra viktig for å møte utfordringene knyttet til samfunnssikkerhet, grønn omstilling og en ny geopolitisk virkelighet. For å forstå jordas rolle i klimasystemet og jordbrukets betydning for matsikkerhet og beredskap, trengs forskningsinfrastruktur som gir innsikt i hva god jordhelse er, og hvordan vi kan bevare eller forbedre den samtidig som vi reduserer klimagassutslipp.

Forskning og forvaltning har i økende grad felles behov, og i tråd med regjeringens [systemmelding](#), bør de samarbeide om å dele og bruke hverandres infrastrukturer. Et godt eksempel er vannbehandling og vannforvaltning, der forskningsinfrastruktur for håndtering av vann, overvann, vannrensing, sirkulær avløpsteknologi og ressursgjenvinning er viktig for et mer sirkulært og miljøvennlig samfunn. For å få til dette må datasystemer i ulike sektorer som helse, miljø, landbruk og forvaltning kunne kobles sammen.

I tråd med fagevalueringen av norsk naturvitenskap 2022-2024 og [evalueringen av norsk polarforskning](#), er tett samordning av forskningsinfrastrukturer mellom forskningsmiljøene – og med næringslivet – avgjørende for å styrke kvalitet, effektivitet og relevans i forskningen. Dette gjelder for eksempel i byggenæringen hvor det er behov for forskningsinfrastruktur som støtter utvikling av bærekraftige byggematerialer, samt sirkulære og bærekraftige verdikjeder. Innsamling og deling av data på tvers av fag og sektorer må styrkes, og det bør utvikles databaser med samfunnsperspektiv, for eksempel om klimapolitikk, omstilling og kulturell forståelse av klima og natur.

Regjeringens [klimamelding 2035](#) understreker at infrastruktur er særlig viktig med hensyn til behov for stor regnekapasitet, utvikling av kunstig intelligens, internasjonalt samarbeid og bærekraftig drift av forskningsinfrastruktur. Regjeringens [melding om flom og skred](#) legger også vekt på betydningen av ny infrastruktur for å redusere risiko og for å styrke samordning

mellom ulike aktører Dette gjelder særlig når det oppstår naturfare, ekstreme hendelser eller brå endringer. Klimarelatert risiko omfatter mange ulike utfordringer, og det krever innsats og koordinering mellom ulike områder som klimatilpasning, naturfare og samfunnssikkerhet og beredskap. Klima- og miljødepartementets kunnskapsstrategi 2025 - 2030 peker på betydningen av miljødata for å følge utviklingen og vurdere effekten av tiltak. Regjeringens naturmelding vektlegger at forskningsinfrastruktur er særlig viktig for grønn og blågrønn forvaltning, der arealer og landskap er viktige for naturmangfoldet.

Polarområdene endrer seg raskt og er viktige for klima, miljø og sikkerhet globalt. For å følge med på endringene trengs godt utbygde og integrerte observasjonssystemer i Arktis og Antarktis. Dette er i tråd med Norges forpliktelser i Antarktistraktaten og arbeidet under Arktis Råd. Svalbardmeldingen understreker at avansert forskningsinfrastruktur er viktig for norsk og internasjonal forskning, og at det trengs mer forpliktende samarbeid med deling og gjensidig tilgang. På Svalbard er det viktig med forskningsinfrastruktur knyttet til overvåkning av kyst- og landområdene, og som bidrar til å forstå systemendringer av betydning for hele Arktis. Det er også sentralt å videreføre observasjoner av den øvre polare atmosfære og nære verdensrom, samt i et Polhav som endrer seg raskt. Ved å bruke jordobservasjon og ny autonom teknologi kan vi samle inn data mer effektivt og med mindre påvirkning på miljøet. Dette gir et unikt datagrunnlag for forskning i Polhavet og styrker Norges bidrag til det neste internasjonale polaråret i 2032-2033.

Rene og ressursrike hav- og kystområder er viktige for bærekraftig bruk av marine ressurser, særlig for fiskeri og matproduksjon. Samtidig står vi overfor utfordringer som naturtap, havforurening, miljøgifter og plast. Norge satser på kunnskapsbasert forvaltning, med kartlegging, forskning og miljøovervåking. For å forstå og håndtere endringer i økosystemene, trengs bedre metoder og samarbeid på tvers av sektorer og land. Regjeringens Næringsplan for norske havområder åpner nye muligheter for offentlig-privat samarbeid, der næringsaktører som får tilgang til havområder skal bidra med innsamling og deling av relevante data. Utvikling av modeller som brukes i varsling og overvåking er viktig for å forstå hav og kyst, og krever samarbeid mellom forskningsmiljøer og forvaltning. Dette er også viktig for å bidra til europeiske initiativer som Copernicus.

For å sikre gode analyser av prøver finnes det flere laboratorier for miljøkjemiske, biologiske og fysisk/kjemiske analyser. Det vil være behov for å fornye analyseverktøy, laboratorier, og måleteknologi for å kunne oppdage nye miljøgifter og forurensninger og forstå hvordan de påvirker naturen.

Klima og miljø henger sammen med alle de andre områdene i veikartet.

Mat og bioressurser

Området for mat og bioressurser omfatter forskningsinfrastruktur og observasjonssystemer innenfor landbruk, fiskeri, akvakultur, skogbruk og andre biobaserte næringer. Målet er å støtte forskning og teknologiutvikling med tilgang til nasjonale og internasjonale forskningsinfrastrukturer som fremmer forskning av høy kvalitet, og som bidrar til bærekraftig omstilling i næringsliv og offentlig sektor, økt konkurranseevne og innovasjonsevne, og økt matsikkerhet og mattrygghet. Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 har tre overordnede mål og seks tematiske prioriteringer, som alle er relevante for området mat og bioressurser. Langtidsplanen vektlegger også betydningen av sirkulære løsninger, samt trygg bruk av bioressurser på tvers av næringer, sektorer og fagområder.

Det er behov for å øke nasjonal selvforsyning av mat, og bærekraftig og sirkulær utnyttelse av norske bioressurser som tar hensyn til miljøet, samfunnet og næringslivet. Dagens nye geopolitiske situasjon øker behovet for forskning på norsk matproduksjon og utnyttelse av norske bioressurser, og forskningen må bidra til styrket forvaltning av våre naturressurser av hensyn til klima, natur og nasjonal beredskap.

Forskning på mat og bioressurser inkluderer bærekraftig trygg og sunn mat, matproduksjon, biobaserte produkter som dyre- og fiskefôr, skogbruk, biokjemikalier og biomaterialer. Forskning innenfor og på tvers av agronomi, veterinærmedisin, landbruksfag og marine fag er viktig for å innfri målene for matproduksjon og utviklingen av bioøkonomien. Teknologi og digitalisering spiller en stor rolle i å forstå biologiske sammenhenger, utnytte råvarer bedre og ivareta biologisk mangfold. Regjeringen har lansert et nasjonalt samfunnsoppdrag med mål om at alt fôr til oppdrettsfisk og husdyr skal komme fra bærekraftige kilder og bidra til å redusere klimagassutslippene i matsystemene. Samtidig er det avgjørende at næringskjedene og sluttproduktene ivaretar mattryggheten, sunne matopplevelser og bidrar til å øke matsikkerheten.

Kunnskap om forbrukeradferd til bedre helse og et mer bærekraftig kosthold er sentralt for produksjon og bruk av nye råvarer i matproduksjonen. Tilsvarende gjelder for nye behandlingsmetoder, optimalisering av produksjonsprosesser og bruk av eksisterende matråvarer.

Området involverer utstrakt internasjonalt forskningssamarbeid og er en forutsetning for å finne gode løsninger på mat- og bioressursutfordringer. Porteføljeplanen for mat og bioressurser peker på viktigheten av internasjonalt samarbeid også i forbindelse med forskningsinfrastrukturer. Dette kan gi norske forskere tilgang til infrastrukturer de ellers ikke ville hatt tilgang til, og er positivt med tanke på ressursutnyttelse, samarbeid og nettverksbygging.

Innenfor tematikken mat og bioressurser er det behov for forskningsinfrastrukturer som retter seg mot grunnleggende forskning og langsiktige observasjoner, så vel som infrastrukturer rettet mot anvendt forskning og næringslivets behov. Det er videre viktig at forskningen innenfor de blå og grønne matsystemene i større grad sees i sammenheng.

Infrastrukturelandskapet framover

I tråd med regjeringens melding om konkurransekraft for industrien kan Norge oppnå økt konkurransekraft, innovasjonsevne og bærekraft ved å styrke koblingen mellom næringsliv og forskning. Viktigheten av å se forskning og innovasjon i sammenheng trekkes også fram av Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Siva i deres felles handlingsplanen for forskning og innovasjon på bioøkonomifeltet som bygger på regjeringens bioøkonomistrategi. Viktig grunnlag for prioriteringer er også stortingsmelding om dyrevelferd og Nasjonal én-helse strategi mot antimikrobiell resistens 2024–2033.

Å styrke koblingen mellom forskning og næringsliv innebærer blant annet å investere i forskningsinfrastrukturer som utnytter matavfall, marint råstoff, og høsting, dyrking og prosessering av organismer fra lavere trofisk nivå i havet, samt utvikling av føringredienser samt dokumentasjon av helseeffekter av disse. Samtidig er det viktig at infrastrukturer støtter opp under grunnforskningen for å gi kunnskap til økt mattrygghet og matsikkerhet. Forskningsinfrastrukturer som tar i bruk moderne teknologi, inklusive økt bruk av digitalisering og kunstig intelligens, og effektivt deler ny kunnskap er viktige for et fremtidsrettet klima- og miljøvennlig landbruk, fiskeri og akvakultur, og for en bærekraftig forvaltning av våre marine ressurser. Disse tiltakene er viktige for å fremme en blågrønn bioøkonomi basert på norske bioressurser. Innen mat og bioressurser finnes det flere forskningsinfrastrukturer som spiller en viktig rolle i overgangen til grønn bioøkonomi, basert på norske bioressurser.

«En helse»-strategi innenfor matproduksjon krever at miljøperspektivet sees i en tverrfaglig sammenheng. Det er behov for tverrfaglig forskning innen toksikologi, ernæring, helse, landbruk, fiskeri og akvakultur for å sikre nødvendig mattrygghet.

I en verden med miljø- og klimaendringer, migrasjonsbølger og raske teknologiskifter kreves det stor grad av tverrfaglig samarbeid, der alle fag og disipliner kan bidra i samarbeid med næringslivet. Det er behov for oppgradering av eksisterende forskningsinfrastrukturer og kobling av eksisterende plattformer for bedre ressursutnyttelse. Norge deltar i europeisk infrastrukturensamarbeid (ESFRI) for forskning på marine organismer, infrastruktur for avansert fenotyping (phenomics) og koordinering av dataressurser for livsvitenskapene. Vi bør øke vårt engasjement i internasjonale satsinger på forskningsinfrastruktur for mat og bioressurser og videreutvikle nordisk samarbeid.

Utvikling av forskningsinfrastruktur innenfor morgendagens bærekraftige matsystemer må ses i sammenheng med grunnleggende biologikunnskap, bioteknologi, nanoteknologi, energi, materialteknologi, bygningskonstruksjon, helse og medisin, klima og miljø, og e-infrastruktur. Infrastrukturene skal bidra til økt matsikkerhet og mattrygghet, og bærekraftig og sirkulær ressurs- og matutnyttelse. Stabil tilgang på rent vann (vannkvalitet) er avgjørende for å sikre trygg matproduksjon, redusere miljøpåvirkninger og effektiv ressursutnyttelse. Utvikling av vannbehandlingsteknologier er viktig i overgangen til en mer bærekraftig mat- og bioressurssektor. Prioriteringer inkluderer infrastrukturer som styrker forskning på overvåking og forvalt-

ning av naturressurser, vann- og jordhelse, bærekraftig fangst, prosessering og foredling av naturressurser, bærekraftig fôr og fôrkilder, nye produksjons- og dyrkingssystemer, plante-foredling, akvakultur, og utvikling av nye produkter basert på bioråstoff. Det er videre viktig at forskningen innenfor de blå og grønne matsystemene i større grad sees i sammenheng.

Avansert teknologi som sensorer, automatisering, digitalisering og robotisering kan bidra til å utvikle matproduksjon, fiskeri, akvakultur, jordbruk og skogbruk i en mer bærekraftig retning. Med en stadig økende mengde data, blir det viktig å utvikle systemer og ta i bruk moderne teknologi slik at data fra ulike kilder kan gjøres tilgjengelig, sammenlignes og analyseres.

Området Mat og bioressurser bør ses i sammenheng med områdene innovasjon, muliggjørende teknologier, klima og miljø, og transport og logistikk. Dette krever utvikling av tverrfaglig tilnærming med bidrag fra flere områder inkl. energi, helse og ernæring, klima og miljø, samfunnsvitenskap og humaniora, bioteknologi, nanoteknologi og andre muliggjørende teknologier.

Effektiv samordning og koordinering av eksisterende og nye forskningsinfrastruktur innenfor og på tvers av forskningsmiljøene, og mot næringslivet er avgjørende for fremtidig utvikling. Dette samsvarer med konklusjonen i fagevalueringen av biovitenskap (2022-2024), som trekker frem tilgang til avanserte og varierte forskningsinfrastrukturer som en styrke.

Helse

Området for helse inkluderer biomedisin, medisin og helsefag. Tverrfaglige vitenskaper som livsvitenskap er en viktig del av medisinsk forskning, men også fag og disipliner under andre fagområder er relevant innenfor området helse. Det gjelder fagområdene teknologi, naturvitenskap og matematikk, samfunnsvitenskap og humaniora.

Det er behov for forskning som bidrar til ny kunnskap innenfor hele bredden fra grunnleggende forskning til klinisk og epidemiologisk forskning. Forskningen skal gi økt kunnskap om årsaksforhold, helsefremmende tiltak og forebygging. Den skal også dekke diagnostikk, behandling av- og rehabilitering etter sykdom, samt organisering og omstilling av helse- og omsorgstjenestene inkludert helseovervåking og beredskap. Fremragende forskning og forskningsresultater fra området er sentralt i utvikling av helsenæring.

Behovene for kunnskap innenfor helseområdet er tydelig beskrevet i Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning der helse er en av hovedprioriteringene. Kunnskapsbehov som blir trukket frem er knyttet til folkehelseutfordringer, én helse-perspektiv, tjenestenes bærekraft, klinisk forskning og integrering i tjenestetilbudet, bedre bruk av helsedata, og livsvitenskap og verdiskaping av helseforskning.

Porteføljeplanen for helse vektlegger at helsedata i form av helseregistre, helseundersøkelser, biobanker med mer, er verdifulle og utgjør et unikt informasjons- og kunnskapsgrunnlag for helsesektoren. Dette understøttes også i regjeringens systemmelding som vektlegger at mengden og kvaliteten på dataene samlet gir et stort potensial for verdiskaping, både i form av forskning, næringsutvikling og utvikling av tjenestetilbud.

Infrastrukturelandskapet framover

Det er viktig at aktørene innen helsesektoren har tilgang til nasjonal- og internasjonal infrastruktur som fremmer forskning av høy kvalitet og relevans, bidrar til innovasjon og næringsutvikling og styrker internasjonalt samarbeid (Porteføljeplan helse 2025). Samordning og koordinering omkring etablering og bruk av forskningsinfrastrukturer i miljøene og på tvers av universitets- og høyskolesektoren, instituttsektoren, næringslivet, helseforetakene, primærhelsetjenestene og kommunesektoren er av stor betydning. Dette stemmer overens med resultatene fra Fagevaluering av medisin og helsefag 2023-2024 som anbefaler bedre tilgang til- og bruk av nasjonal forskningsinfrastruktur.

Betydelige ressurser er investert i forskningsinfrastrukturer innenfor helse gjennom ulike kilder og program. Dette inkluderer blant annet infrastruktur for kliniske studier i primær- og spesialisthelsetjenesten, helseregistre og biobanker og sikre analyserom for prosessering og lagring av helsedata. Det er også investert mye i teknologiplattformer for bioinformatikk, system- og strukturbologi, i tillegg til gensekvensering og ulike 'omics'-teknikker, presisjonsmedisin, MR-analyser og andre billeddannende teknologier. Dette er teknologier som i

kombinasjon med kunstig intelligens har stort potensial for utvikling av ny diagnostikk, person-tilpasset behandling og innovasjon innenfor legemiddelutvikling. Videre investeringer og kontinuerlig utvikling vil være nødvendig. Datagrunnlaget kan omfatte humant biologisk materiale, som molekyler, celler, cellefraksjoner, vev og individ eller tilsvarende modellorganismer.

For å løse FoU-utfordringene innenfor helse og medisin, er det fremover behov for infrastruktur som dekker hele spekteret fra grunnleggende til klinisk forskning. Samtidig er helseforskning avhengig av tverrfaglighet og tilgang til forskningsinfrastruktur også innenfor andre disipliner som f.eks. materialvitenskap, nanoteknologi og strålingsfysikk. For at norsk forskning skal bidra til utvikling av en mer bærekraftig tjeneste, er det vesentlig at Norge investerer i infrastruktur som muliggjør forskning og innovasjon på driftsformene i helsetjenestene og hvordan en mer datadrevet drift kan støtte nye og effektive organiseringsformer som reduserer behovet for helsepersonell.

Fremtidig forskning innenfor medisin og helse kommer til å bli påvirket av økt generering av store datamengder, deriblant helsedata som registerdata og befolkningsundersøkelser. Det er behov for enklere og mer effektiv tilgang til nasjonale helseregistre, inkludert mulighet for kobling mellom disse i ulike deler av tjenestene. Pasientdata fra kommunale helse- og omsorgstjenester er svært nyttige for forskning, for oversikt over pasientpopulasjoner og for rekruttering til kliniske studier. Dette gjør at behovet for datainfrastruktur og avansert databehandling både i spesialist- og primærhelsetjenesten er stort. Slike infrastrukturer vil ha stor betydning for forskning knyttet til demografiske endringer og utenforskap og forskning i kommunale helse- og omsorgstjenester, inkludert fastlegetjenesten.

For å nå målene som regjeringen har fastsatt i strategien Fremtidens digitale Norge, er det nødvendig med tilstrekkelig forskningsfinansiering, infrastruktur, data og kompetanse om avansert databehandling som ivaretar helsedatas strenge krav til personvern. Med avansert databehandling menes tungregning, høykapasitets dataanalyse, maskinlæring, kunstig intelligens og kvanteteknologi. Det er behov for bedre tilgang til regnekraft og muligheter for høykapasitets dataanalyse, kunstig intelligens og maskinlæring. Dette er svært viktig for infrastruktur for helsedataanalyser. Det er videre viktig at både eksisterende og ny infrastruktur for personsensitive data har innebygget personvern og at tillit og etiske aspekter håndteres etter de høyeste standarder. Spesifikt er det også viktig med nasjonal samkjøring av samtykkehåndtering og dialog med deltakere i undersøkelser og studier. Det er behov for å videreutvikle digitale behandlingstjenester, og implementering av disse. I tillegg vil utvikling av ny infrastruktur for sikker lagring, deling og analyse av sensitive helsedata være helt avgjørende for hvordan norsk forskning kan delta i den europeiske og internasjonale forskningsarenaen i årene fremover. Fagevalueringen av medisin og helsefag trekker også frem at bedre nasjonal koordinering av f.eks. helseregistrene og nær sanntids-helsedata vil være enestående sett i et internasjonalt perspektiv.

I tråd med regjeringens systemmelding kan bruken av superdatamaskiner bidra til å løse komplekse problemstillinger og utvikle samfunnsnyttige tjenester, som for eksempel å utvikle

ny diagnostikk og behandlinger for persontilpasset medisin eller å drive effektiv og god forvaltning for beredskap. For forskning på antimikrobiell resistens (AMR) og infeksjonsbiologi er det behov for infrastrukturer dedikert for eksperimentelt arbeid med mikroorganismer i ulike fareklasser (1, 2 eller 3). Det er behov for infrastrukturer for data om sykdomsfremkallende mikroorganismers genomer smitteveier og spredning for forskning om antibiotikaresistens i et én-helseperspektiv samt eksposomforskning. Her er det viktig å dele data på tvers av sektorer, som kan gi verdifull kunnskap tilknyttet f.eks. forbruksvaner, eksponering for kjemikalier, miljøforurensinger og klimaendringer, også her vil det være behov for sikker håndtering av sensitive data. Dette er også viktig i et samfunnssikkerhetsperspektiv, hvor det kreves tverrfaglig tilnærming til samfunnsvitenskapelige og humanistiske perspektiver. Beredskap for- og håndtering av kriser omtales i prioriteringen 'samfunnssikkerhet og beredskap' ([Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023 – 2032](#)), og er relatert til f.eks. håndtering av pandemier og AMR. I et beredskapsøyemed er det viktig at Norge etablerer velfungerende infrastrukturer som kan bidra til rask utvikling av nye vaksiner og terapier og til etablering produksjonsprosesser for disse.

De nasjonale infrastrukturene har betydning for kompetansebygging nasjonalt og for posisjonering for- og bidrag inn i internasjonale samarbeid. Samhandling med europeiske forskningsinfrastrukturer er helt nødvendig, og nasjonale infrastrukturer må tilpasses internasjonale standarder og tilrettelegge for internasjonalt samarbeid både ifm. nye innkjøp og oppgradering av nasjonal infrastruktur. I det europeiske helseinfrastrukturlandskapet er det fokus på standardisering, integrering med nasjonale infrastrukturer, implementering av GDPR og skytjenester for å håndtere datalagring og analyse ([ESFRI landskapsanalyse 2024](#)). I et internasjonalt perspektiv medfører [European Health Data Space](#) og [1+Million Genomes](#) behov for datahåndtering og standardisering av sikre analyserom også på nasjonalt nivå, både for primærhelsesdata og sekundærbruk til forskning. Norge må sørge for å være rigget med de nødvendige infrastrukturer som gjør oss i stand til å delta i de mange omfattende europeiske og internasjonale helse- og populasjonsstudiene.

Humaniora og samfunnsvitenskap

Området inkluderer både samfunnsvitenskap og humaniora, og omfatter forskningsinfrastrukturer som tilbyr ressurser, verktøy og tjenester som er nødvendige for å forstå og analysere menneskelige samfunn, menneskers psykologiske egenskaper, kunst, kultur, religion, språk, historie, demokrati og styresett.

Målet med forskningen innen samfunnsvitenskap og humaniora er å forstå og analysere menneskelige samfunn, kultur og kulturarv, skapende og utøvende fag, språk, ideer, historie, demokrati og styresett. Dette innebærer å undersøke hvordan mennesker samhandler, hvordan samfunn er strukturert, og hvordan kulturelle og historiske faktorer påvirker dagens samfunn. Forskningen bidrar til å utvikle kunnskap som kan brukes til å fremme en ønsket samfunnsutvikling, og større kulturell forståelse. Dette inkluderer relevant kunnskap for regjeringens samfunnsoppdrag for barn og unge som har som mål å inkludere flere unge i utdanning, arbeids- og samfunnsliv. Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 fremhever den viktige rollen humaniora og samfunnsvitenskap spiller for å håndtere samfunnsmessige utfordringer. Området er relevant for alle porteføljene i Forskningsrådet, og kanskje spesielt for banebrytende forskning, velferd og utdanning, samisk samfunn og kultur og demokrati og global utvikling.

Infrastrukturelandskapet fremover

I en tid preget av økende kompleksitet, teknologi og globale utfordringer er det avgjørende å styrke humaniora, samfunnsvitenskap og kunstnerisk utviklingsarbeid. Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 understreker behovet for innsikt i kulturelle og historiske kontekster, særlig med tanke på sikkerhet og konflikt i Europa. Det er også essensielt å forstå hvordan den raske teknologiske utviklingen påvirker kultur og samfunn. Forskning på demokrati, tillit, samfunnssikkerhet og beredskap krever forskningsinfrastruktur som tilrettelegger for longitudinelle studier og koordinert datainnhenting nasjonalt og internasjonalt. Dette forutsetter løsninger som støtter kobling av data fra ulike sektorer, gir sikker håndtering av sensitive opplysninger, samt støtte for avansert analyse. Det er i tillegg behov for infrastruktur som ivaretar de særlige etiske hensynene ved forskning på og tilgjengeliggjøring av kulturarvsmateriale fra urbefolkning og minoriteter (Sannhets- og forsoningskommisjonen, 2023). For dette materialet gjelder også CARE-prinsippene (kollektiv nytte, rett til kontroll, ansvar og etikk), i tillegg til FAIR-prinsippene

Digitaliseringen av forskningsprosesser innebærer en omfattende transformasjon av samfunnsvitenskap og humaniora. Oppfølging av evaluering av humanistisk forskning i Norge anbefaler økt satsing på digitalisering og forskningsinfrastruktur for humaniora. Eksisterende forskningsinfrastrukturer må videreutvikles for standardisering, økt tilgang og gjenbruk. Denne ambisjonen aktualiserer problemstillinger knyttet til personvern, datakvalitet og etiske og juridiske problemstillinger (inkl. opphavsrett). Disse problemstillingene forsterkes av fremveksten av kunstig intelligens, som utgjør en sentral del av det digitale skiftet og åpner

for å utforske mer komplekse problemstillinger ved å koble og utnytte store datamengder på tvers av sektorer og fagfelt. Det er også et økende behov for tilrettelegging av treningsdata, langtidslagring av store datamengder og tungregningsfasiliteter.

Tverrfaglig samarbeid er nødvendig for å møte samfunnsutfordringer. Det er nødvendig å styrke infrastrukturer som gjør det mulig å jobbe på tvers av fagfelt og datatyper og -kilder. Dette inkluderer samordning av infrastrukturer innenfor samfunnsvitenskap og humaniora med andre vitenskapsområder som helse, livsvitenskap, teknologi, klima og miljø, i tillegg til kilder fra offentlig forvaltning og domstolene. I kriser er rask tilgang til data på tvers av sektorer avgjørende, men reiser juridiske og etiske utfordringer. Tilgang til kommersielle data krever videreutvikling av IKT-løsninger som kryptering og anonymisering. Bruk av internasjonale standarder er viktig for samhandling og gjenbruk av data.

Norge har omfattende forvaltningsdata for forskning og forskningsdata om hele befolkningen. I tråd med regjeringens systemmelding er det hensiktsmessig at infrastrukturer utviklet for henholdsvis forvaltnings- eller forskningsformål, kan dra gjensidig nytte av hverandre. Dette krever fleksible datainfrastrukturer som støtter ulike datatyper, dokumentasjonsstandarder og analyseverktøy. Forskning som gir kunnskap om problemstillinger knyttet til samfunnsdeltagelse, demokrati, velferds- og arbeidslivsmodellen, ulikhet, migrasjon, offentlig innovasjon, utdanning og beredskap er avgjørende for innsikt i samfunnsutvikling og for å utvikle kunnskapsbasert politikk. Når datainfrastrukturer legger til rette for deling, kan forskere bruke dem til å utvikle nye tjenester og løsninger til glede for samfunnet.

For å styrke samfunnsvitenskapelig og humanistisk forskning og kunnskapsdeling trengs tilgang til strukturerte og gjenbrukbare data innen språk, kunst, kulturarv, medier og historie. Med høy presisjon og felles standarder kan Norge bli en pioner i europeisk datainfrastruktur. Dette vil fremme datadrevet forskning innen samfunnsvitenskapen og humaniora, styrke samarbeid mellom kunnskapsinstitusjoner og gjøre norske ressurser mer tilgjengelige internasjonalt. Kunstnerisk utviklingsarbeid og forskning genererer ofte medietunge data som kan stille spesifikke krav til infrastrukturløsninger for håndtering, arkivering, tilgang og presentasjon, i tillegg til særlige hensyn knyttet til opphavsrett. Dette gjelder særlig lyd-, bilde- og videomateriale, som krever løsninger tilpasset både kvantitative og kvalitative data.

Det er økende behov for tilgang til og analyse av ferske datakilder som språkdata, nettsider, nettaviser og innhold fra sosiale medier som kan høstes fortløpende. Også brukergenerert innhold fra læremidler og læringsplattformer representerer en viktig kilde til innsikt. Samtidig er det behov for bedre tilgjengeliggjøring og tverrfaglig bruk av eksisterende registerdata. Disse datatypene reiser nye etiske problemstillinger knyttet til personvern og ansvarlig bruk, som forskningsinfrastrukturen må ivareta.

Vi har i dag forskningsinfrastrukturer som støtter medborgervitenskap og brukerinvolvering som en måte å styrke forskningens relevans og forankring i samfunnet. Ved å åpne for bidrag fra innbyggere og brukergrupper – for eksempel i form av datainnsamling, annotering

eller deling av lokal kunnskap – kan forskningen både berikes og gjøres mer tilgjengelig for allmennheten.

For å utføre forskning av høy kvalitet innen visse områder, er det også nødvendig med tilgang til avansert og kostbart utstyr. Det er økende bruk av eksperimentelle metoder innen deler av humaniora og samfunnsforskningen, og behovet for laboratorier og infrastruktur for innhenting og behandling av eksperimentelle data antas å vokse. Eksempler på dette er arkeologi og konservering, der analyser av funn krever avanserte instrumenter, eller lingvistik, musikk og psykologi, hvor laboratorier gjør det mulig å studere og manipulere atferd, kognisjon og hjernefunksjon under kontrollerte betingelser.

Europeisk samarbeid om høyteknologisk forskningsutstyr er viktig for å styrke forskningskapasiteten og sikre tilgang til de beste ressursene. Norge bør også delta i internasjonale forskningsprosjekter og initiativer som sammenligner data på tvers av land. ESFRIs veikart inneholder prioriterte forskningsinfrastrukturer som er viktige for å styrke Europas forskningskapasitet. Ved å delta i disse initiativene, kan norske forskere få tilgang til verdifulle data, kostbart utstyr og viktig samarbeid.

Annen naturvitenskap

Tilgang til avansert forskningsinfrastruktur er en forutsetning for mange forskningsfelt, og behovene er store innen grunnleggende naturvitenskap. Både omfang og kostnader ved forskningsinfrastrukturene gjør internasjonalt samarbeid helt nødvendig. Denne forskningen, og særlig infrastrukturene, er ofte svært langsiktig. Dette stiller store krav til både søkere og finansierende myndigheter. Forskningen i disse disiplinene, og også arbeidet med utvikling av relevant forskningsinfrastruktur, bidrar til utvikling av ny avansert teknologi, som igjen legger grunnlag for nye anvendelser og nye produksjonsmetoder. Det er derfor også viktig å være opptatt av koplingen til mer anvendt forskning og næringsliv.

I arbeidet med veikartet har Forskningsrådet valgt å gruppere forskningsinfrastrukturene tilsvarende inndelingen i porteføljer. Det bidrar til at søknader om ny eller oppgradert forskningsinfrastruktur blir sett i sammenheng med relatert forskning og med aktuelle prioriteringer og planer. Ulempen er at vi ikke får et samlet bilde av forskningsinfrastrukturene innen naturvitenskap.

I dette kapitlet vil vi derfor omtale infrastrukturbehov innen følgende disipliner:

- Geovitenskap
- Astrofysikk, romfysikk og jordobservasjon
- Partikkelfysikk, kjernefysikk og kjernekjemi

I henhold til fagevalueringene for naturvitenskap, biovitenskap og matematikk, IKT og teknologi har de norske forskningsmiljøene god tilgang til nasjonal og internasjonal forskningsinfrastruktur. Betydningen for forskningsmiljøene av å opprettholde satsingen på forskningsinfrastruktur understrekes, og de peker på at utnyttelsen kan bli enda bedre med bedre koordinering mellom infrastrukturene. Den gode tilgangen gjør forskningsmiljøene mer produktive og mer attraktive som partnere i EU prosjekter, siden Norge er i en særstilling når det gjelder tilgang på «state-of-the-art» forskningsutstyr.

Innenfor flere av de aktuelle disiplinene, og særlig med bruk av avansert forskningsinfrastruktur, genereres det betydelige mengder data. Dette stiller store og ulike krav til regne- og lagringskapasitet, og det innebærer en digitalisering av forskningen som fører med seg stadig sterkere krav til utformingen av eksperimentene og til forskernes evne til å bruke de digitale mulighetene som åpner seg.

Infrastrukturlandskapet framover

Geovitenskap

Geovitenskap er vitenskapen om de ulike jordsystemene: geosfæren, atmosfæren, hydrosfæren og kryosfæren og omfatter en rekke ulike disipliner. Fagområdene meteorologi og

oseanografi dekkes i stor grad i beskrivelsen av porteføljen 'klima og miljø'. Vi har derfor valgt ikke å omtale disse spesifikt her. Fokuset her er på fagområdene geologi, den faste jords geofysikk, og fysisk geografi. Disse fagområdene står svært sterkt i Norge og har en klar internasjonal profil med flere verdensledende fagmiljøer og dekker både studier av jordskorpen, prosesser på eller nær jordens overflate, og jordens indre struktur. Nylig har man også sett økt fokus på ulike planetære systemer. Geovitenskap spiller en avgjørende rolle i å øke forståelsen av fenomener som jordskjelv, skred, vulkanutbrudd, erosjon, sedimentasjon, og bevegelsene av jordskorpen. Satellittbasert jordobservasjon er nyttig for studiet av flere av disse fenomenene.

Det er betydelig aktivitet innenfor anvendt geovitenskap som inkluderer petroleumsgeologi, hydrogeologi, geofarer og miljøgeologi. Behovet for kunnskap og kompetanse innenfor disse områdene er beskrevet blant annet i flom og skredmeldingen og OG21. Geovitenskap spiller en nøkkelrolle i forvaltningen av jordens ressurser, og etter at Norge har vært en betydelig olje- og gassindustri blir det nå viktig å bygge og videreutvikle kompetansen innenfor bærekraftig ressursforvaltning og miljøbeskyttelse.

Geovitenskap spiller en stadig viktigere rolle innen bærekraftig ressursforvaltning og miljøbeskyttelse, og er viktig for klimaforskningen gjennom å sikre arkiver for sedimentkjerner og tilgang til relevante laboratorier. I tillegg vil endringer i det geopolitiske bildet med stor sannsynlighet tilsi at norsk geovitenskap vil kunne spille en nøkkelrolle innen leting og utvinning av kritiske mineraler og metaller. Infrastrukturbehovet knyttet til dette omtales under avsnittene Muliggjørende og industrielle teknologier og Energi og transport, og er tett koblet til grunnleggende forskning innen geovitenskap.

Astrofysikk, romfysikk og jordobservasjon

Astronomi og astrofysikk omfatter studiet av sola og solas fysikk, legemene i solsystemet og studiet av stjerner, galakser og universet (kosmologi). Fagfeltet står sterkt i Norge. Romfysikk omfatter studiet av jordas ionosfære og magnetosfære, samt plasmaet mellom planetene i solsystemet. På dette feltet har Norge, med sin posisjon langt nord, sterke tradisjoner når det gjelder nordlys- og romvær, blant annet gjennom bruk av EISCATs radarer i Sverige, Finland og Norge.

Romteknologien har utviklet seg, og gir mange samfunnsnyttige tjenester. Norges deltakelse i ESA og EUs romprogram styrker fagmiljøer og internasjonalt samarbeid innenfor bredden av romrelatert forskning og teknologiutvikling. ESA tilbyr også forskningsinfrastruktur av betydning for romforskningen.

Rommet gir også nye muligheter for jordforskning, igjen er ESA en viktig tilbyder. Jordobservasjon har utviklet seg raskt og gir verdifull innsikt i klima, havstrømmer og jordskorpas bevegelser. De europeiske landene samarbeider om jordobservasjon, klimaforskning og samfunnssikkerhet i Copernicus-programmet. Ifølge Klima- og miljødepartementets kunnskapsstrategi vil satellitter i framtiden bli en stadig viktigere og mer kostnadseffektiv kilde til

miljøinformasjon. Opprettholdelse av lange tidsserier er viktig blant annet for å kunne studere klimaendringer og langsomme endringer i rommiljøet.

Partikkelfysikk, kjernefysikk og kjernekjemi

Grunnleggende forskning innenfor partikkelfysikk, kjernefysikk og kjernekjemi bidrar til å øke forståelsen av fenomener, krefter og bestanddeler i universet.

Norsk partikkelfysikk er tett knyttet til CERN, hvor naturens minste byggesteiner studeres i store akseleratorer med partikkelkollisjoner ved ekstremt høye energier. Forskningen er både innenfor teoretisk og eksperimentell fysikk samt innen teknologier som er relevante for partikkelfysikk, bl.a. utvikling av avanserte partikkel- og strålingsdetektorer. Norsk deltakelse i CERN gir gode muligheter for teknologiutvikling i Norge og teknologioverføring fra CERN. Dataene analyseres i stor grad i de enkelte land og nødvendiggjør lokal kapasitet for tungregning og lagring av store mengder data. Framveksten av partikkelakseleratorer har blant annet bidratt til utvikling av protonterapi for kreftbehandling.

Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032 fremhever behovet for kompetanse i kjernefysikk og kjernekjemi for å sikre norsk ekspertise innen strålevern og atomsikkerhet. Fagområdet har også relevans for helse- og materialvitenskap. Et nasjonalt nukleært forskningssenter, støttet av Forskningsrådet, samler de viktigste miljøene og er knyttet til nasjonal og internasjonal infrastruktur.

Norge har ingen kjernekraftverk, men er omgitt av land med eksisterende og planlagte anlegg. Norske forskningsmiljøer deltar i initiativer for etablering av kjernekraft basert på små modulære reaktorer (SMR) og for reaktordrift av sivile skip. Reaktorene utvikles hovedsakelig i utlandet, og det er lite aktuelt å bygge forsøksanlegg i Norge. Behov for forskningsinfrastruktur gjelder særlig sikkerhet og avfallshåndtering.

Del 3: Finansierte forsknings- infrastrukturer



Innholdsfortegnelse

Generiske datainfrastrukturer

E-INFRA/Sigma2	48
----------------	----

Muliggjørende og industrielle teknologier

eX3	49
NAIC	50
NNP	51
NORCRYST	52
NOR-Openscreen	53
NALMIN	54
ELIXIR Norway	55
NAPI	56
NorFab	57
NORTEM	58
NcNeutron	59
"ESS ERIC - European Spallation Source ERIC"	60
SNBL	61
HUNT	62
MiMaC	63
NorHTE	64
MANULAB	65
TEMP	66
SMART-H	67

Energi og transport

HighEFFLab	68
SBHub	69
ElpowerLab	70
NABLA	71
HydroCen Labs	72
ProWind	73
IMF	74
ECCSEL	75
NorPALabs	76
SINTEF Ocean Labs	77
OceanLab	78
The Digital Ocean Space	79

Klima og miljø

NorArgo	80
NorEMSO	81
LoVe Ocean	82
NorSOOP	83
NORMAR	84
SeaBee	85
Artic ABC	86

SIOS	87
TONe	88
INES	89
ICOS Norge	90
ACTRIS	91
COAT	92
EMBRC Norway	93

Mat og bioressurser

RI Seaweed	94
PLANKTONLAB	95
NBioC	96
FoodPilotPlant Norway	97
NORCELLab	98
SUPRANO	99
PheNo	100

Helse

Biobank Norge	101
PraksisNett	102
NorCRIN	103
ATMP Norway	104
NORMOLIM	105
NorMIT	106
NORBRAIN	107

Humaniora og samfunnsfag

ACCESS	108
CESSDA ERIC	109
ESS - The European Social Survey	110
KODEM	111
PSI	112
Microdata.no	113
Histreg	114
SAMLA	115
ADED	116
Norchron	117
CLARINO	118
WebData	119
fourMs Lab	120

Annen naturvitenskap

NorLHC	121
EISCAT	122
EPOS-NG	123
Goldschmidt Laboratoriet	124



Nasjonal

Nasjonal infrastruktur for tungregning og datalagring

E-INFRA/Sigma2

Infrastruktur: A National e-infrastructure for Science

Status: I drift

Koordinator: Sigma2 AS

Partnere: NTNU, UiB, UiO og UiT

Finansiering: Forskningsrådet har i perioden 2014-2024 bevilget om lag 866 millioner kroner til investeringer i infrastrukturen.

Mer informasjon: www.sigma2.no

Den nasjonale infrastrukturen for tungregning og datalagring er avgjørende for å støtte forskningsmiljøer og andre forskningsinfrastrukturer i Norge.

Sigma2 anskaffet i 2018 og 2020 de to nasjonale superdatamaskinene Saga og Betzy. I 2022 ble en ny generasjon av den nasjonale lagringsinfrastrukturen for forskningsdata, NIRD, anskaffet. Norge deltar i EuroHPC Joint Undertaking. I 2019 investerte Norge via Sigma2 40 millioner kroner i en andel av den europeiske superdatamaskinen LUMI. Gjennom LUMI-Q-konsortiet har Norge også investert i en andel av den europeiske kvan-

tekomputeren VLQ som skal åpne høsten 2025. Sigma2 tilbyr en egen tungregnemaskin, Colossus, for forskning som involverer personsensitive data, og fortsetter å utvide og oppgradere tungregneressurser for sensitive data bla. innenfor helsefaglig og medisinsk forskning.

I 2024 anskaffet Sigma2 en ny nasjonal superdatamaskin, Olivia, med en investeringssum på 225 millioner kroner. Olivia får enorm GPU-kraft som er optimalisert for avansert kunstig intelligens når den settes i drift høsten 2025.



Foto: Simula

Nasjonal

Eksperimentell tungregning for simuleringer og KI

High Performance Computing (HPC), eller tungregning, er en nøkkelressurs i det digitale samfunnet – fra værvarsling til kreftforskning, finansanalyse, skipsdesign og kunstig intelligens (KI). De siste årene har behovet for regnekraft innen maskinlæring og KI drevet utviklingen innen HPC-teknologi.

Tidligere kunne regnekraft økes ved å pakke transistorer tettere og tettere sammen. Nå består tungregnemaskiner av ulike prosessortyper, tilpasset spesifikke oppgaver. Dette gir høy ytelse, men gjør programvareutvikling mer kompleks og krever inngående forståelse av maskinarkitektur. Nye prosessortyper, minneløsninger og kommunikasjonsformer endrer landskapet kontinuerlig.

Siden 2018 har Simula utviklet eX3 – en nasjonal infrastruktur for eksperimentell tungregning. eX3 skiller seg ut ved å: a) bestå av mange ulike typer maskinvare, løpende introdusert før de er tilgjengelige i nasjonale produksjonssystemer; b) tillate lavnivå eksperimentering, selv med risiko for driftsforstyrrelser. Til sammenlikning

eX3

Infrastruktur: Experimental Infrastructure for Exploration of Exascale Computing

Status: I drift/under kontinuerlig etablering

Koordinator: Simula

Partnere: UiB, UiT, NTNU, OsloMet, Sigma2, Dolphin Interconnect Solutions AS, Numascale AS

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 38 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.ex3.simula.no

er HPC-systemer for produksjon basert på velprøvd og ensrettet teknologi, og brukernes tilganger begrenses for å sikre stabil drift med nær 100% oppetid. Eksperimentell forskning på selve HPC-teknologien er så godt som umulig i tradisjonelle produksjonssystemer.

Ifølge den nasjonale evalueringen av matematikk, IKT og teknologi er eX3 den nest mest brukte e-infrastrukturen i Norge, etter Sigma2. Dette viser behovet for kompletterende forskningsinfrastrukturer innen tungregning, for henholdsvis produksjonsoppgaver og eksperimentell teknologiforskning.

Selv om akademia dominerer brukergruppen, er eX3 også viktig i industrisamarbeid. eX3 har vært en sentral ressurs for flere EU- og EuroHPC-prosjekter, og prosjekter finansiert av Forskningsrådet. Erfaringer fra eX3 spiller også tilbake til anskaffelser av nye Sigma2-systemer og til Norwegian AI Cloud (NAIC).



Illustrasjon: Sabry Razik

Nasjonal

Bygger grunnlaget for Norges KI-suverenitet

NAIC

Infrastruktur: Norwegian Ai Cloud

Status: Under etablering

koordinator: UiO

Partnere: UiB, UiT, UiA, NTNU, NORCERESARCH, SIMULA, SINTEF, SIGMA2

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 49 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: www.naic.no

NAIC er et femårig infrastrukturprosjekt støttet av Norges Forskningsråd med tre års finansiering. Målet er å bygge en kraftig infrastruktur innen kunstig intelligens (KI) og maskinlæring, tilby brukerstøtte og styrke kompetansen på feltet for å fremme utdanning, forskning og innovasjon. NAIC skal gi forskere, PhD-studenter, lærere, gründere, startups og små og mellomstore bedrifter (SME-er) tilgang til avansert maskinlærings- og KI-infrastruktur, slik at de kan utføre banebrytende forskning og enkelt skalere opp etter behov.

Som en del av løsningen har vi utviklet NAIC-Orchestrator, et brukervennlig grensesnitt for å opprette virtuelle maskiner optimalisert for KI-arbeidsbelast-

ninger. De virtuelle maskinene er tilgjengelige via NREC (Norwegian Research and Education Cloud) i Oslo og Bergen, samt gjennom kommersielle skyleverandører som Google Cloud og Microsoft Azure. Når hovedinfrastrukturen i Sigma2 er på plass, vil disse kommersielle løsningene bli flyttet over.

NAIC vil legge stor vekt på kompetanseheving blant NAIC-personell og brukere. Dette vil ikke bare gi norske forskere og bedrifter en konkurransefordel i KI-utviklingen, men også redusere avhengigheten av utenlandske KI-selskaper. Denne satsingen sikrer at Norge beholder kontrollen over sin egen KI-utvikling og fremmer bærekraftig vekst og teknologisk suverenitet.



Foto: Jarl Underhaug

Nasjonal

Høyfelts NMR infrastruktur i Norge

NNP

Infrastruktur: The Norwegian NMR Platform

Status: Under etablering.

Koordinator: NTNU

Partnere: UiB, UiO, UiT, SINTEF

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 51 millioner kroner etter utlysningen i 2012, og 77 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

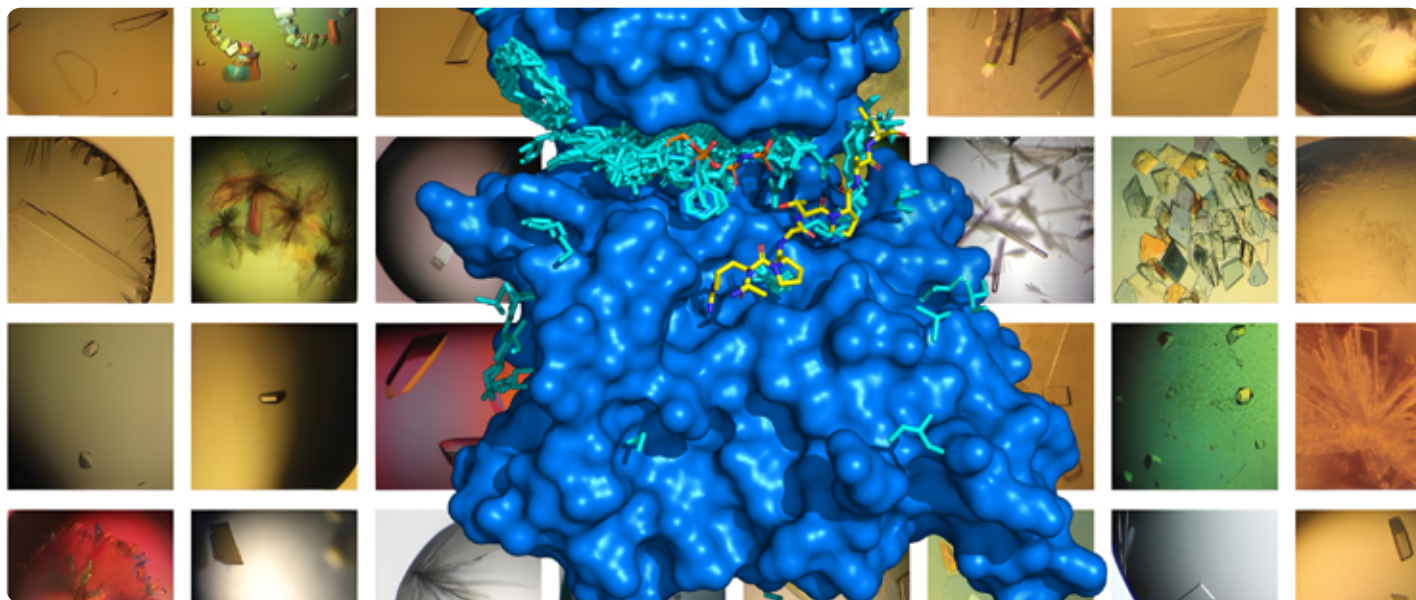
Mer informasjon: www.uib.no/en/kj/94587/nmr-spektrometers-uib

Kjernemagnetisk resonans (NMR) spektroskopi er et svært allsidig og viktig verktøy for forskning innen bioteknologi, medisin og helse, samt nanoteknologi og materialvitenskap. NMR kan brukes til å fastslå strukturen av molekyler og studere hvordan disse fungerer i samspill med hverandre.

Høyfelts NMR instrumentene (≥ 800 MHz) som ble installert ved UiB, UiO og NTNU gjennom NNP i 2015, har åpnet nye muligheter for å studere proteiner, karbohydrater og naturstoffer med bedre følsomhet og oppløsning. De har bidratt til å øke forståelsen av hvordan enzymer virker, blant annet for å kunne lage biodrivstoff på en rask og lønnsom måte. Instrumentene har også vært viktige for å karakterisere nyoppdagede kjemiske forbindelser med farmasøytisk og antibiotisk aktivitet.

Infrastrukturen er nå oppgradert og tematisk utvidet til å tilby fast-fase NMR. Dette gjør det mulig å gjøre NMR studier på faste materialer som keramer, polymerer og glass, noe som blant annet gir viktige bidrag i utvikling av nye batterier. Fast-fase NMR gjør det også mulig å gjøre funksjonelle studier av biologiske materialer i semi-fast form, for eksempel biopolymerer og membranproteiner.

Gjennom NNP-2 har infrastrukturen også styrket kapasiteten for «high-throughput» metabolomikk-analyser av kroppsvæsker og vevsprøver. Dette gjør det mulig å oppdage nye sykdomsmarkører og studere behandlingsrespons, noe som bidrar til å forme fremtidens diagnostikk og pasientbehandling.



Illustrasjon: Richard Alan Eng

Nasjonal

Å se makromolekyler på atomnivå muliggjør nye medisiner og enzymer

NORCRYST

Infrastruktur: Norwegian Macromolecular Crystallography Consortium

Status: I drift

Koordinator: UiT Norges arktiske universitet

Partnere: UiO, UiB og NMBU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 33 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2014.

Mer informasjon: en.uit.no/prosjekter/prosjekt?p_document_id=451221

NorCryst tilbyr avanserte instrumenter og ekspertise innen krystallisering, røntgenkrystallografi og biofysisk karakterisering av proteiner, DNA og RNA til forskningsmiljøer og industri i Norge. Atomære 3D-strukturer avslører makromolekylenes virkningsmekanismer og er uunnværlige i legemiddel- og enzymutvikling, samt for å forstå sykdomsprosesser i human- og veterinærmedisin. NorCryst ble etablert i 2016 som en oppgradering av tidligere fasiliteter; satsingen samlet topputstyr i integrerte arbeidsflyter ved fem universitetsnoder og mangedoblet kapasiteten til krystallisering, datainnsamling og studier av proteininteraksjoner. Nettverket gir i tillegg brukerne veiledning i eksperimentell design og dataanalyse, og infrastrukturen støttes av Forskningsrådet og vertsinstitusjonene. Dermed ble

brede satsinger som marin bioprospektering mulig, hvor systematisk leting etter bioaktive forbindelser gir grunnlag for oppdagelse av nye medisiner. Konsortiet støtter både grunnforskning, farmasøytisk og næringsmiddelindustri, produksjon av industrielle enzymer og Ph.d.-skolen Biocat. Mange vitenskapelige artikler og noen patenter basert på NorCryst-data er blitt eller blir publisert. Strukturbiologiens samfunnsbetydning ble tydelig under covid-19, da disse metodene raskt avslørte koronavirusets virulens og mekanismer for vaksineunnslipp. Fremover bør en fornyet NorCryst koble atomær strukturinformasjon med syntetisk kjemi, omics-profile-ring og AI-drevet analyse for å fortsette å drive Norges voksende bioøkonomi.



Foto: Terje Heiestad

Internasjonal

Infrastruktur for kjemisk biologi, high- throughput screening og bioprospektering

NOR-Openscreen

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av EU-Openscreen ERIC siden 2018

Nasjonal koordinator: UiO

Partnere: 9 land er medlemmer av EU-Openscreen ERIC og norske partnere er UiB, UiT, SINTEF.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 33 millioner kroner etter utlysningen i 2014.

Mer informasjon: www.openscreen.no,
www.eu-openscreen.eu

Kjemisk biologi og screening med stor gjennomstrømningshastighet (high-throughput screening) omfatter både kjemi, farmasi, nanoteknologi, biologi og molekylærmedisin. Teknologien brukes til å finne og utforske effekt av småmolekylære substanser som aktiverer eller avbryter biologiske funksjoner på nivå av genprodukter eller målmolekyler, på cellenivå og i hele organismer. Småmolekylære substanser har vist seg meget verdifulle i behandling av sykdom da de fleste medikamenter vi bruker i dag, tilhører denne klassen. Teknologien kan også brukes til å identifisere nye produkter innen en rekke andre områder relevant for helse og velferd (f.eks. pasient tilpasset medisin, næringsmiddel-industrien, plantevern, veterinærmedisin og kosmetikk).

Deler av den norske noden er spesielt rettet mot marin bioprospektering. Et viktig mål er å søke etter bioaktive forbindelser fra marine ressurser som kan vise seg å være relevante for helseforskning eller for bioøkonomien.

NOR-Openscreen er del av the European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology, EU-Openscreen ERIC. Infrastrukturen inkluderer tilgang til frontlinje-teknologier for screening, store biblioteker av molekylære substanser, en database med resultater, protokoller for å kjøre bestemte tester og programvare. EU-Openscreen har i dag 36 partnere fra 9 europeiske land. Via den norske plattformen vil forskerne få tilgang til topp moderne utstyr og dokumentasjon fra hele Europa til forskningsprosjekter.

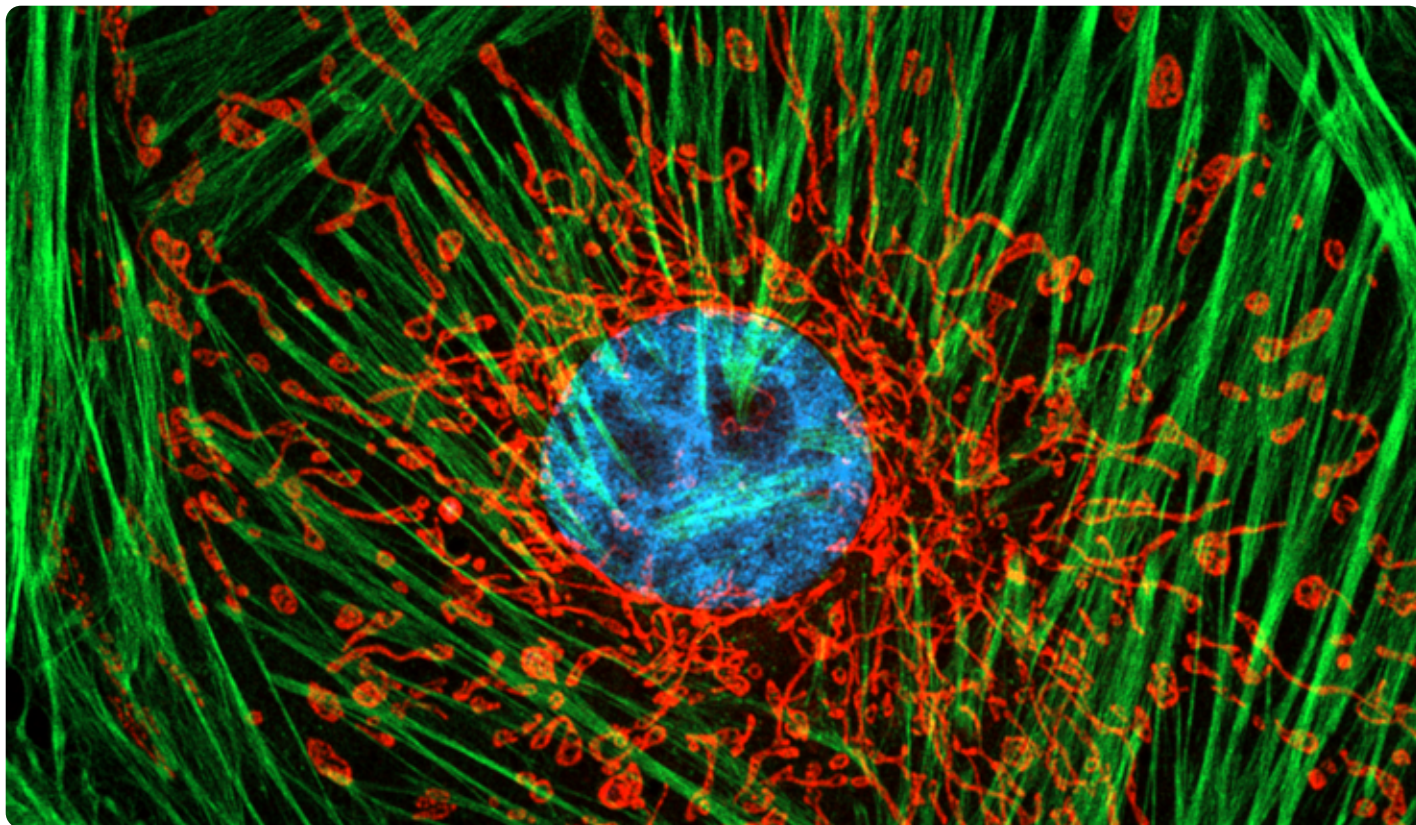


Foto: Vigdis Sørensen, OUS

Internasjonal

Infrastrukturnettverk for avansert lysmikroskopi

NALMIN

Infrastruktur: Norwegian Advanced Light Microscopy Imaging Network

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen Euro-Biolmaging siden 2021.

Nasjonal koordinator: UiO

Partnere: 18 land er medlemmer i Euro-Biolmaging og norske medlemmer er UiO, UiB, NTNU, UiT, OUS.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 54 millioner kroner etter utlysningen i 2016, og 72 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: nalmin.no, www.eurobioimaging.eu

Lysmikroskopi er en sentral teknologi innen livsvitenskapelig forskning. Teknologien brukes til å studere mikroorganismer, celler i kultur, vevssnitt fra biopsier, planter, små modellorganismer, og forsøksdyr. I løpet av de siste 15 årene har det vært en rivende utvikling innen avansert lysmikroskopi, både innen optikk og billedbehandling, noe som har økt den romlige oppløsningen betraktelig samtidig som det er mulig å filme levende preparater med høy tidsoppløsning. Avanserte lysmikroskoper er kostbare i innkjøp og krever høy kompetanse for vedlikehold og riktig bruk. Samtidig er det hensiktsmessig med tilgang til slike mikroskoper lokalt, særlig for analyser av levende preparater. Dette er bakgrunnen for at NALMIN

ble etablert i 2017 som et nasjonalt infrastrukturnettverk basert på noder i Oslo, Bergen, Trondheim og Tromsø. Gjennom NALMIN har nodene etablert kjernefasiliteter med spesialiserte teknologier og høy ekspertise, og nodene betjener et stort antall brukere over hele Norge, hovedsakelig innen akademien, men også til en viss grad innen bioteknologibransjen. Tjenestene som tilbys er tilgang til mikroskoper, mikroskopi etter bestilling, opplæring, billedbehandling, og kurs. NALMIN er med i den europeiske forskningsinfrastrukturen Euro-Biolmaging, som gir ytterligere tilgang på spesialiserte mikroskopiteknologier og -ekspertise.



Internasjonal

Infrastruktur for livsvitenskapelig og biomedisinsk data

ELIXIR Norway

Infrastruktur: ELIXIR4OpenLifeScience

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen ELIXIR Europe siden 2014.

Nasjonal koordinator: UiB

Partnere: 25 land er medlemmer i ELIXIR Europe og norske partnere er UiO, NMBU, NTNU, UiT.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 321 millioner kroner etter utlysningene i perioden 2010-2023. BioMedData som nå inngår i ELIXIR mottok 14 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: elixir.no, elixir-europe.org

ELIXIR er en europeisk forskningsinfrastruktur som forvalter og beskytter de enorme mengdene biovitenskapelige data og verktøy som genereres av offentlig finansiert forskning. Vi er et nettverk av vitenskapelige og tekniske eksperter som jobber sammen for å koordinere, integrere og opprettholde bioinformatiske ressurser, og gir tilgang til data, verktøy, standarder, databehandling og opplæring av høy kvalitet. Disse åpne ressursene gjør det mulig for forskere i akademisk og industri å få tilgang til og analysere biovitenskapelige data for å akselerere forskning og dens innvirkning på samfunnet.

ELIXIR utvikler og vedlikeholder sentrale europeiske dataressurser innen livsvitenskap, som er nyttige, pålitelige og tilgjengelige. Gjennom arbeidet med FAIR-kompatible data – det vil si data som er finnbare, tilgjengelige, interoperable og gjenbrukbare – legger vi til rette for gjennombrudd innen naturvitenskap, medisin og industri. For det nasjonale forskningsmiljøet tilbyr ELIXIR dedikerte og tilpassede plattformer for datalagring, analyse og datahåndtering. Vi tilbyr også løsninger for håndtering av sensitive data, samt tilgang til analyse-

miljøer med benchmarkede verktøy for bioinformatiske analyser. I tillegg gir vi nasjonal brukerstøtte til forskere i alle bioteknologiske disipliner, inkludert rådgivning om bioinformatikk, dataanalyse, statistikk, datahåndtering, arkivering og utarbeidelse av databehandlings- og håndteringsplaner.

Overfor ELIXIRs samarbeidspartnere bidrar vi med et bredt europeisk nettverk av dataeksperter innen livsvitenskap. Dette inkluderer spesialister på åpne data, programvareutvikling, opplæring og etablering av arbeidsflyter på tvers av ulike forskningsområder. Samarbeidet inkluderer også fagfolk med juridisk, etisk, sosial og organisatorisk ekspertise, med særlig relevans innen helse, miljø og sikkerhet – for eksempel i sammenheng med European Health Data Space og 1+Million Genomes-initiativet. Vi arbeider for å styrke helse og kunnskapsutvikling gjennom åpen vitenskap og tilgjengelighet av data, støtter innovasjon ved å tilby bioinformatiske ressurser av høy kvalitet, og bidrar til kompetanse- og kapasitetsutvikling som kommer både vitenskapen og samfunnet til gode.



Foto: Jorunn Stammaes

Nasjonal

Proteinanalyser for fremtidens medisin og biovitenskap

NAPI

Infrastruktur: National network of Advanced Proteomics Infrastructure

Status: I drift

Koordinator: Institutt for Klinisk Medisin, MedFak, UiO

Partnere: UiO, OUS, NMBU, UiB, NTNU, UiT

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 57 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.napi.uio.no

Proteomikk er stor-skala analyse av alle proteiner i en biologisk prøve. Proteomet i en celle, vev eller organisme er komplekst og dynamisk, og dets sammensetning endres kontinuerlig som respons på fysiologiske og patologiske prosesser. Å forstå proteomet er derfor avgjørende for å avdekke sykdomsmekanismer, utvikle ny diagnostikk og målrettet terapi, samt å fremme bioteknologisk innovasjon. Proteomikk står derfor helt sentralt i moderne livsvitenskap og biomedisinsk forskning.

NAPI er en nasjonal teknologisk og vitenskapelig infrastruktur for forskning og metodeutvikling innen proteomikk og bioanalytisk massespektrometri (MS). NAPI utvikler avanserte metoder og tilbyr et bredt spekter av proteomikk-analyser – fra omfattende, kvantitative kartlegginger til målrettede analyser. I tillegg tilbys spesielle teknologier som Olink og romlig proteomikk (spatial proteomics og MS Imaging), i samarbeid med

NORMOLIM og Norseq. NAPI er en del av BioMedData, den nasjonale infrastrukturen for datahåndtering innen livsvitenskap.

NAPI er i dag en ledende nasjonal aktør innen proteomikk, og tilbyr tjenester til akademika, kliniske forskningsmiljø og bioteknologi-bedrifter – både nasjonalt og internasjonalt. NAPI koordineres fra Universitetet i Oslo, og har partnere fra Oslo Universitetssykehus og Universitetene i Bergen, Trondheim, Tromsø og Ås. De ulike nodene har både overlappende og komplementær teknologisk ekspertise, noe som gjør det mulig for NAPI å tilby en omfattende portefølje av analyser og rådgivning.

NAPI spiller også en viktig rolle i opplæring av neste generasjons forskere, og bidrar aktivt til banebrytende forskning og innovasjon – særlig innen persontilpasset medisin og biomarkørutvikling.



Foto: Geir Mogen/NTNU NanoLab

Nasjonal

Muliggjøre mer med mindre

NorFab

Infrastruktur: Norsk Infrastruktur for Mikro- og Nanofabrikasjon

Status: I drift

Koordinator: NTNU

Partnere: UiO, USN, SINTEF

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 445 millioner kroner etter utlysningene i perioden 2009-2023.

Mer informasjon: norfab.no

NorFab gir tilgang til avansert utstyr og renromsfasiliteter for forskning, utvikling og produksjon av komponenter i mikro- og nanoskala. Målet er å støtte forskning, innovasjon og utdanning innen viktige områder som sensor-, helse-, energi-, kvante-, kommunikasjons- og materialteknologi. NorFab legger til rette for utvikling av nye teknologier og produkter som skal møte dagens og fremtidens samfunnsutfordringer.

NorFab tilbyr hjelp med design, utvikling, produksjon og karakterisering av mikro- og nanokomponenter, og gir opplæring i bruk av avansert utstyr. De er den eneste aktøren i Norge som dekker hele prosessen – fra utdanning og grunnforskning til småskala produksjon og pilotering. Både nye og etablerte selskaper benytter infrastrukturen til å lage prototyper og utvikle nye løsninger. Mikrobrikker utviklet og produsert av NorFab

benyttes blant annet i flere enn 100 000 fly, kunstige hjerter, og avansert vitenskapelig utstyr, og er ofte som en viktig del av lange verdiskapningskjeder.

NorFab drives i samarbeid mellom NTNU, UiO, USN og SINTEF, med laboratorier i Trondheim, Oslo og Horten. De samarbeider også med europeiske forskningsinfrastrukturer, som EUROnanoLAB og Nordic Nanolab Network, og er en sentral del av det norske kompetansesenteret CC-NorChip, med hovedmål om å styrke konkurranseevne, innovasjon og teknologiledelse for norske og europeiske selskaper.

Gjennom å tilby felles ressurser og høykompetent støtte bidrar NorFab til å styrke Norges posisjon innen høyteknologisk forskning og industri.

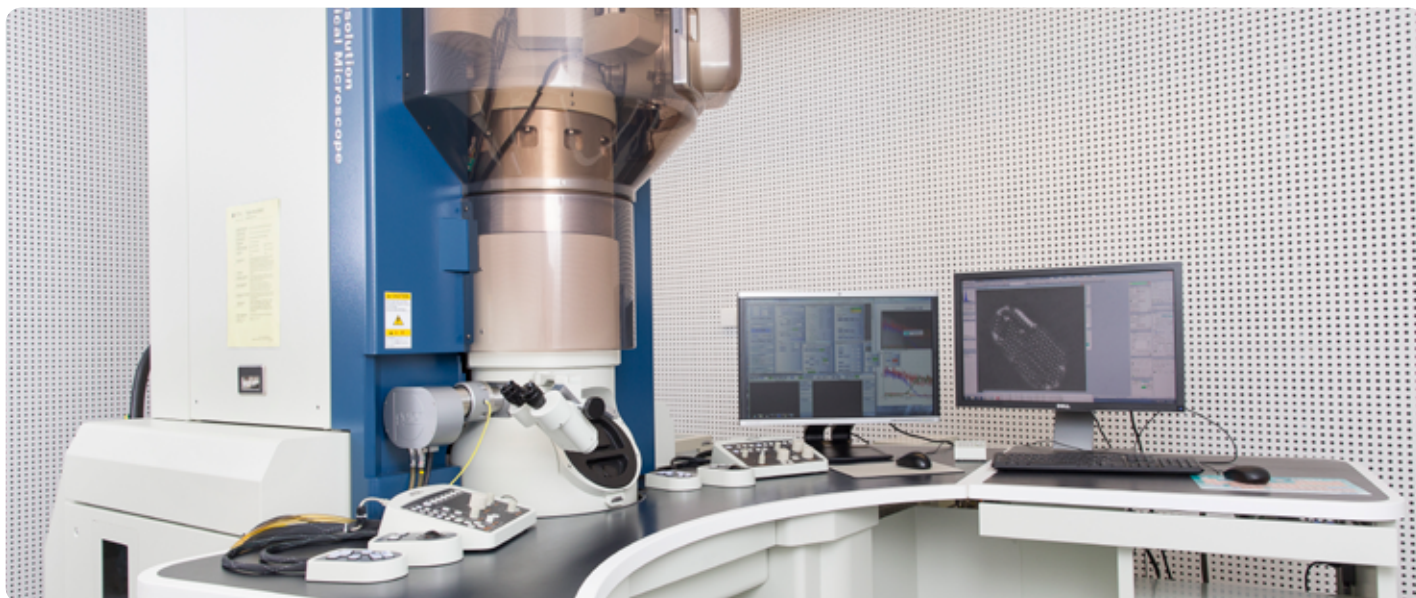


Foto: Ole Morten Melgård

Nasjonal

Øye for materialforskning

NORTEM

Infrastruktur: The Norwegian Centre for Transmission Electron Microscopy

Status: Under etablering/i drift

Koordinator: SINTEF

Partnere: NTNU, UiO

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 58 millioner kroner etter utlysningen i 2009, og 90 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: nortem.no

NORTEM er en nasjonal forskningsinfrastruktur som gir forskere og industri tilgang til avansert transmisjonselektronmikroskopi (TEM). TEM er en sentral metode for å avdekke sammenhenger mellom materialers struktur på atomnivå og deres egenskaper, og er avgjørende i utviklingen av nye materialer for fremtidens teknologi.

Infrastrukturen består av to noder – ved NTNU i Trondheim og Universitetet i Oslo – med komplementært utstyr og ekspertise. NORTEM muliggjør studier av materialer med høy presisjon, og gir forskerne innsikt i optiske, kjemiske og magnetiske egenskaper. Dette er særlig viktig innen strategiske områder som kvanteteknologi, lettmetaller, hydrogenlagring, solceller, batterier, katalyse og elektronikk.

Brukerne inkluderer både akademiske miljøer og næringsliv. NORTEM støtter innovasjon i strategisk viktige norske næringer som lettmetallindustri, energitransisjon, batteriteknologi, solenergi og prosessindustri. Et klassisk eksempel er TEM-studier av aluminiumlegeringer, hvor man kan observere og forstå materialets struktur på nanoskala, og dermed utvikle legeringer med forbedrede egenskaper.

NORTEM samarbeider tett med andre infrastrukturer, som NORFAB, og fungerer som en nasjonal plattform for kompetansebygging, internasjonalt samarbeid og teknologisk utvikling. Infrastrukturen bidrar til å samle og styrke norske forskningsmiljøer, og sikrer tilgang til verdensledende teknologi og ekspertise.

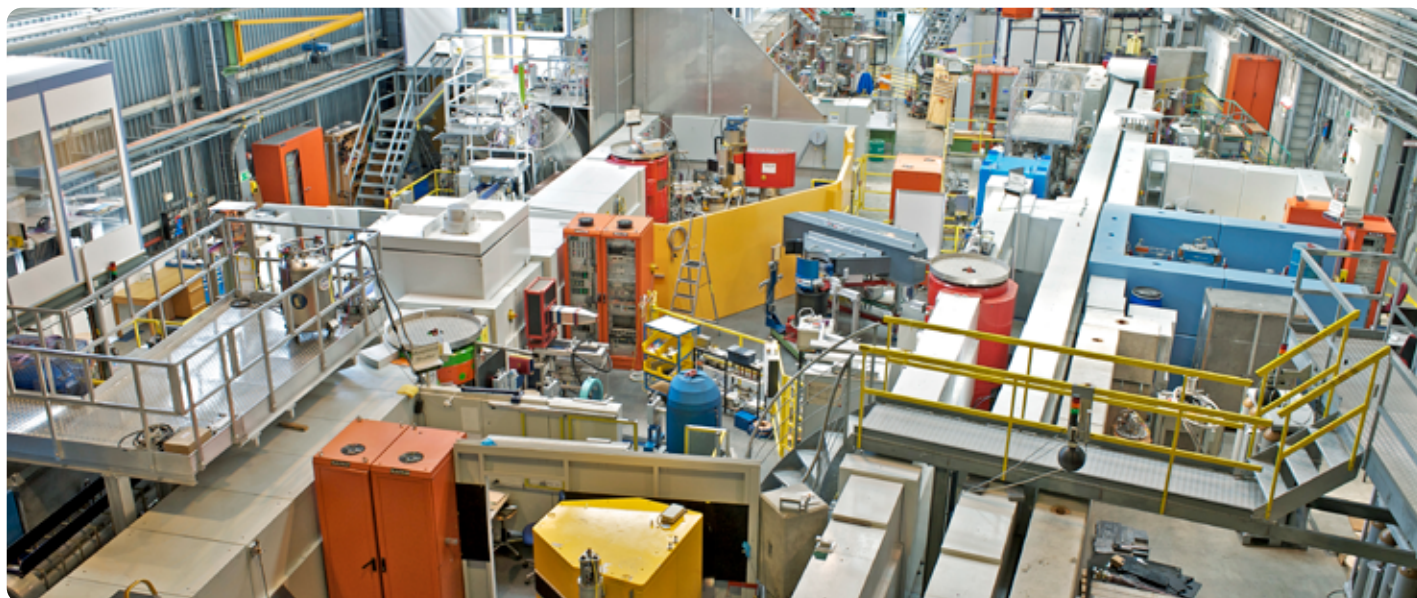


Foto: Paul Scherrer Institute

Nasjonal

Nasjonal kompetanse og bruk av nøytroner

NcNeutron

Infrastruktur: Norwegian Centre for Neutron Research

Status: Under etablering/i drift

Koordinator: IFE

Partnere: UiO, UiS, SINTEF, NTNU, PSI (Paul Scherrer Institute i Sveits).

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 31 millioner kroner etter utlysningen i 2014 og 10 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: ife.no/en/project/ncneutron-norwegian-center-for-neutron-research

Kunnskap om hvordan materialer er bygget opp på atom- og molekylnivå er viktig for å forstå hvilke egenskaper de har. Basert på dette kan materialforskere utvikle nye materialer med nye og forbedrede egenskaper som åpner for mange forskjellige bruksområder.

Nøytron-baserte metoder brukes til å karakterisere krystallstruktur og fysiske og kjemiske egenskaper til materialer innen mange fagområder. Nøytronmetodene har flere unike egenskaper: Lette atomer som hydrogen og oksygen kan detekteres; det er mulig å bestemme detaljer i magnetiske materialer; og avbildning og bestemmelse av indre spenninger i større komponenter er mulig siden nøytroner har stor inntrengsevne. Dette betyr at bruk av nøytroner er sentralt innen mange viktige fagområder. NcNeutron er komplementært til primært infrastrukturene SNBL, RECX og NORTEM.

Infrastrukturen var opprinnelig planlagt som oppgradering av nøytron-instrumenteringen ved JEEP II reaktoren på IFE, Kjeller. Da reaktoren ble permanent stengt i 2019, ble det godkjent av Forskningsrådet at gjenstående midler skulle brukes ved nøytronanlegget SINQ ved PSI i Sveits for å gi norske nøytronbrukere primært ved universiteter og forskningsinstitutter tilgang til alle instrumentene ved dette anlegget. Denne avtalen og tilgangen videreføres i NcNeutron del 2.

Verdens mest avanserte nøytronanlegg, ESS (European Spallation Source) i Lund, Sverige, er under oppbygning og med planlagt oppstart av brukertilgangen i 2027: Norge er medlem i ESS og bidrar med 2.5% av den totale investeringen. NcNeutron er sentral for norsk kompetansebygging og vil samtidig fungere som norsk «hjemmelab» for optimal norsk bruk av ESS.



Foto: Ess

Internasjonal

Verdens kraftigste nøytronmikroskop

ESS ERIC

Infrastruktur: European Spallation Source ERIC

Internasjonal infrastruktur: Norge deltar i konstruksjonen og etableringen av infrastrukturen i Lund. Byggearbeidene startet sommeren 2014.

Partnere: 13 land er medlemmer av ESS ERIC.

Finansiering: Norge bidrar med 2.5 % av bygge kostnadene.

Mer informasjon: ess.eu

ESS ERIC vil starte opp i 2027 og tilby regulær brukertilgang på 14 instrumenter fra 2028. Anlegget vil betjene flere tusen brukere årlig og ligger i Lund med Sverige som vertskapsland og Danmark som co-vertskap. Sverige har bygget en kraftig ny kilde for synkrotronstråling, MAX IV, ved siden av ESS ERIC. Framtidige brukere vil derfor få tilgang til to fasiliteter som tilbyr komplementære metoder for materialstudier.

ESS ERIC blir en multivitenskapelig fasilitet og åpner 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, NTNU og UiS. Også norsk industri vil kunne nyttiggjøre seg mulighetene som åpnes gjennom deltagelsen i ESS ERIC.

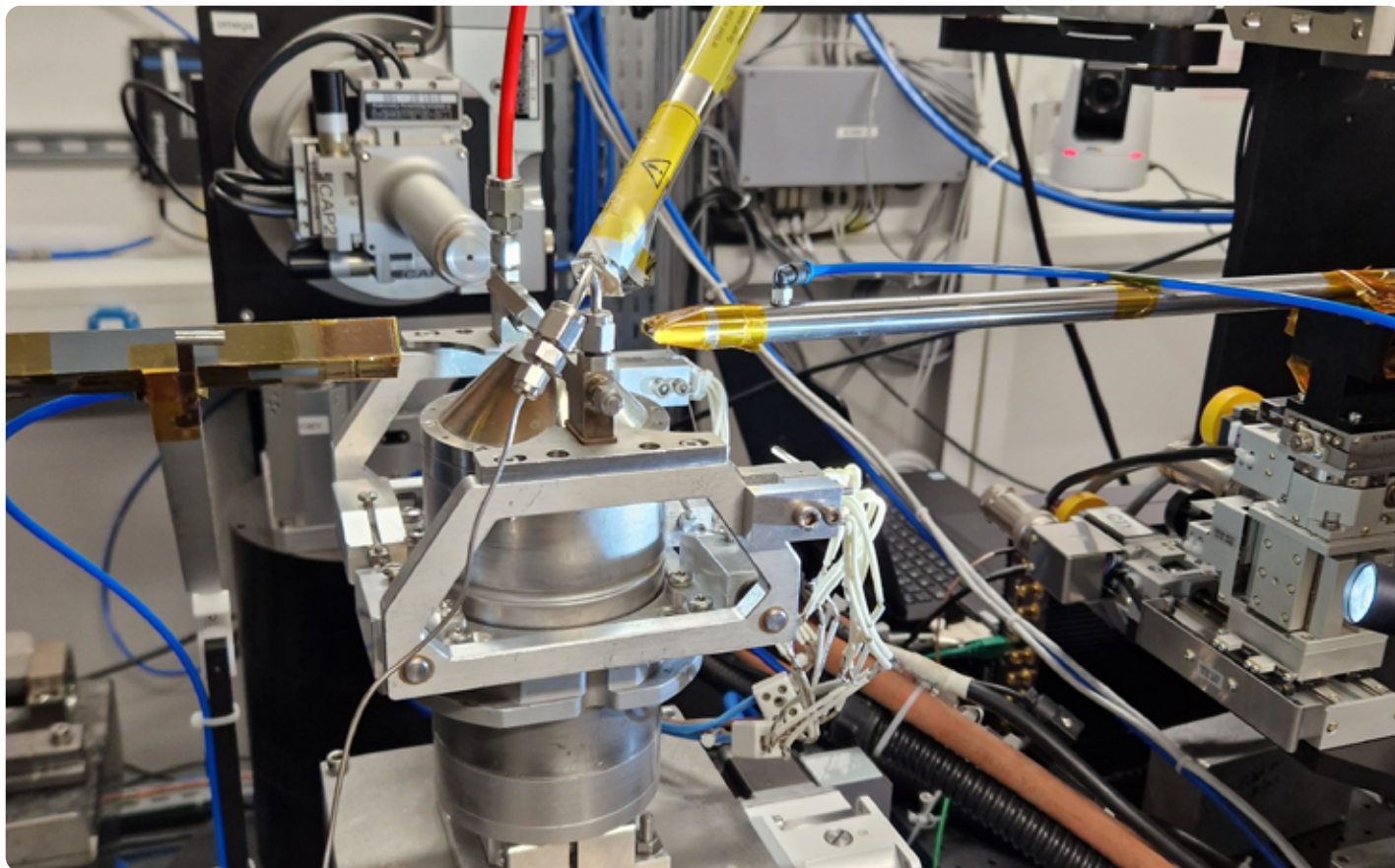


Foto: Magnus Rønning

Internasjonal

Norsk kontingent for drift av sveitsisk-norske strålelinjene ved ESRF

SNBL

Infrastruktur: Swiss-Norwegian Beamlines at ESRF

Internasjonal infrastruktur: Norge medlem siden 1994.

Nasjonal koordinator: NTNU

Partnere: UiO, IFE, UiB, UiS, EPFL (Sveits), ETH (Sveits).

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 85 millioner kroner i perioden 2017-2023.

Mer informasjon: www.snbl.eu, www.esrf.fr

SNBL er et resultat av mer enn 30 års samarbeid mellom norske og sveitsiske forskningsinstitusjoner. Samarbeidet har ført til at SNBL i dag har status som en av de mest produktive laboratoriene ved European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), med om lag 100 publiserte vitenskapelige artikler per år. SNBL har gjennom disse årene sikret norske forskere tilgang til høykvalitets røntgenstråling for å studere fysiske, kjemiske og elektroniske egenskaper til funksjonelle materialer. SNBL er lokalisert ved det europeiske synkrotronanlegget ESRF i Frankrike. Prosjektet sikrer

fortsatt tilgang til SNBL for norske brukermiljø for perioden 2025-2028. Med støtte fra Forskningsrådet finansierer de norske institusjonene i overkant av 50% av laboratoriet, mens resten finansieres av de ledende sveitsiske forskningsinstitusjonene EPFL og ETH. SNBL er et tverrfaglig samarbeid der synkrotron røntgenstråling anvendes av forskere og studenter i prosjekter til nytte for norsk næringsliv og til generell kompetanseheving på vår kunnskap om ulike fenomener, materialer og prosesser.



Foto: Jon Petter Omtvedt, UIO

Nasjonal

Små-skala nøytron-bestrålingslaboratorium

HUNT

Infrastruktur: Competence hub for Neutron Technology

Status: Under etablering

Koordinator: IFE

Partnere: UIO

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 13 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2020.

HUNT er en lav-fluks nøytron-bestrålingsfasilitet bestående av to såkalt kompakte nøytrongeneratorer. Infrastrukturen eies av IFE og driftes i samarbeid med Universitetet i Oslo. Nøytrongeneratorene er forsknings- og utdanningsverktøy spesielt for nukleære fag i Norge.

Den første generatoren klargjøres for bruk i løpet av 2025, mens det andre instrumentet settes opp i 2026. Nøytrongeneratorene er delvis eller helt portable instrumenter som sender ut nøytroner med høy energi, hvis bruk krever strenge sikkerhetstiltak.

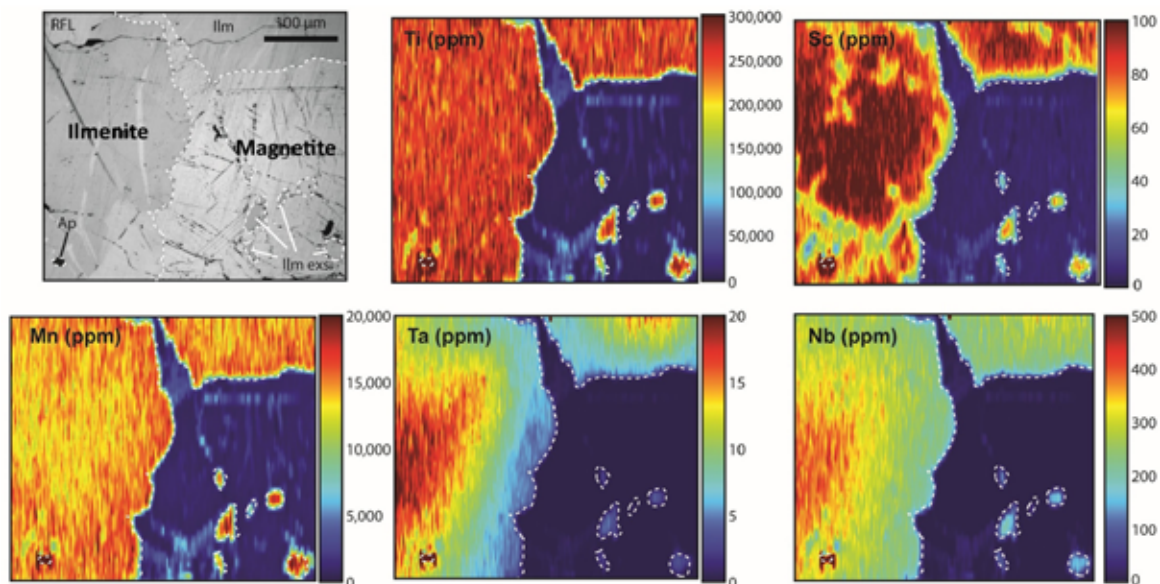
Reaksjoner mellom nøytroner fra generatoren og atomkjerner er grunnlaget for ulike anvendelser av instrumentene; innenfor fundamentale studier i kjernefysikk, i studier som er relevante for medisinsk eller industriell

bruk og i forbindelse med ikke-destruktive teknikker for kjemisk identifikasjon.

Videre er generatorene nyttige kilder til nøytroner for applikasjoner som karakterisering av strålingsdetektorer og stråledosestudier. En slik applikasjon er viktig i testing og kvalifisering av elektronikk og instrumenter som brukes i satellitter.

HUNT vil tas i bruk i undervisning av studenter i kjernefysikk og -fysikk, men vil også kunne være nyttig for andre som trenger radioaktive markører og sporingstoffer – som eksempelvis radiofarmasistudenter.

Infrastrukturen kan ses på som første fase i oppbyggingen av en større nasjonal nukleær infrastruktur i Norge.



Illustrasjon: Nolvann Coint

Nasjonal

Infrastruktur for hele verdikjeden fra mineraler til materialer

MiMaC

Infrastruktur: Norwegian Laboratory for Mineral and Materials Characterisation

Status: I drift

Koordinator: NTNU

Partnere: NGU, SINTEF og NTNU.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 55 millioner kroner etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.ntnu.edu/mimac

Potensialet for innovasjoner i mineral- og metallurgiindustrien er stort. Mineralnæringen står overfor store utfordringer i utnyttelse av mineraler som krever avanserte karakteriseringsmetoder for lønnsomhetsvurdering og mer komplekse metoder for utvinning. Som en av de viktigste industrisektorene står norsk metallindustri overfor utfordringen med å utvikle mer verdiskapende innovative materialer og metallprodukter. For å møte de kritiske utfordringene er det av stor betydning å utvikle verdensledende forskningsmiljøer og kompetanse på feltene, basert på topp moderne karakteriseringsfasiliteter i Norge.

MiMaC er en infrastruktur som brukes for karakterisering av struktur og kjemisk sammensetning av mineraler, metaller og avanserte nanomaterialer. Laboratoriet er i

stand til å karakterisere strukturetrekk fra atom- til mikrometerskala i 1 til 3 dimensjoner, og kjemisk sammensetning ned til ppb-nivå.

Norsk laboratorium for mineral- og materialkarakterisering, MiMaC, er en norsk nasjonal infrastruktur. Alle instrumentene er tilgjengelige for både norske og internasjonale brukere. Og dyktig personell er tilgjengelig ved alle instrumenter for booking og support. Den holistiske tilnærmingen med å studere hele verdikjeden fra mineraler til materialer åpner nye muligheter for tverrfaglig forskning. Laboratoriet styrker grunnforskning og anvendt forskning innen mineraler og materialer. Dette har stor betydning for innovasjon i mineral- og metallindustrien i Norge. MiMaC styrker også forskningen på nanomaterialer og andre avanserte materialer i Norge.



Foto: Bengt Erik Haug

Nasjonal

Infrastruktur for robotisert kjemi

NorHTE

Infrastruktur: Norwegian open infrastructure for high-throughput experimentation and scale-up

Status: Under etablering

Koordinator: UiB

Partner: NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 75 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: norhte.w.uib.no

NorHTE skal gi Norges akademiske og industrielle forskningsmiljøer innen kjemi og relaterte vitenskaper tilgang til toppmoderne utstyr for eksperimentering med høy gjennomstrømming (eng. high-throughput experimentation, HTE) og produksjon. Ved å tilby et raskt, automatisert og kvalitetssikret alternativ til manuelle metoder, vil NorHTE bidra til raskere oppdagelse av nye molekyler og materialer for en rekke anvendelsesområder, inkludert elektronikk, katalyse, medisin og energiomstilling.

Ved å kombinere automatisering, kjemometri og maskinlæring vil NorHTE gjøre det mulig for norske forskere å gjennomføre kjemiske eksperimenter i stor skala og i langt større omfang enn det som i dag er mulig. Dette vil gjøre norske kjemikere i stand til å raskere komme frem til forbedrede produkter og/eller mer effektive metoder for kjemisk fremstilling av viktige produkter.

UiB-noden vil bestå av robotsystemer for kjemisk syntese i såkalt batch modus samt et system for automatisert opprensing. NTNU-noden vil bestå av en rekke flyt-kjemi moduler, der kjemiske reaksjoner utføres i en kontinuerlig væskestrøm. Begge nodene vil være utstyrt med instrumentering for sanntids reaksjonsovervåking som gjør det mulig å utføre kjemiske eksperimenter med automatisk tilbakemelding samt kjøring av forsøksserier under autonom kontroll der reaksjonsbetingelsene kontinuerlig oppdateres for å forbedre for eksempel utbytte eller materialegenskaper.

NorHTE skiller seg fra andre HTE-fasiliteter globalt gjennom muligheten for kjemisk syntese i intermediaær skala opp til 1 kg per dag. Dette gir brukerne en komplett løsning som omfatter unike muligheter for både kjemisk forskning og kjemisk produksjon.

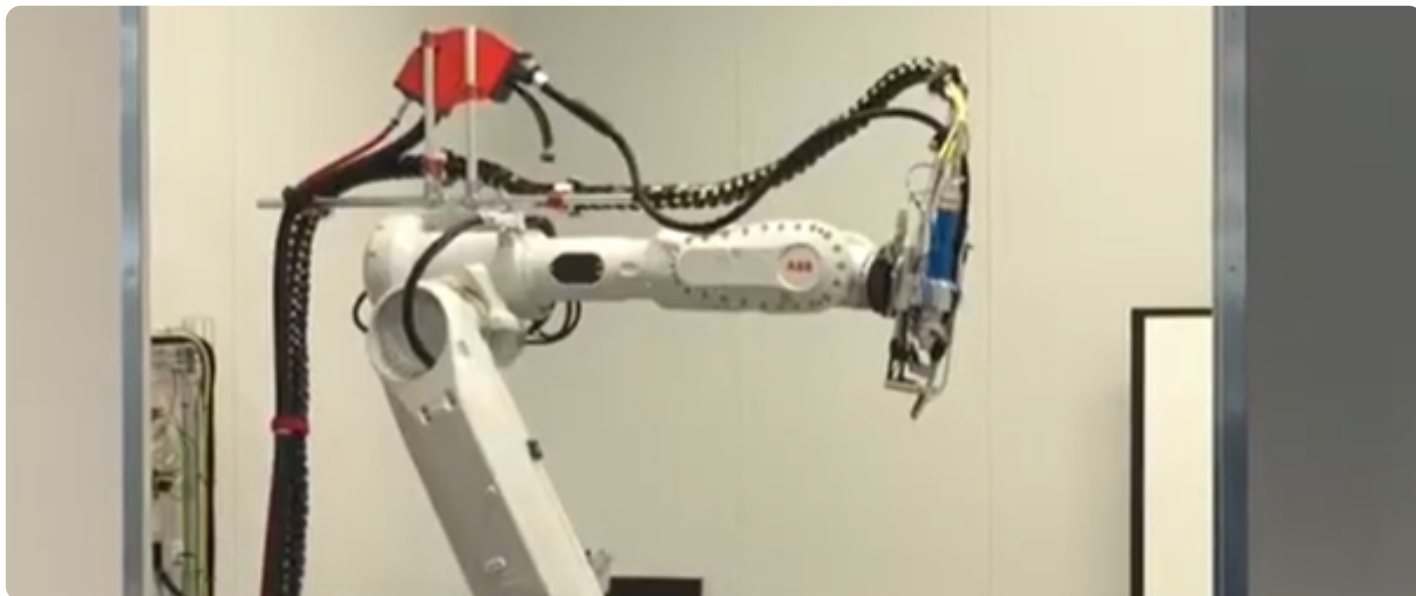


Foto: Gemini.no

Nasjonal

Manufacturing laboratory

MANULAB

Infrastruktur: Norwegian Manufacturing Research Laboratory

Status: I drift

Koordinator: NTNU

Partnere: SINTEF, Sintef Manufacturing.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 80 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: manulab.org

MANULAB legger til rette for forskning på grunnleggende tilvirkningsteknologi og produksjonsprosesser, så vel som vareproduksjonssystemer og organisering. For næringslivet kan tilgang til kompetanse og utstyr være en utfordring. Gjennom dette laboratoriet får små, mellomstore og store bedrifter mulighet til å teste utstyr og bygge kompetanse i samarbeid med forskningsmiljøer. Målet er at dette skal legge grunnlag for verdensledende forskning på vareproduksjon, etablering av nye bedrifter og gi flere arbeidsplasser i industrien lokalt, regionalt og nasjonalt.

Infrastrukturen er distribuert i Gjøvik, Oslo, Trondheim og Ålesund, med NTNU Gjøvik som nav, og hvor enhetene er knyttet sammen slik at det fungerer som et felles virtuelt laboratorium. En forsker skal i prinsippet kunne gjøre forsøk på utstyr som er ved Gjøvik eller et av de andre stedene fra hvor som helst i verden – med integrert booking-system, krav- og føringer for ekspe-

rimer og datahåndtering. Dette bidrar til å knytte forskningsmiljøene tettere sammen.

Infrastrukturen har oppdatert utstyr innen Industri 4.0/5.0, Additiv tilvirkning, Automasjon, Laser-sveising, Termomekaniske prosesser (Gleeble), Trådløs kommunikasjon, Metallforming, Læringsfabrikk etc. Dette er oppdatert teknologi for å fremme digitalisering og effektivisering av produksjonsprosesser. Utstyret er integrert med relevante laboratorier ved NTNU og SINTEF for å dekke komplette produksjonsprosesser og verdikjeder.

Det er nær sammenheng mellom denne infrastrukturen og det nye katapultsenteret Norwegian Manufacturing Technology Center (MTNC) på Raufoss. Laboratoriet skal drive grunnleggende forskning på vareproduksjon, med en naturlig overgang til videre utvikling og testing i kontekst av katapult-sentre. Slik vil man dekke hele kjeden fra grunnforskning til industrielle innovasjoner på en raskere og bedre måte.



Foto: Arne Petter Ratvik

Nasjonal

Utvikling av bærekraftige og klimavennlige prosesser for norsk prosessindustri

TEMP dekker et omfattende område som er viktig for utvikling av effektive og miljøvennlige prosesser for norsk industri. Infrastrukturen er skreddersydd for å bidra til effektivisering av hydrometallurgiske prosesser, saltsmelteprosesser, metallurgiske prosesser og legeringsprosesser – prosesser som alle er viktige for produksjon av bærekraftige metaller og materialer. Infrastrukturen inneholder mer enn 30 enheter (ikke alle er kjøpt inn per dato). Innenfor hydrometallurgi er det blant annet investert i utstyr for effektivisering av luting og flotasjon. Det er også investert i ulike spektrometre for ionisering av prøver og kvantifisering av grunnstoffer i materialprøver. Videre inneholder infrastrukturen et

TEMP

Infrastruktur: Transition to Sustainable Resource Efficiency in Metal Production and Recycling

Status: Under oppbygging

Koordinator: SINTEF

Partner: NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 62 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: www.sintef.no/projectweb/temp

laserindusert nedbrytningsspektrometer (LIBS) som analyserer kjemisk sammensetning i flytende metall som funksjon av tid, temperatur og prosessendringer, som muliggjøre avanserte studier av oksidasjon, legering, raffinering og dannelse av primærpartikler. Annet utstyr er blant annet hanskebokser, inkludert smelteovn med vinduer for prosessobservasjoner i sanntid. Det er også flere andre instrumenter som samlet bidrar til utvikling av laboratoriekapasiteten i Norge innenfor metallproduksjon og gjenvinning. Dette er viktig for å kunne bidra til en effektiv utvikling av prosesser for norsk (og internasjonalt) næringsliv som er involvert i utvikling av mer miljø- og klimavennlige prosesser.



Foto: IV/NTNU

Nasjonal

Hydrogensprøhet av metalliske materialer

SMART-H

Infrastruktur: Infrastructure for materials research for transporting hydrogen

Status: I drift

Koordinator: NTNU

Partnere: SINTEF Industri

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 40 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.smarth-ntnu.com

Hydrogen er en viktig energibærer som kan spille en nøkkelrolle i overgangen fra fossil til fornybar energi. Materialteknisk kan imidlertid eksponering mot hydrogen føre til problemer. Når metaller blir eksponert for hydrogen vil atomært hydrogen trenge inn i materialet og påvirke materialeegenskapene. Dette kalles hydrogensprøhet. Derfor, for trygt å kunne produsere, lagre og transportere hydrogen er det behov for en forskningsinfrastruktur hvor vi kan studere hvordan hydrogen påvirker integritet og levetid til materialer som brukes til dette. Bakgrunnen for SMART-H var behovet for å etablere en infrastruktur hvor man kan få svar på grunnleggende problemstillinger knyttet til sammenhengen mellom ulike metalliske materialer og hydrogen gass: Hvor mye atomært hydrogen fra H₂-gass vil tas opp og hvor raskt vil det bevege seg i ulike materialer?

- Hva er hovedmekanismene som avgjør hvor atomært hydrogen fordeler seg i materialstrukturen og hvordan påvirker det struktur og egenskaper lokalt?
- Hvordan påvirker gasstrykk og temperatur materialeegenskaper som styrke og motstand mot brudd og utmatting?
- Hvordan går sprekker og brudd gjennom mikrostrukturen av et materiale og hva betyr legeringselementer og utfellinger for sprekkeforplantningen?

Resultatene fra infrastrukturen vil bli input til modeller som parallelt utvikles for å simulere oppførselen til metaller eksponert mot hydrogen.

SMART-H infrastrukturen blir primært benyttet til grunnleggende forskning finansiert gjennom støtte fra EU, NFR og internasjonal industri. Noe kapasitet benyttes også til spesielle industrioppdrag.



Foto: Ingvild Engvik, SINTEF

Nasjonal

Skal gjøre industrien mer energieffektiv

HighEFFLab

Infrastruktur: National Laboratories for an Energy Efficient Industry

Status: Under etablering/i drift

Koordinator: SINTEF Energi

Partnere: NTNU, SINTEF (stiftelsen)

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 50 millioner kroner etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.sintef.no/en/all-laboratories/highefflab

Infrastrukturen er knyttet til HighEFF, som var et forskningssenter for miljøvennlig energi (FME) rettet inn mot effektiv energibruk i industrien. HighEFF har hatt som mål å gjøre de industrielle prosessene mer energieffektive og utvikle løsninger for optimal utnyttelse av spillvarme.

Infrastrukturen som kalles HighEFFLab, omfatter både oppgradering av eksisterende utstyr og anskaffelse av nytt utstyr. HighEFFLab er den ledende plattformen i Norge for eksperimentell forskning på energieffektivitet i industrien. Laboratoriet brukes til å utvikle avanserte komponenter og applikasjoner for å gjøre ulike industrielle prosesser mest mulig energieffektive. Laboratoriet legger til rette for forskning for å utvikle avansert

teknologi for bruk av overskuddsvarme, gjennom å teste ut ny teknologi for varmefangst og varmegjenvinning.

Teknologien som utvikles i laboratoriet vil være relevant for alle de viktigste industrigrenene i Norge: olje, gass og energi; metall- og materialindustri og næringsmiddel- og kjemisk industri. Forskningen vil skje i tett samarbeid med partnere fra industrien og med ledende internasjonale forskningsmiljøer. Industrien vil også selv kunne prøve ut nye løsninger ved laboratoriet.

Infrastrukturen er svært viktig for å kunne drive forskning og innovasjon på høyt internasjonalt nivå innenfor dette området og vil bidra til at Norge blir en attraktiv samarbeidspartner for internasjonal industri og forskning. Infrastrukturen vil også være viktig for forskerutdanning.



Nasjonal

Mer energieffektive og sunne bygninger gjennom tilgang på bygningsdata

SBHub

Infrastruktur: Smart Building Hub - Norsk e-infrastruktur for energifleksible og sunne bygninger

Status: Under etablering

Koordinator: SINTEF Community

Partnere: Smart Innovation Norway, NTNU, IFE, SINTEF Digital og SINTEF Industri.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 26 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: smartbuildinghub.no

SBHub er en nasjonal digital forskningsinfrastruktur som gjør detaljerte måledata fra bygninger tilgjengelig for forskning og utvikling. Formålet er å støtte fremveksten av energieffektive og fleksible bygg og samtidig muliggjøre integrasjon med smarte energisystemer. Dette krever høyoppløselige data (timeoppløsning eller bedre) for elektrisitet, varme, lokal energiproduksjon og innneklima.

SBHub løser dette behovet ved å samle inn, organisere og strukturere slike data på tvers av bygningstyper og geografiske områder. E-infrastrukturen består av både fysisk måleutstyr og løsninger for lagring, strukturering og deling av data.

E-infrastrukturen bygger på og samarbeider med etablerte fysiske forskningsinfrastrukturer og sentre for fremragende forskning, som FME ZEB, FME ZEN, CINELDI og SFI Klima 2050. Eksempler på tilknyttede piloter er ZEB-laboratoriet i Trondheim og andre bygg i norske nullutslippsområder.

SBHub vil være et viktig verktøy for tverrfaglig forskning og innovasjon, og bidra til bedre beslutningsgrunnlag i overgangen til et fornybart, digitalisert og brukero-orientert energisystem. Dataene gjøres tilgjengelig for aktører innen akademia, næringsliv og offentlig sektor, og vil kunne benyttes til analyser, innovasjon og utvikling av nye løsninger for energieffektiv og helsefremmende bygningsdrift.



Foto: SINTEF/Geir Mogen

Nasjonal

Teknologi for elektrifisering og økt utnyttelse av kraftnett

Det pågår en omfattende elektrifisering av samfunnet, blant annet innen transport og industri, i tillegg til ny produksjon av fornybar energi og kraftutveksling mellom land. For å sikre et robust strømnnett som tåler nye påkjenninger, og sikre god levetidsutnyttelse av eksisterende infrastruktur, er det behov for å forstå hvordan økt påkjenning i kraftnettet virker inn på eksisterende komponenter, samt å utvikle nye materialer og teknologi for omforming og transport av elektrisk energi. Internasjonale krav til utfasing av miljøskadelige materialer i kraftkomponenter gir også et stort behov for å utvikle nye miljøvennlige og bærekraftige alternativer.

Forskningsinfrastrukturen ElpowerLab, med sine spesialiserte høyspenningskilder og avanserte instrumenter, gjør det mulig å etterligne belastningene som fremtidens kraftnett og dets komponenter vil utsettes for. Den gir også mulighet til å studere degraderings- og havarimekanismer i sanntid, samt analysere hvordan materialers og komponenters mekaniske, kjemiske og

ElpowerLab

Infrastruktur: Future distribution and transmission electrical grid components lab

Status: I drift

Koordinator: SINTEF Energi AS

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 30 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.sintef.no/en/all-laboratories/elpowerlab

elektriske egenskaper endres over tid som følge av påkjenningene. Alt dette er nødvendig for å kunne ta gode beslutninger om forvaltning av dagens og morgendagens kraftnett.

ElpowerLab benyttes i forsknings- og oppdragsprosjekter hvor universiteter, forskningsinstitutter og industriaktører deltar. Aktiviteten spenner fra grunnleggende forskning og undervisningsaktiviteter, ofte i samarbeid med NTNU, til utvikling og testing av ny teknologi for utslippsfri transport og elektrisk infrastruktur for internasjonalt ledende industri.

Sammen med forskningsinfrastrukturer som *Nasjonalt Smart Grid Laboratorium* og *HydroGen Laboratories* utgjør ElpowerLab en helhetlig infrastruktur for utviklingen av fremtidens kraftnett, hvor både komponentperspektivet, systemperspektivet og vannkraftens viktige rolle i kraftsystemet ivaretas.



Foto: www.pixelco.no

Nasjonal

Fremtidens batteriteknologi i Norge

NABLA

Infrastruktur: Norwegian Advanced Battery Laboratory

Status: I drift

Koordinator: IFE

Partnere: SINTEF, UiO, NTNU, UiA.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 100 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: www.nablalab.no/no

NABLA, eller Norwegian Advanced Battery Laboratory, er en nasjonal forskningsinfrastruktur som fokuserer på avansert batteriteknologi. Formålet med NABLA er å fremme forskning og utvikling innen batteriteknologi for å støtte Norges overgang til en bærekraftig energifremtid. Infrastrukturen skal løse oppgaver knyttet til utvikling av nye batterimaterialer, forbedring av batteriytelse og sikkerhet, samt optimalisering av produksjonsprosesser.

NABLA tilbyr en rekke tjenester, inkludert tilgang til avanserte laboratoriefasiliteter, ekspertise innen batteriforskning, og samarbeid med ledende forskningsinstitu-

sjoner og industripartnere. Infrastrukturen retter seg mot brukere fra akademisk, næringsliv og offentlig sektor, og legger til rette for tverrfaglig samarbeid og kunnskapsdeling.

NABLA samarbeider med andre nasjonale og internasjonale infrastrukturer for å styrke forskningskapasiteten og fremme innovasjon innen batteriteknologi. Den nasjonale infrastrukturen er et samarbeid mellom IFE (koordinator), SINTEF, UiO, NTNU og UiA, som alle har sine noder av infrastrukturen lokalt organisert. NABLA er også tett knyttet opp mot FME BATTERY, og deres medlemspartnere.



Foto: Ole Gunnar Dahlhaug

Nasjonal

Laboratorier for vannkraft forskning

HydroCen Labs

Status: I drift

Koordinator: NTNU

Partnere: SINTEF, NINA og USN.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 55 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.ntnu.no/hydrocen, www.ntnu.no/ept/lab/vk#/view/about

HydroCen Labs er infrastruktur knyttet til vannkraftindustrien i Norge og forskningssenteret FME Renew-Hydro ved NTNU i Trondheim. Infrastrukturen skal være tilgjengelig for studentoppgaver, anvendt og grunnleggende forskning basert på dagens og fremtidens utfordringer for vannkraftindustrien. Gjennom arbeidet i det tidligere FME HydroCen og det nye FME Renew-Hydro, har det blitt tydelig at de ulike laboratoriene må knyttes tettere sammen for å møte fremtidens tverrfaglige utfordringer.

Behovet for denne infrastrukturen henger sammen med endringene i energisystemet som forventes i fremtiden. Innføringen av mye vind- og sol-energi i strømmettet vil kreve at vannkraftverk brukes som energilager, kraftre-

guling, og som reserve når vind- eller solkraftverk ikke er i drift. For at vannkraftverk skal kunne brukes på denne måten, må de bli mye mer fleksible enn i dag. Siden de ikke er designet for dette, trengs det forskning – og da kreves det tilgjengelig forskningsinfrastruktur av høy kvalitet.

Det er også skjerping av miljøkrav innen vannkraft, særlig tiltak som sikrer frie vandringsveier for fisk. I Trondheim har det utviklet seg et unikt samarbeid mellom vassdragsteknikere, biologer og miljøforskere, som har gitt – og vil gi – flere miljøteknologiske innovasjoner knyttet til vannkraft og avbøtende tiltak mot miljøeffekter. HydroCen Labs benyttes til forskning som ivaretar dette samarbeidet.



Foto: NGI

Nasjonal

Eksperimentell modellering av fundamenterings-teknologi for havvind

ProWind

Infrastruktur: Norwegian Infrastructure Platform for Foundation Technology Research in Offshore Wind

Status: Under etablering

Koordinator: NGI

Partnere: OsloMet, NIVA, Akvaplan-niva, METCentre

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 64 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: www.ngi.no/en/projects/prowind/

Teknologi for utnyttelse av vindkraft er ansett som en nøkkelfaktor for å nå klimanøytralitetsmålet innen 2050, inkludert teknologier for fundamentering, forankring og kabler. ProWind er et norsk initiativ som muliggjør eksperimentell forskning for forskningsorganisasjoner, akademiske miljøer og fornybarindustrien. Forskningen vil omfatte undersøkelser av havbunnsforhold og fundamentkonsepter i ulike skalaer, fra laboratorieforsøk på jordprøver til større fundamentmodeller i felt. Den eksperimentelle og tilhørende digitale infrastrukturen

kan benyttes til et bredt spekter av fysiske modellforsøk hvor maritime miljøforhold kan gjenskapes så realistisk som mulig. Infrastrukturen vil også kunne samle viktig informasjon om hvordan turbinkonstruksjoner og fundamenter opptrer i virkeligheten, og hvordan de påvirker omkringliggende marine økosystemer. Modellforskning, målinger og overvåkning av høy kvalitet sikrer økt kunnskap og dokumentasjon av tekniske og miljømessige forhold som er viktig for å vurdere både bærekraft og kostnadseffektivitet i norsk havvindutvikling.



Foto: IFE/SINTEF

Nasjonal

Tester av flerfasestrømning for sikker og effektiv transport av olje og gass

IMF består av to komplementære laboratorier: Well Flow Loop ved Institutt for energiteknikk (IFE) og Multiphase Flow Laboratory ved SINTEF. Disse laboratoriene er blant de mest avanserte i verden for eksperimentelle studier av flerfasestrømning i industriell skala. Flerfasestrømning, der væsker, gasser og partikler strømmer samtidig i rør, er en kompleks utfordring i både olje- og gassproduksjon og CO₂-rørtransport.

Infrastrukturens formål er å bidra til økt sikkerhet, mer effektiv drift, bedre kontroll i brønn- og rørbaserte transportsystemer, redusert energiforbruk og lavere miljøutslipp fra sokkelen. Dette oppnås gjennom utvikling, forskning, testing og validering av nye simuleringsmodeller, havbunns- og brønntechnologier, produksjonskjemikalier samt måleinstrumenter. IMF er dermed en kritisk støtte for verdiskaping i den norske energisektoren.

Brukerne inkluderer universiteter, forskningsinstitutter, teknologiselskaper og operatører. Infrastrukturens

IMF

Infrastruktur: Norwegian Infrastructure for Multiphase Flows

Status: I drift

Koordinator: IFE

Partnere: IFE og Sintef

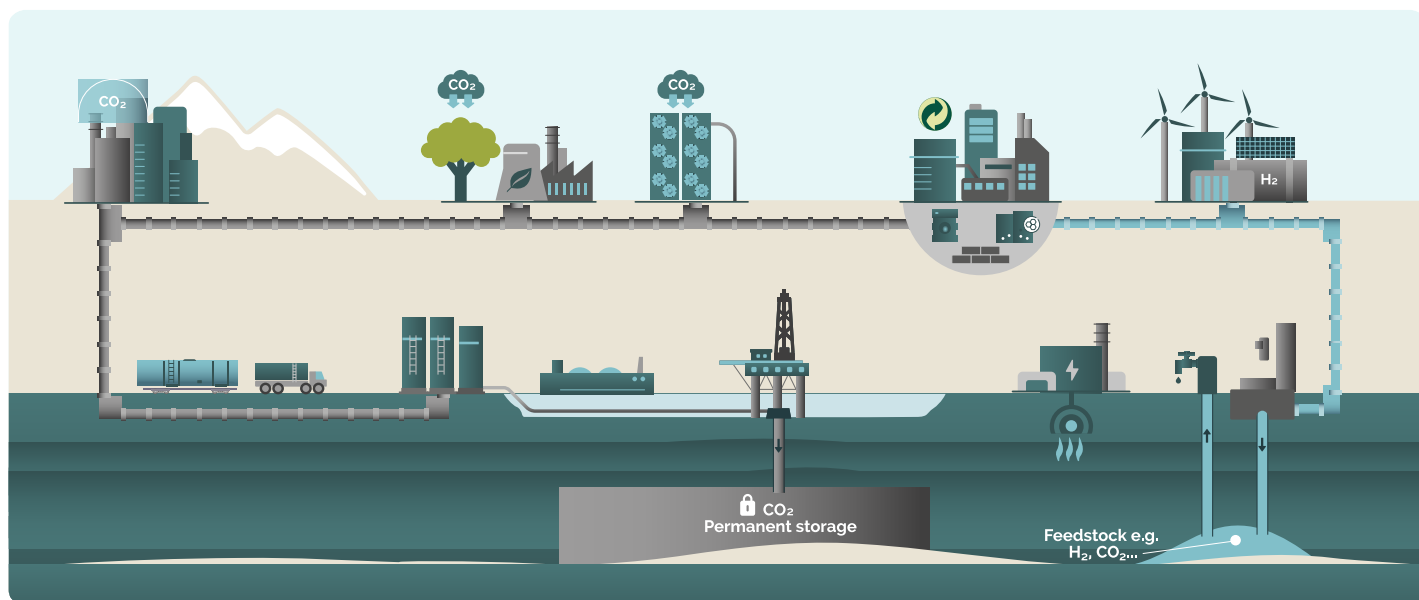
Finansiering: Forskningsrådet bevilget 104 millioner kroner etter utlysningene i perioden 2012-2023.

Mer informasjon: ife.no/en/laboratory/well-flow-loop, www.sintef.no/en/all-laboratories/multiphase-flow-laboratory, flowda.net

tjenester benyttes i forskning, utdanning, industriell utvikling og kvalifisering av utstyr.

FlowDa (e-infrastruktur) er nasjonal database for flerfasedata, og inngår som en sentral del av infrastrukturen. Databasen sikrer åpen tilgang til kvalitetssikrede eksperimentelle datasett og legger til rette for reproduksjon, gjenbruk og kontinuerlig metodeforbedring i tråd med FAIR-prinsippene.

IMF har gjennom flere tiår levert resultater som er anerkjent internasjonalt, og bidrar direkte til å opprettholde Norges posisjon som ledende innen flerfaseteknologi. Videre utvikling og forvaltning av denne infrastrukturen er avgjørende for fremtidens energisystemer og teknologiindustri.



Illustrasjon: ECCSEL ERIC

Internasjonal

Europeiske laboratorier for karbonhåndtering

ECCSEL

Infrastruktur: European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory - Enhancing Norwegian Capabilities

Internasjonal infrastruktur: Norge er vertskap for ESFRI-infrastrukturen ECCSEL ERIC siden 2017.

Nasjonal koordinator: NTNU (ECCSEL Vertskap), SINTEF Energi (prosjektleder for ECCSEL-ENC)

Partnere: 6 land er medlemmer i ECCSEL ERIC og norske partnere er NTNU, SINTEF, IFE, NORSAR

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 297 millioner kroner etter utlysningene i perioden 2012-2023.

Mer informasjon: eccsel.eu/navroot/about/eccsel-eric-members/current-member-countries/norway, eccsel.eu

Fangst, transport og lagring av karbondioksid (CO₂) er et av flere tiltak for å redusere menneskeskapte utslipp av CO₂. Til tross for progresjon skjer ikke implementering av fullskalaanlegg raskt nok til å nå klimamålene. Forskning, utvikling og innovasjon av ny og forbedret teknologi for å redusere risiko og kostnader er nødvendig. Spesielt viktig er kunnskapsutveksling og internasjonalt samarbeid.

Det kreves godt utstyr og betydelig forskningsinnsats for å få fram rimeligere og mer effektive metoder for karbonhåndtering. Forskningen har mange innfallsvinkler. Avansert laboratorieutstyr og testtrigger fra laboratorieskala til pilot er nødvendig for å utvikle de forskjel-

lige teknologiene. Det er også behov for omfattende utstyr for å forstå egenskapene til ren CO₂ og CO₂ i blanding med andre komponenter, mekanismene ved selve lagringen og metoder for å overvåke lagret CO₂.

I ECCSEL ERIC har rundt førti forskningsinstitusjoner fra seks land 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 karbonhåndtering. ECCSEL ERIC sørger for en mer effektiv forskning i Europa og er åpent for alle forskere i Europa.



Foto: SINTEF/NORCE

Nasjonal

Norske brønnintegritets-laboratorier

NorPALabs

Infrastruktur: Norwegian P&A Laboratories

Status: I drift

Koordinator: SINTEF AS

Partnere: NORCE, NTNU, UiS

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 77 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: norpalabs.no

Bestandighet av brønner, også kalt brønnintegritet, er avgjørende både for sikker utnyttelse av petroleumresurser, forlating av petroleumskeservoarer, utnyttelse av dyp geotermisk energi, undergrunnslagring av hydrogen og CO₂ og sikker lagring av radioaktivt avfall. Brønner som er forlatt på en ikke-tilfredsstillende måte utgjør en stor risiko for svekket bestandighet av undergrunnen. For Nordsjø-bassenget alene skal mer enn 7000 brønner plugges og forlates (P&A) frem mot år 2050. Bare i Norge er kostnaden med dette estimert til være i størrelsesorden 500 milliarder kroner, og den norske staten må ta 78 % av disse kostnadene.

NorPALabs vil muliggjøre forskning og utvikling for nye pluggematerialer og karakterisering av brønnintegritet for å oppnå effektive operasjoner for nedstenging av brønner. NorPALabs representerer testanlegg der

man kostnadseffektivt kan utføre undersøkelser i flere skalaer, både i laboratorieskala, mellomskala og fullskala.

Ved at infrastrukturen legger til rette for utdanning og studentoppgaver bidrar det til å møte fremtidens behov for kompetanse og ingeniører innen dette området. For SWIPA (Subsurface Well Integrity, Plugging & Abandonment), et Senter For Innovasjonsdrevet Forskning etablert i 2020, er NorPALabs en viktig ressurs for eksperimentell forskning. Både dette senteret og andre prosjekter innen P&A og brønnintegritet, som NORCE P&A Innovation Program, bruker NorPALabs aktivt. Det forventes at NorPALabs vil være svært nyttig for norsk næringsliv og teknologikompetanse for å kunne utvikle en industri som globalt forventes å bli betydelig de neste 10-20 år.

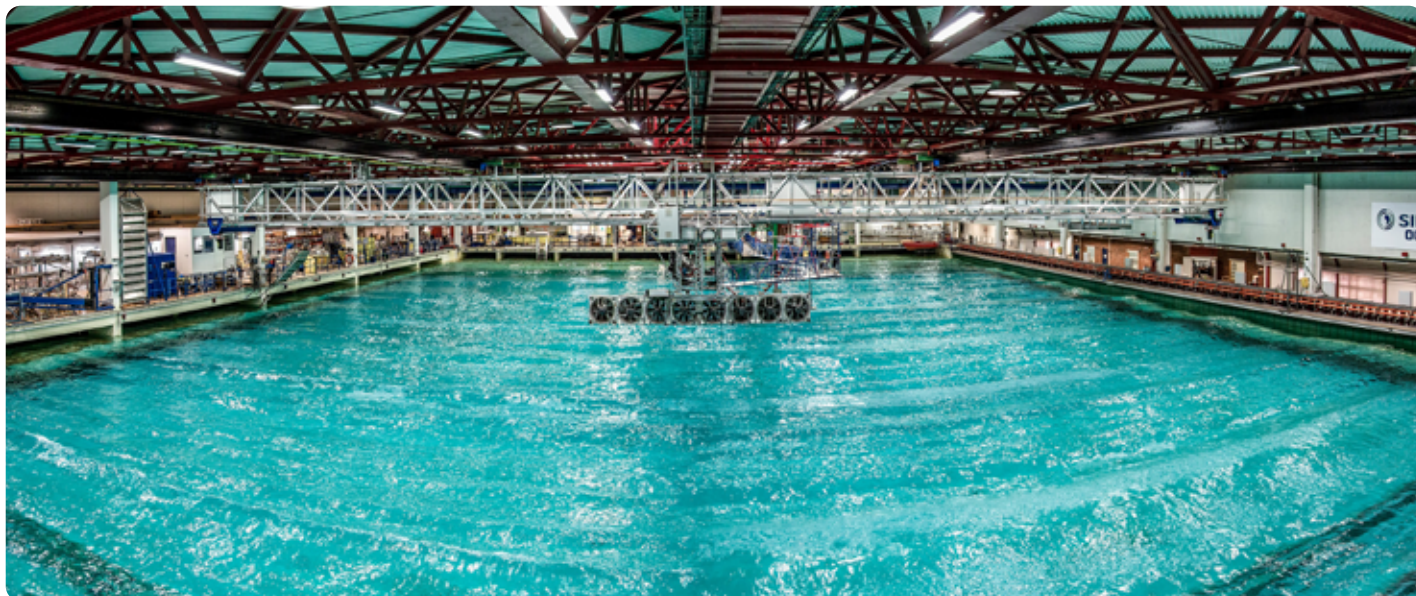


Foto: SINTEF Ocean

Nasjonal

Marine laboratorier ved SINTEF Ocean

SINTEF Ocean Labs

Infrastruktur: Marine Laboratorier på SINTEF Ocean

Status: I drift

Koordinator: SINTEF Ocean

Partnere: NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 50 millioner kroner etter utlysningen i 2012, 69 millioner kroner etter utlysningen i 2014 og 29 millioner kroner etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.sintef.no/sintef-ocean/laboratorier

Infrastrukturen består av fire laboratorier.

Havbassenget er en avansert testfasilitet utviklet for hydrodynamisk modelltesting av skip og marine konstruksjoner, samt fullskala hydrodynamisk testing av komponenter. Med sitt store areal, justerbare vanndybde og mulighet for å simulere og gjenskape et krevende havmiljø er bassenget ideelt for testing av modeller både på grunt og dypt vann.

Skipsmodelltanken er egnet til testing relatert til undersøkelser av skipenes hydrodynamiske yteevne. Dette omfatter motstand, fremdrift, sjøegenskaper, og undersøkelser av retningsstabilitet. Tankene er utstyrt med en vogn for sleping med opptil 6 m/s for tradisjonelle tester i smul sjø for testing av sjøegenskaper og andre tester som utføres med faste eller fritt løpende modeller.

Kavitasjonstunnelen brukes til å undersøke den hydrodynamiske yteevnen til ulike typer skipsskrog, drivsystemer og andre hydrodynamiske enheter. Propellerinduserte trykksvingninger og støy, krefter og momenter på propelleraksler og -blader undersøkes ved hjelp av avansert målesystemer.

Et eget utviklet test-rig i Konstruksjonslaboratoriet brukes til full skala testing av strukturer, strukturelle komponenter og materialer med en kombinasjon av trykk og bøyning. Typiske problemstillinger omfatter trettetstesting, strekkfasthet og bruddtesting.

Infrastrukturen er rettet mot industri og forskningsmiljøer og gir essensiell støtte innen et bredt spekter av havteknologier for eks. havvind, skips-hydrodynamikk, akvakultur, fornybar energi, og olje- og gass infrastruktur; det grønne skiftet i havnæringene.



Foto: OceanLab

Nasjonal

Fullskala havlaboratorium

OceanLab

Infrastruktur: Ocean Space Field Laboratory
Trondheimsfjorden

Status: I drift

Koordinator: SINTEF Ocean

Partnere: NTNU, SINTEF Digital

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 60 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.ntnu.edu/oceanlab

OceanLab består av de fire nodene Subsea, Testområde for autonome skip, Havbruk og Marin observatorium. Sammen understøtter disse nodene områder med relevans for nasjonale og internasjonale strategier og autonomi i havrommet. OceanLab skal styrke Norges posisjon innen marin og maritim forskning og teknologiutvikling.

Etableringen av infrastrukturen legger til rette for tverrfaglig forskningssamarbeid og bidrar til bærekraftig forvaltning av marine ressurser gjennom forskning og innovasjon. Den fremmer utviklingen også av nye teknologier for overvåking og utforskning av havmil-

jøet. I tillegg tilbyr OceanLab opplæringsmuligheter for studenter og forskere, og styrker kompetansen innen marin og maritim vitenskap.

OceanLab skal også styrke næringslivet og bedrifters posisjon både nasjonalt og internasjonalt, og bidra til økt verdiskaping og lønnsomhet ved å gi tilgang til avansert infrastruktur og teknologi. OceanLab er en viktig del av Fjordlab – Norsk havteknologisenter og er med på å befeste Norges rolle som en global aktør innen marin og maritim forskning. Sammen gir de tilgang til avansert infrastruktur og ekspertise som akselererer utviklingen av nye løsninger for fremtidens havnæringer.



Illustrasjon: Det Digitale Havrom

Nasjonal

Det digitale havrommet

The Digital Ocean Space

Status: Under etablering

Koordinator: NTNU

Partnere: Sintef Nordvest og Runde Miljøsentier

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 31 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: hjemmeside under produksjon

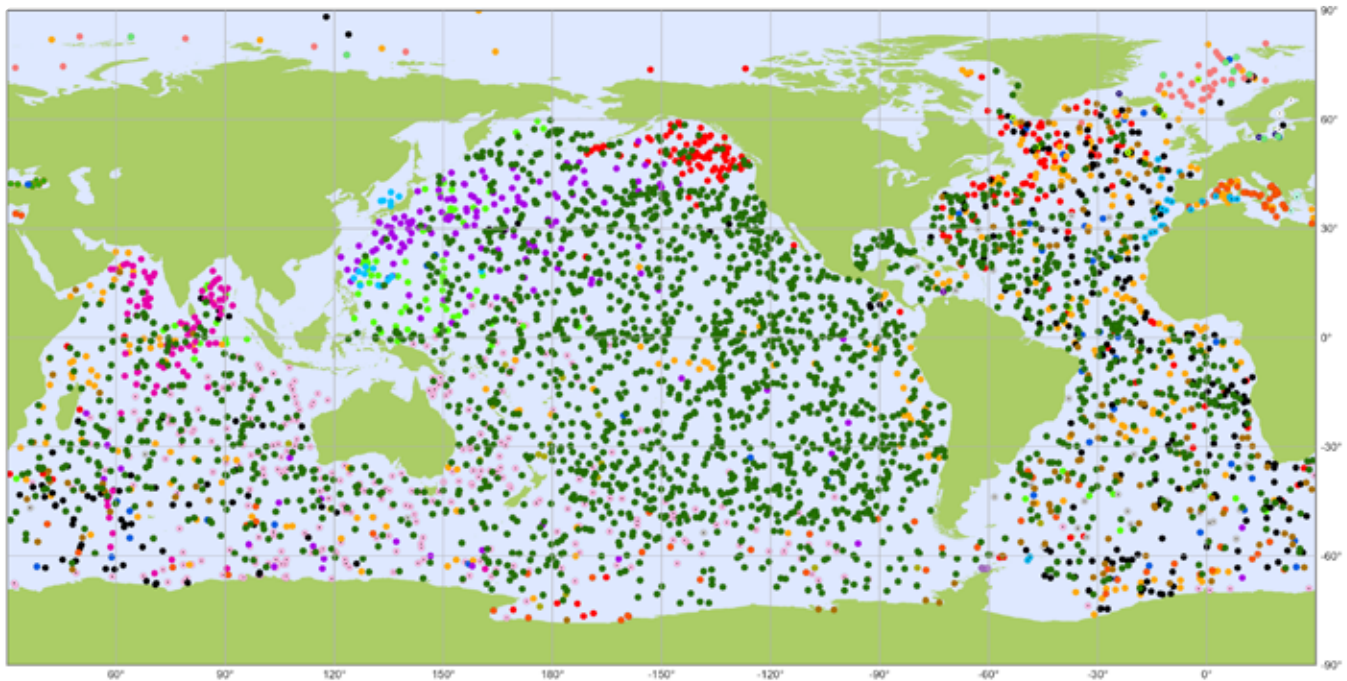
I The Digital Ocean Space utstyres havområdet utenfor Ålesund med sensorer. Basert på målingene utvikles en digital tvilling av havrommet. Infrastrukturen er en del av Fjordlab som inngår i det nasjonale kunnskapssenteret for havteknologi - Norsk havteknologisenter. The Digital Ocean Space kompletterer Fjordlab med følgende utstyr:

- 6 sjødroner (USV) som bærer sensorer i havet. Disse er autonome og fjernstyrte, og utvikles eller kjøpes inn av NTNU/IHB
- 6 luftdroner som bærer sensorer, blant annet for vannprøver i tillegg til kamera.

Både sjødronene og luftdronene fjernstyres fra et kontrollsentral på NTNU. Alle data visualiseres og gjøres tilgjengelig.

The Digital Ocean Space fungerer som et fullskala test-senter for innovasjon, utdanning og forskning innen:

- Maritime teknologier og operasjoner
- Navigasjon og teknologi og metoder for skipskontroll
- Søk og redningsoperasjoner
- Hvordan havet påvirker kystinfrastrukturen
- Teknologi for å høste energi fra havet (vind, bølger og strøm)
- Teknologi til å høste og kultivere marine resurser
- Oseanografi og det marine miljø.



Illustrasjon: OceanOPS

Internasjonal

Global havovervåking

NorArgo

Infrastruktur: A Norwegian Argo Infrastructure – a contribution to the European and global Argo infrastructure

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen Euro-Argo ERIC siden 2014.

Nasjonal koordinator: HI

Partnere: 13 land er medlemmer av Euro-Argo ERIC og norske partnere er HI, NERSC, UiB, MET, NORCE, Akvaplan-niva

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 4 millioner kroner etter utlysningen i 2012, 60 millioner kroner etter utlysningen i 2016 og 18 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: norargo.no, www.euro-argo.eu

Kunnskap om tilstanden i havene er svært viktig for å forutsi den globale klimautviklingen og virkningen av klimaendringer. Norge trenger dessuten denne kunnskapen for å forvalte marine biologiske ressurser og drive næringsutvikling. NorArgo er et bærekraftig og tverrfaglig observasjonssystem for Arktis som tilbyr viktige og fritt tilgjengelige fysiske, klima og helserelaterte havobservasjoner for å svare på samfunnsmessige og vitenskapelige utfordringer.

NorArgo består av oseanografiske bøyer, Argo bøyer, som driver fritt med havstrømmene i dypet, dykker rutinemessig ned gjennom hele vannsøylen og samler

inn data av uvurderlig betydning for vær- og havvarsling, forskning og klimamodellering. Bøylene er utstyrt med sensorer for å måle blant annet trykk, temperatur, saltnivå, oksygeninnhold, klorofyll og havforsuring i havet. Formålet er å overvåke endringer i havets klima, vannmassenes egenskaper gjennom hele vannsøylen og de dype strømmene i havet.

NorArgo har som mål å ha minimum 30 bøyer samtidig drivende primært i de nordiske hav. De norske bøylene er en del av et felles, europeisk overvåkningssystem for havområdene Euro-Argo, som igjen representerer det europeiske bidraget til det globale Argo.



Foto: Rudi Caeyers

Nasjonal

Styrket observasjonskapasitet i havet

NorEMSO

Infrastruktur: The Norwegian node for European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory

Status: I drift

Koordinator: UiB

Partnere: HI, NORCE, NP, UiT og MET

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 60 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.uib.no/en/noremso, emso.eu

I NorEMSO brukes flere ulike hjelpemidler for å måle prosesser i havet og bedre forstå hvordan disse endres over tid og rom, samt hvilken rolle de spiller i det globale klimasystemet. Prosesser av interesse inkluderer sirkulasjon og blanding av vannmasser, forsuring og termokjemisk utveksling ved havbunnen. Infrastrukturen omfatter flere rigger, glidere og bunnrammer med måleinstrument for blant annet temperatur, saltinnhold, trykk, havstrøm, oksygen, CO₂, pH og metan. Målingene foregår i ulike deler av de nordiske hav som Norskehavet, Barentshavsåpningen, Framstredet, Grønlandshavet og Islands-

havet. I tillegg til semi-kontinuerlige målinger, er infrastrukturen tilgjengelig for andre brukere.

Siden 2021, har NorEMSO representert den norske noden i det europeiske tverrfaglige infrastruktur EMSO (European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory) med mål om å forbedre observasjonskapasiteten i europeiske havområder for å øke kunnskap om havet. Norge melder seg ut av EMSO, effektivt fra 2026, og NorEMSO skal fortsette som nasjonal infrastruktur.



Foto: Geir Pedersen/Havforskningsinstituttet

Nasjonal

Kontinuerlig observasjon av marine økosystemer

LoVe Ocean

Infrastruktur: Lofoten-Vesterålen cabled observatory

Status: Under etablering/i drift

Nasjonal koordinator: HI

Partnere: FFI, NORCE, UiB, UiT, NERSC, SINTEF, Equinor, og Norges Fiskarlag.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 72 millioner kroner etter utlysningen i 2014.

Mer informasjon: loveocean.no

Havobservatoriet utenfor Vesterålen kartlegger status og følger med på endringer i havet i et område som gir svært viktig informasjon om klimaendringer og miljøets innvirkning på økosystemet. Data fra observatoriet gjør det mulig å observere både raske og langsomme prosesser i havet.

LoVe Ocean bestod opprinnelig av en havbunnskabel med seks tilknytningspunkter (noder) strukket på tvers av kontinentalsokkelen fra et punkt utenfor Hovden i Vesterålen. Hver node hadde flere sensorer for kontinuerlig datainnsamling i nær sanntid. Kabelen sikret strøm og kommunikasjon mellom nodene og land. Infrastrukturen bestod av fem noder på 100-400 meters dyp, én på 1500 meter, og én autonom (uten kablet tilknytning) på 3000 meters dyp.

Etter at infrastrukturen ble påført omfattende skader i 2021, og etterfulgt av tekniske utfordringer, har vi måttet tenke nytt rundt utformingen og videre drift av observatoriet. Fremover vil observatoriet bestå av opptil fire fullt instrumenterte kablede noder innenfor 12 nautiske mil, med batteridrevne noder utenfor, ved eggakanten og i dyphavet. Disse batteridrevne nodene er nå under utvikling og vil bli operasjonelle fra 2026.

I tillegg til kontinuerlig overvåking og lange tidsserier, muliggjør infrastrukturen også testing av ny teknologi og nye metoder for datainnsamling. Infrastrukturen har vært viktig for utviklingen av havobservatorieteknologi og tjener både grunnleggende og anvendt forskning, samt overvåking.

Data gjøres tilgjengelige via Nasjonalt Marint Data Center (NMDC).

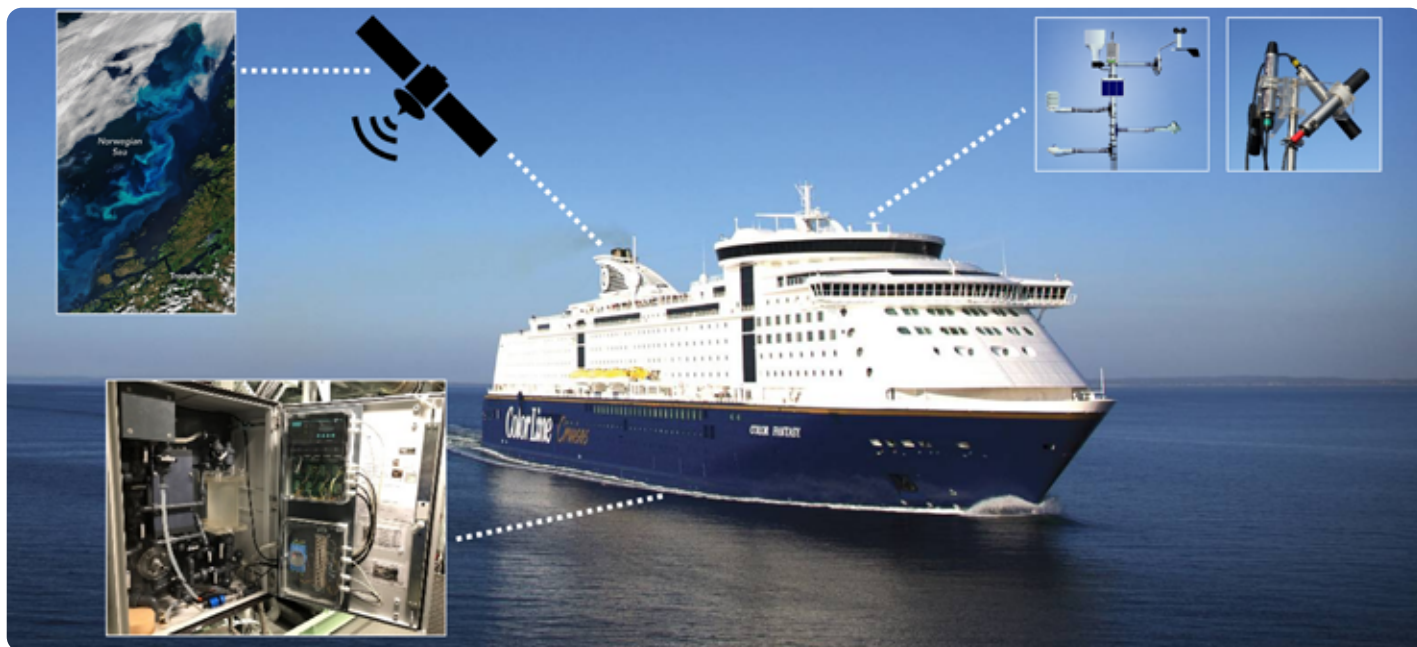


Foto: Color Line AS

Nasjonal

Bruker rutefartøy for å få kunnskap om endringer i havet

NorSOOP

Infrastruktur: Norwegian Ships of Opportunity Program for marine and atmospheric research

Status: I drift

Koordinator: NIVA

Partnere: HI, MET Norway, APN

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 27 millioner kroner etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.niva.no/en/projects/norsoop

Verdens hav utgjør omtrent $\frac{3}{4}$ av jordas overflate og produserer omtrent halvparten av oksygenet som vi puster inn. Videre er havene viktig for produksjon av mat for mennesker, både villfisk og oppdrettsfisk, de har en sterk påvirkning på vær og klima, og påvirker vår helse, trivsel og velferd. NorSOOP er en nasjonal forskninginfrastruktur som benytter tilgjengelige skip som f.eks. container-skip, ferjer, og cruise båter til havobservasjoner. Hovedmotivet for NorSOOP er å styrke forskning og observasjoner av de marine og atmo-

sfæriske miljøene og å bidra til å finne bedre løsninger for å observere og forvalte menneskelig påvirkning og klimaendring på verdens hav. NorSOOP omfatter skip som opererer kontinuerlig i Nordsjøen, Norskehavet (inkludert kysten og fjorder i Norge), Nord-Atlanteren, og Arktis. Sensorer på hvert skip måler det marine og atmosfæriske miljøet og det tas prøver for å studere fysiske, kjemiske, og biologiske prosesser i norske og Europeisk farvann. Noen av skipene har muligheter for laboratorium om bord for avanserte målinger og eksperimenter.

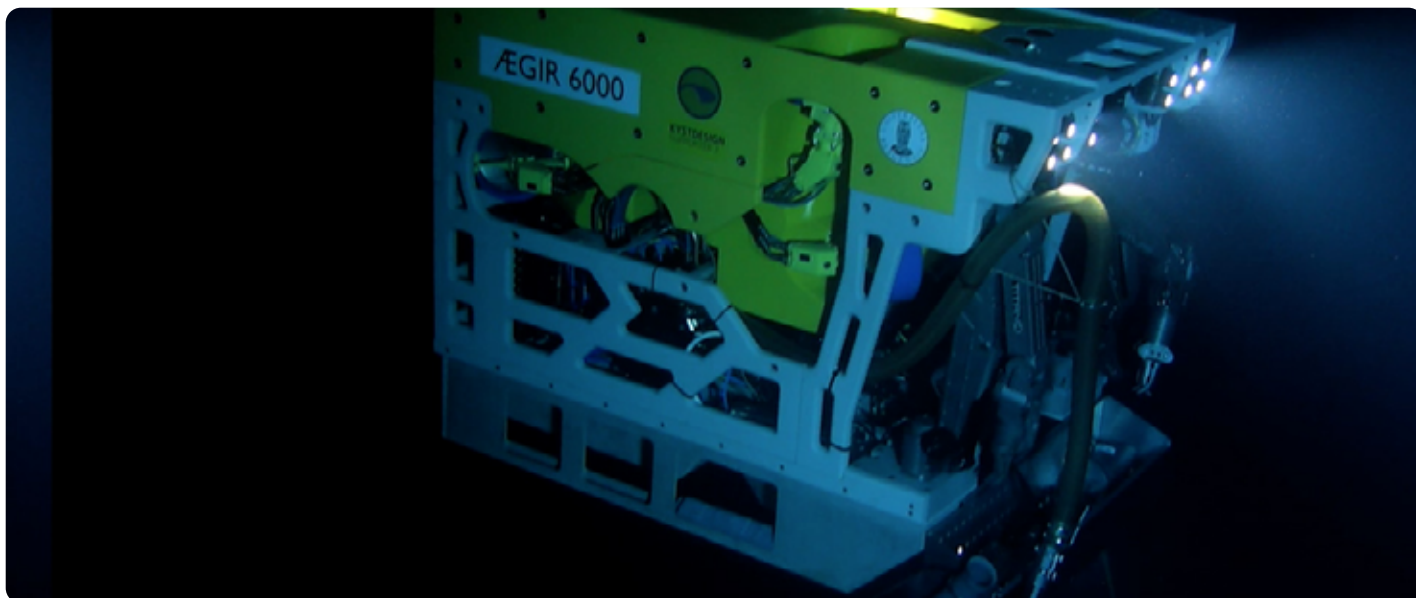


Foto: Ægir6000/UiB

Nasjonal

Fjernstyrt undervannsfarkost for havbunnsforskning

NORMAR

Infrastruktur: Norwegian Marine Robotics Facility

Status: I drift/under oppgradering

Koordinator: UiB

Partnere: UiB og HI

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 46 millioner kroner etter utlysningen i 2012, og 60 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: normardeepsea.com

NORMAR har siden 2016 operert Ægir6000, en nasjonal undervannsfarkost spesialisert for utforskning av dyphavet. Ægir6000 har gjennomført over 1000 dykk og er et viktig verktøy i marin forskning, som spenner over ulike disipliner og muliggjør utforskning av dyphavsmiljøer og ressurser.

Etableringen av en nasjonal forsknings-ROV innebar betydelig samarbeid, der industriell teknologi måtte videreutvikles og tilpasses forskningsformål. Farkosten er utstyrt med kameraer, målesensorer og prøvetakingsutstyr og kan utføre mekaniske operasjoner på havbunnen. Den er en viktig ressurs for å vedlikeholde og drifte havbunnsobservatorier og andre faste målestasjoner og installasjoner. Undervannsfarkosten muliggjør forskning innenfor en rekke tematiske områder og fagfelt, blant annet maringeologi og geofarar, marin kjemi, marin biologi (økosystemer og geobiologi),

oseanografi, massetransport og energiutveksling på havbunnen, og marine ressurser.

Med denne infrastrukturen godt etablert, er forskerne i en posisjon hvor de kan bidra til økt kunnskap om biologisk liv og fysiske, kjemiske og geologiske forhold på dypt vann. Eksempelvis kan de undersøke ulike habitater, hvordan disse tilpasser seg klimaendringer og ulik menneskelig aktivitet samt undersøke organismer som lever i ekstreme omgivelser. Prøvetaking med utstyret gir også nye muligheter innenfor marin bioprospektering.

Denne infrastrukturen har i snart 10 år kommet grunnforskning, forvaltning, marine næringer og maritim industri til nytte. Prosjektet ser fram til 10 nye år som en viktig leverandør av unikt utstyr for utforskning av våre havområder



Illustrasjon: Kasper Hancke, SeaBee/NIVA

Nasjonal

Droner for miljøovervåking

SeaBee

Infrastruktur: Norsk infrastruktur for drone-basert forskning, kartlegging og overvåking i kystsonen

Status: I drift

Koordinator: NIVA

Partnere: NTNU, NR, NIVA, HI, GRID-A

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 60 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.seabee.no data tilgjengelige på <https://geonode.seabee.sigma2.no/#/>

SeaBee er en nasjonal forskningsinfrastruktur for dronebasert kartlegging og miljøovervåking i kystsonen, utviklet for å styrke Norges evne til å forstå og forvalte kystnære og marine økosystemer. Formålet med SeaBee er å muliggjøre innsamling, analysere og tilgjengeliggjøre høyoppløselige data ved hjelp av droner og avansert sensorteknologi på en kostnadseffektiv måte.

Infrastrukturen tilbyr tjenester som datainnsamling med flyvende-, overflate- og undervannsdroner, håndtering og prosessering av data med maskinlæring og automatisert bildeanalyse, samt visualisering og deling av data i en skybasert åpent tilgjengelig plattform. Dette gjør det mulig for brukere å få tilgang til oppdaterte og detaljerte miljødata, som kan brukes til forskning, forvaltning, planlegging og næringsutvikling. SeaBee har utviklet brukerløsninger for kartlegging av naturtyper i kystsonen, overvåking av algeoppblomstringer, bestandsestimering av sjøfugl og sel, samt en rekke andre applikasjoner.

Infrastrukturen leverer kostnadseffektive løsninger gjennom standardiserte protokoller for datainnsamling, -lagring, -visualisering og validering.

SeaBee retter seg mot et bredt spekter av brukere, inkludert akademisk, offentlig sektor og næringsliv, særlig innenfor miljøovervåking og marin teknologi. Infrastrukturen er et samarbeid mellom førende norske forskningsinstitusjoner, næringsaktører og offentlig forvaltning, og er tett integrert med andre nasjonale infrastrukturer for å sikre datakvalitet og effektiv ressursbruk.

Gjennom kombinasjonen av unik teknologisk kapasitet og omfattende tverrfaglig kompetanse bidrar SeaBee til innovasjon innen miljøteknologi og datadrevet forskning og for et bedre beslutningsgrunnlag for en bærekraftig forvaltning av kystsonen.



Foto: UiT Norges arktiske universitet

Nasjonal

Observatorium under isen i Arktis

Arctic ABC

Infrastruktur: Ice Tethered Observatories: Arctic Oceans ecosystems – Applied technology, Biological interactions and Consequences in an era of abrupt climate change

Status: I drift

Koordinator: UiT The Arctic University of Norway

Partnere: NTNU, UNIS, SAMS (UK)

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 21 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2014.

Arctic ABC Development har utviklet autonome observasjons-plattformer som kan fryses inn i både drivis og fastis i Arktis. Instrumenteringen på plattformene inkluderer akustikk og optiske instrumenter, i tillegg til standard oseanografiske sensorer. De forskjellige sensorene er fordelt på adskilte plattformer som alle kan operere uavhengig av hverandre. Data fra de fleste sensorene er tilgjengelig i sann-tid ved at de blir overført via satellitt. Data fra ekkolodd er for store til å kunne sendes via

satellitt, noe som har medført at det er utviklet eget system for såkalt data harvesting ved hjelp av droner, fly eller skip. Plattformene har til nå vært i bruk både i fastis i Canada og Norge samt i drivisen i polhavet. Foreløpig siste utsetting ble gjort på nordpolen i Juli 2022 med FF Kronprins Haakon. Plattformene som ble satt ut på nordpolen i 2022 drev alle ut gjennom Framstredet vinteren 2023. Plattformene har også blitt brukt i forbindelse med den store MOSAIC kampanjen i Polhavet i 2020.



Foto: Christiane Hübner

Internasjonal

Et kunnskapssenter for Svalbards jordobservasjonssystem

Klima og miljø er i drastisk endring - særlig i Arktis og på Svalbard. SIOS utvikler et langsiktig og tverrfaglig system for jordobservasjon, slik at vi bedre kan forstå disse endringene og Svalbards rolle i globale klima- og miljøprosesser.

SIOS samordner norsk og internasjonal forskningsinfrastruktur for et mer helhetlig bilde av prosesser og koblinger mellom de ulike elementene i det arktiske jordsystemet. Kjerneprogrammet gir forskere systematiske observasjoner over tid, og prosjekter som InfraNor styrker observasjonskapasiteten ytterligere.

SIOS jobber for å gjøre data tilgjengelig etter FAIR-prinsippene, dele observasjonsfasiliteter, redusere miljøavtrykket ved å samle ressurser og støtte ny teknologi, og styrke tverrfaglig forskningssamarbeid.

Et kunnskapssenter er etablert som et eget selskap og er motoren i samarbeidet. Senteret koordinerer felles aktiviteter og tjenester, som et distribuert datahåndte-

SIOS

Infrastruktur: Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System

Internasjonal infrastruktur: SIOS var en del av ESFRIs veikart fra 2008-2018.

Koordinator: SIOS Svalbard AS

Partnere: Konsortiet består av 19 nasjonale og 10 internasjonale partnere fra 9 land.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 35 millioner kroner til interimfasen for SIOS-KC i 2014, og 97 millioner kroner i perioden 2018-2020. Forskningsrådet bevilget 94 millioner kroner til SIOS-InfraNor etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: sios-svalbard.org

ringssystem, fjernmåling, logistikkrådgivning, webinarer, kurs og workshops.

SIOS samarbeider med flere regionale, pan-arktiske og europeiske initiativer, som SAON, IASC, EU Polar Cluster, ENVRI community, WMO/WIGOS, Copernicus og GIOS, og deltar i flere EU prosjekter.

Den årlige SESS rapporten oppsummerer miljøforskningen på Svalbard, peker på kunnskapshull og gir råd om hvordan observasjonssystemet kan forbedres.

SIOS-samarbeidet styrker Svalbardområdets betydning i pan-arktisk kontekst, bidrar til å strukturere den norske og internasjonale forskningen og fremmer Svalbard som fremragende plattform for miljø- og klimaforskning av global betydning.



Foto: Norsk Polarinstitutt

Nasjonal

Observasjonsnettverk på og rundt Troll forskningsstasjon i Antarktis

TONE

Infrastruktur: Troll observasjonsnettverk

Status: Under etablering

Koordinator: NP

Partnere: NORSAR, NILU, NORCE, UiO, UiB, British Antarctic Survey (UK); Universitetet i Leeds (UK), Washington State University (US), CReSIS at University of Kansas (US)

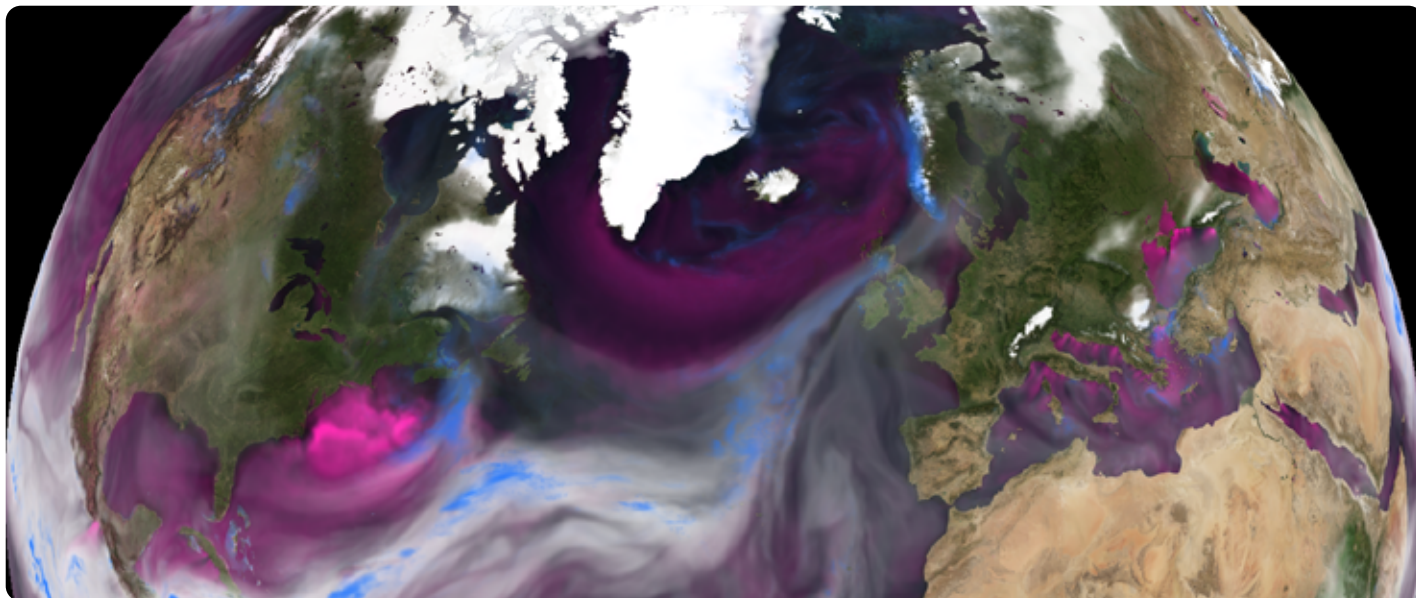
Finansiering: Forskningsrådet bevilget 157 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: npolar.no/tone/ (Den endelige TONE webportalen er under utvikling.)

TONE er en forskningsinfrastruktur som samler inn viktig observasjonsdata fra Antarktis. Målet er å observere og bidra til å forstå endringer som skjer i Antarktis, samt å øke kunnskapen om hvordan denne delen av kloden henger sammen med resten av jordens system. Den distribuerte infrastrukturen i TONE er etablert på og rundt den norske forskningsstasjonen Troll i Dronning Maud Land – et område hvor det tidligere har vært få målinger og lite data.

TONE består av åtte ulike observatorier som samler inn data over lang tid. Disse dataene brukes blant annet

til å studere prosesser i jordsystemet, som er viktige for å forstå klimaendringer, havnivåstigning, atmosfærens dynamikk, hvordan jordskorpa og isen i området oppfører seg, hvordan romværet påvirker jorden, og hvordan globale endringer påvirker livet i havet. I tillegg etableres en egen dronetjeneste som gjør det mulig å komplementere observatoriene gjennom å samle inn en mengde ulike datasett fra større områder i Dronning Maud Land. All data som samles inn gjennom TONE blir gjort tilgjengelig for forskere både i Norge og internasjonalt. På den måten kan flere forskningsmiljø bidra til ny og viktig kunnskap som har betydning for samfunnet.



Illustrasjon: M. Bentsen/ECMWF/NASA

Nasjonal

Infrastruktur for nasjonal klimamodellering

INES

Infrastruktur: Infrastructure for Norwegian Earth System modellering

Status: Under etablering/i drift

Koordinator: NORCE

Partnere: MET, UiB, NERSC, UiO, CICERO, NILU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 70 millioner kroner etter utlysningen i 2016 og 100 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: www.ines.noresm.org

Den norske jordsystemmodellen (NorESM) er et essensielt verktøy for å simulere klimaet i fortiden, nåtiden og fremtiden ved å integrere sofistikerte komponenter i klimasystemet. Infrastrukturen vil oppgradere den norske jordsystemmodellen NorESM med ny og oppdatert funksjonalitet ved å innlemme forskningsdrevet utvikling på en nasjonalt koordinert måte. Vi vil definere og validere nye NorESM versjoner, egnet for nasjonale og internasjonale klimavurderinger, og gjennomføre og tilgjengeliggjøre nødvendige referansesimuleringer med disse nye modellversjonene. Infrastrukturen vil levere oppgraderte verktøy og kunnskapsgrensesnitt for brukere med ulikt kompetansenivå - via dokumentasjon og opplæringsaktiviteter - for å effektivt utføre modellsimuleringer, håndtere datalagring, gjennomføre analyser og validere modellresultater med observasjoner. Videre vil INES2 støtte et spekter av modellkonfigurasjoner og dataprodukter som er nyttige for klimatjenester, klimavarsling og klimaattribusjonsstudier.

Første fase av INES var avgjørende for et omfattende norsk bidrag av modellsimuleringer til kunnskapsgrunnlaget for FNs klimapanel (IPCCs) 6. hovedrapport i 2021. Tilsvarende, spiller andre fase av prosjektet, INES2, en nøkkelrolle for det nasjonale bidraget frem mot den planlagte 7. hovedrapporten til IPCC i 2028, i en tid der verden står overfor økende utfordringer fra klimaendringer, som krever umiddelbare tiltak for å utvikle og anvende effektive avbøtnings- og tilpasningsstrategier. INES2 vil styrke grensesnittet til brukermiljøer, klimatjenester og andre interessenter for å optimalisere produksjon og formidling av viktig kunnskap til samfunnet og næringslivet om klimaendringer og farer.

Klimamodellering i Norge er sterkt avhengig av tungregne- og lagringsressurser levert av Sigma2. INES2 vil sikre vedvarende og effektiv utnyttelse av disse ressursene.



Foto: nilu.no

Internasjonal

Karbonobservasjoner og klimakunnskap

Å forstå karbonkretsløpet og hvordan naturen tar opp en stor andel av våre CO₂ utslipp og er med på å begrense klimaendringene og er svært viktig for samfunnet. Internasjonalt har Norge et spesielt ansvar for å gjøre denne typen observasjoner i nord, blant annet i våre store havområder.

Landbaserte målestasjoner og havgående fartøy brukes for å kartlegge hvordan innholdet av drivhusgasser som karbondioksid og metan øker i atmosfæren, hvordan havet og økosystem på land absorberer mye av disse utslippene, og hvor følsomme disse slukene er for klimavariasjoner og -endringer. Infrastrukturen omfatter hele spekteret fra observasjoner, kvalitetssikring, teknologiutvikling, og modellering, og danner grunnlag for forskning og vurdering av framtidsscenarier. Observasjonsnettverket består av to atmosfærestasjoner, en skogstasjon, og tre havstasjoner, som alle er utstyrt med svært nøyaktige målesystemer.

Vi bruker også atmosfæriske inversmodeller for å lage såkalte «top-down» fluksestimater. Dette gjør at

ICOS Norway

Infrastruktur: Integrated Carbon Observation System Norway

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen ICOS ERIC siden 2016.

Nasjonal koordinator: NORCE

Partnere: 16 land er medlemmer av ICOS ERIC og norske partnere er UiB, NILU, NIBIO, NIVA, CICERO, NP og NORCE.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 96 millioner kroner etter utlysningen i 2014, 34 millioner kroner etter utlysningen i 2018 og 40 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: no.icos-cp.eu, www.icos-ri.eu

forskningsinfrastrukturen er et verdifullt verktøy for å bidra til vurdering av utslipp og oppnåelse av nasjonale utslippsmål. I tillegg er utstyret viktig for at Norge ivaretar sitt forvaltningsansvar for havområdene og de marine ressursene der med hensyn til havforsuring. ICOS er en bærebjelke for forskning og kunnskap som er nødvendig for å oppnå nasjonale utslippsmål på veien mot et lavkarbonsamfunn.

Infrastrukturen inkluderer i tillegg Ocean Thematic Centre (OTC), der Norge er vertskap, som koordinerer nettverket av havstasjoner i ICOS ERIC, kvalitetssikrer data, sertifiserer stasjoner til ICOS standard og sørger for opplæring av teknisk og vitenskapelig personale. Gjennom OTC har vi bygd opp norsk, ledende ekspertise om havets rolle i karbonsystemet.



Illustrasjon: ACTRIS ERIC

Internasjonal

Atmosfæriske forskningsdata og -tjenester

ACTRIS

Infrastruktur: Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure

Internasjonal infrastruktur: ACTRIS Datasenter er norsk node av ESFRI-infrastrukturen ACTRIS ERIC siden 2023.

Nasjonal koordinator: NILU

Partnere: 17 land er medlemmer i ACTRIS ERIC, og norske partnere er NILU, MET og Cicero.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 43 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: actris.no, www.actris.eu

ACTRIS er en europeisk forskningsinfrastruktur som legger til rette for forskning og studier av aerosoler (partikler), skyer og sporgasser i atmosfæren. Hovedfokus til ACTRIS ligger på å bedre forståelsen av hvordan kortlivede klimadrivere virker på hverandre, klimaet, luftforurensning og menneskers helse. Norge har en sentral rolle i ACTRIS; NILU leder ACTRIS datasenter og dermed også innsamling og tilgang til alle data i ACTRIS Data Portal for hele infrastrukturen.

ACTRIS-portalen lar deg utforske FAIR data for omtrent 150 atmosfæriske variabler for partikler, skyer og sporgasser målt ved rundt 750 målestasjoner over hele verden. Målingene foretas ved bakkenivå og i profiler

opp til 10-15 kilometer over bakken. Enkelte tidsserier strekker seg flere tiår tilbake.

Alle ACTRIS-data håndteres og gjøres tilgjengelig for forskere og andre brukere gjennom ACTRIS Datasenter. Datasenteret til ACTRIS inneholder data fra europeiske observatorier, som også inngår i globale overvåkningsnettverk. Disse observatoriene produserer langsiktige tidsserier basert på strenge operasjonelle standarder. Det er rundt 80 ACTRIS-observatorier, hvorav tre norske, Zeppelinobservatoriet på Svalbard, Trollhaugeobservatoriet i Antarktis og Birkenesobservatoriet i Agder.

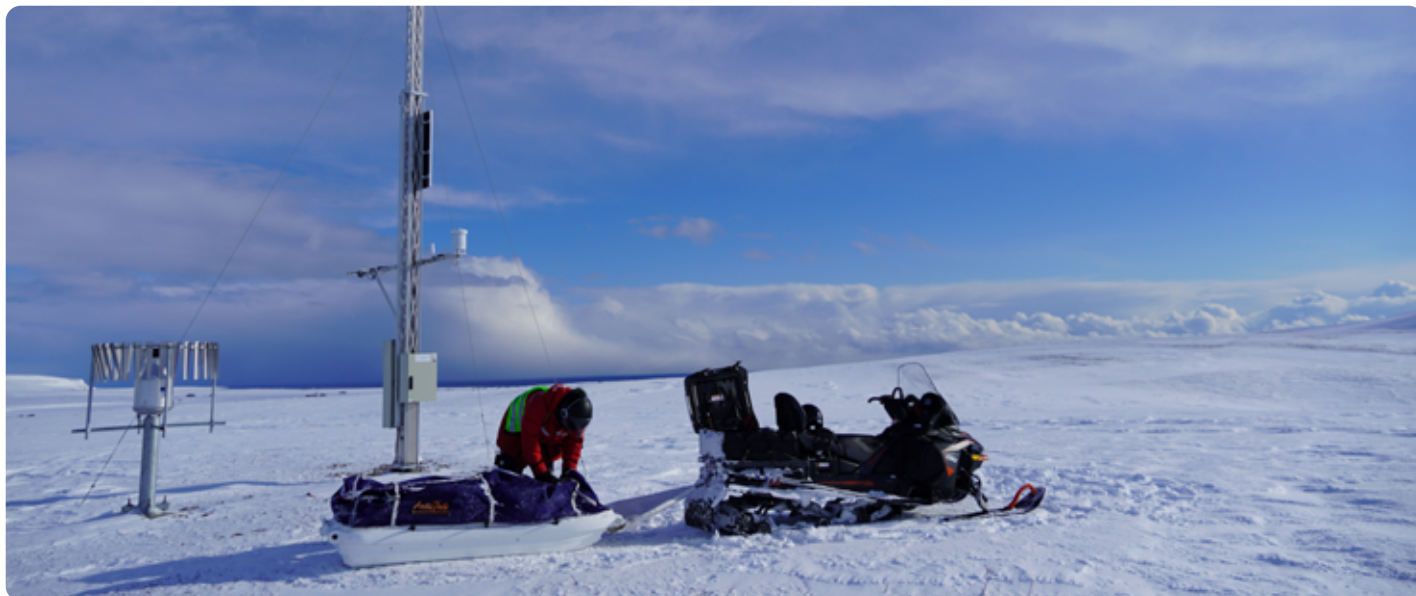


Foto: Eeva Soininen

Nasjonal

Måling av endringer i klima og økosystemer i Arktis

COAT

Infrastruktur: Climate-ecological Observatory for Arctic Tundra

Status: I drift

Koordinator: UiT

Partnere: NP, NINA, MET, UNIS, AU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 36 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2014.

Mer informasjon: www.coat.no

I Arktis forventes klimaendringene og effektene på økosystemene å bli større enn andre steder på kloden. Arktiske økosystemer har viktige funksjoner, som gir naturressurser regionalt og regulerer klimaet globalt, samt et unikt og sårbart biologisk mangfold.

COAT har fått støtte til forskningsinfrastruktur for langsiktige klimaeffektstudier av de arktiske landøkosystemene i Finnmark og på Svalbard. Begge steder måles et stort antall tilstandsvariable som karakteriserer både klima og økosystem gjennom hele året og over store geografiske områder. Dette krever godt integrerte observasjonssystemer som kombinerer fjernmåling, og et stort nettverk av bakkebaserte sensorer og manuelle målinger. Infrastrukturen inkluderer logistikk som muliggjør transport (ATVer og snøskutere) og opphold (feltstasjoner) i vanskelig tilgjengelig terreng. Infrastruk-

turen inkluderer også et datalagringssystem som tar vare på og tilgjengeliggjør data.

Norge er internasjonalt ledende på polarforskning, og COAT har samlet de fleste sterke norske fagmiljøene. Driften av COAT er fra og med 2024 organisert som er senter med årlig finansiering over statsbudsjettet. COAT skal også inngå i et internasjonale nettverk for å gi helhetlig kunnskap om klimaendringenes effekter på en sirkumpolar skala. På Svalbard er COAT en hovedpilar i landmodulen til SIOS (Svalbard Integrated Observing System). Brukere av COAT er nasjonale og internasjonale forskere, forvaltning og næringsliv i området. COAT legger stor vekt på å inkludere utdanning, allmenn formidling og brukerinteresser i observasjonssystemets virksomhet.



Foto: Henrik Glenner, UiB

Internasjonal

Marine ressurser og miljøutfordringer i marine økosystemer

EMBRC Norway

Infrastruktur: European Marine Biological Resource Centre Norway

Status: I drift

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen EMBRC siden 2018.

Nasjonal koordinator: UiB

Partnere: HI, NIVA, NTNU, Nofima, UiO, UiT

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 26 millioner kroner til infrastrukturen i 2019.

Mer informasjon: <https://www.uib.no/bio/116267/embrc-norge>, <https://www.embrc.eu/>

EMBRC-Norway utgjør den norske noden i den felleseuropeiske forskningsinfrastrukturen EMBRC-ERIC (European Marine Biological Resource Centre – European Research Infrastructure Consortium), og består av ledende nasjonale forsknings- og utdanningsinstitusjoner innen det marine biologiske fagfeltet.

Samarbeidet i den nasjonale noden og innen EMBRC-ERIC bygger på grunntanken om at det er hensiktsmessig at de fremste institusjonene innen sine respektive fagområder tilbyr tilgang og tjenester til eksterne brukere. EMBRC-Norway tilbyr et sett komplementære fasiliteter som gir nasjonale og internasjonale brukere mulighet til å gjennomføre eksperimenter med ulike marine organismer under kontrollerte forhold. Det legges også til rette for innsamling av biologisk materiale fra spesifikke habitater og modellorganismer fra spesialiserte laboratorier.

Infrastrukturen er relevant for et bredt spekter av brukere – fra næringslivsaktører innen anvendt forskning og utvikling, for eksempel innen næringsmiddelindustri, fiskeri og havbruk, til forskere og spesialister innen fagområder som marinbiologi, molekylærbiologi, genetikk og genomikk. Det biologiske materialet som samles inn via infrastrukturen, blir i samarbeid med brukerne gjenstand for ulike biologiske og kjemiske analyser – med mål om å avdekke alt fra overvåkning, nye forretningsmuligheter (blue growth) til ny grunnleggende biologisk innsikt.

EMBRC Norway har som mål å styrke norsk marin forskning og næringsliv ytterligere gjennom en kunnskapsbasert og bærekraftig utnyttelse av våre marine levende ressurser.

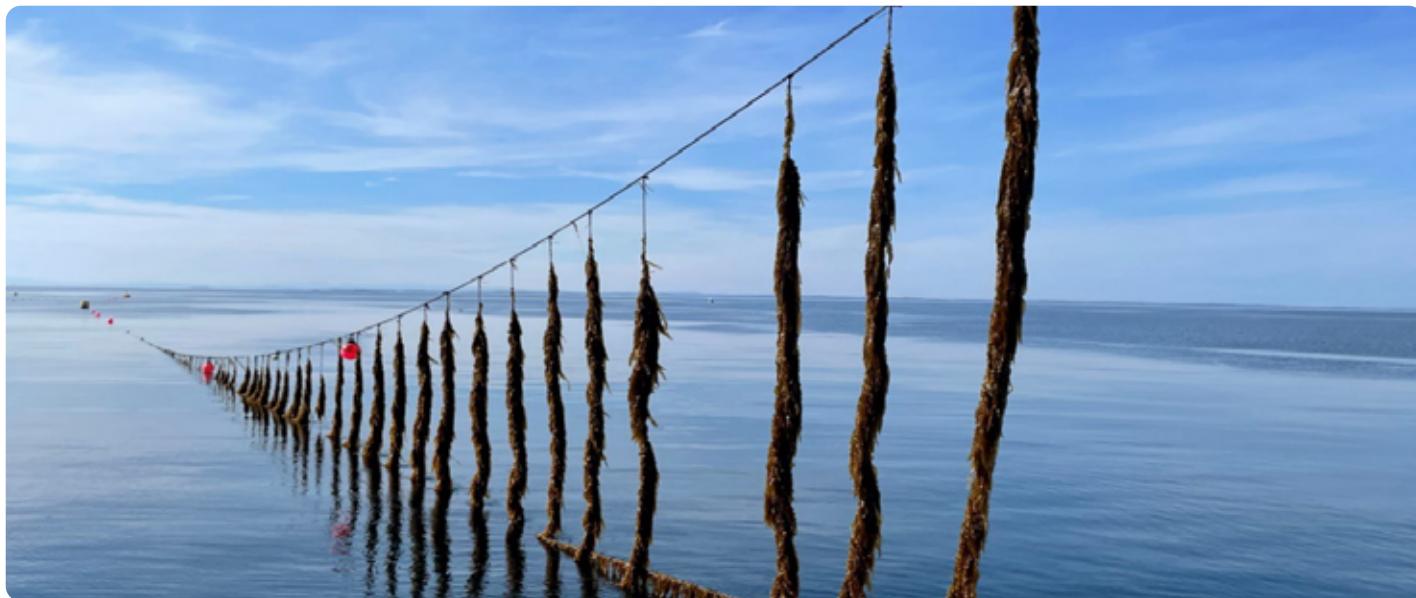


Foto: SINTEF

Nasjonal

Norsk taresenter

RI Seaweed

Infrastruktur: Norwegian Test Center for Seaweed Cultivation and Utilization Technologies

Status: Under etablering/i drift

Koordinator: SINTEF Ocean

Partnere: SINTEF Industri, NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 84 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: norsktaresenter.no

Norsk taresenter er en nasjonal forskningsinfrastruktur som skal fremme forskning og fasilitere utviklingen av nye teknologier for industriell dyrking og bruk av tare. Dyrking av havet er nødvendig for å dekke behovene for mat, fôr, materialer, energi og klimaløsninger til en økende global befolkning. Norge, som har en av verdens lengste kystlinjer, kan ta en ledende rolle i en slik utvikling. Norsk taresenter skal bidra til dette med en unik infrastruktur for forskning og innovasjon langs hele verdikjeden for makroalgedyrking. Norsk taresenter tilbyr moderne utstyr for forskning og innovasjon i en integrert fullskala teknologiplattform som drives av tverrfaglige kunnskapsmiljøer ved SINTEF og NTNU i

tett samarbeid med industri. Infrastrukturen består av land- og sjøanlegg for makroalgedyrking på kystnære og eksponerte lokaliteter og i samproduksjon med laks i integrert multi-trofisk akvakultur (IMTA). Sjøanleggene og arealene rundt visualiseres med matematiske havmodeller koblet til sensornettverk for overvåking av miljøbetingelser, opptak av næringsstoffer og CO₂ og produksjon av makroalger i anleggene. Det vil bli etablert et automasjons- og robotikklaboratorium for land- og sjøanlegg, et mobilt system for pre-prosessering, stabilisering og lagringsløsninger for innhøstet råstoff samt laboratorier for analyser, prosessering, produktutvikling og kvalitet.



Foto: SINTEF/NTNU

Nasjonal

Høsting og dyrking av lavtrofiske-ressurser for fremtidens mat og fôr

Dersom verden skal mette 9.7 milliarder mennesker i 2050, så må vi tenke nytt. Det er begrensede muligheter for å øke matproduksjon både på landjorda og i tradisjonelle fiskerier. I Norsk senter for planktonteknologi jobber vi for å finne nye løsninger ved å dyrke eller høste lavtrofiske organismer som kan bli fremtidens mat eller fôr. Eksempler på lavtrofiske organismer som kan benyttes er mikroalger, tare og dyreplankton. Dette er organismer som ofte kan utnytte sidestrømmer fra tradisjonell industri til vekst, og på denne måten bidra til mer sirkulær produksjon.

Planktonsenteret tilbyr relevant utstyr og kompetanse til brukerne av infrastrukturen. Forskere, studenter og industri kan bruke senteret til å gjennomføre forskning på et bredt utvalg planktonorganismer innen mikroalger, dyreplankton og makroalger, og forsøkene støttes av

PLANKTONLAB

Infrastruktur: Norwegian Center for Plankton Technology

Status: I drift

Nasjonal koordinator: SINTEF Ocean

Partnere: NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 19 millioner kroner etter utlysningen i 2014.

Mer informasjon: www.planktonsenteret.no

moderne forsøkssystemer. Dette kan være forskning innen klima, miljø, økologi, fysiologi, vannkjemi og mikrobiologi.

Norsk senter for planktonteknologi er en forsøksfasilitet som bidrar til ny kunnskap om produksjon, høsting og prosessering av planktonbiomasse fra landbasert produksjon og fra havet. Senteret driftes i samarbeid mellom NTNU og SINTEF Ocean.

Norge har en lang kyst, og høsting eller landbasert produksjon av lavtrofisk biomasse vil kunne gi nye arbeidsplasser og utvikling av ny sirkulær bioøkonomi som kan bli viktig både som mat og fôr. Senteret vil bidra til å utvikle ny industri innenfor marin biomasseproduksjon som møter framtidens klima og miljøutfordringer på en bærekraftig måte.



Foto: NORCE

Nasjonal

Eksperimentell utvikling og oppskalering av industriell bioteknologi og fermentering

NBioC

Infrastruktur: Norwegian Bioprocessing and Fermentation Centre

Status: I drift

Koordinator: NORCE Research AS

Partnere: Nofima, NIBIO, SINTEF, UiS, UiT, UiB

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 40 millioner kroner til infrastrukturen våren 2018.

Mer informasjon: <https://nbio.no/home>

Industriell bioteknologi gjør det mulig å utnytte biologiske ressurser på en mer klimavennlig måte og kan bidra til mer bærekraftig produksjon av fôr og mat. Slike teknologier kan også erstatte bruk av fossile råvarer med fornybare bioressurser, og dermed støtte omstillingen til grønne industriprosesser og bidra til nå etablerte klimamål. NBioC tilbyr avanserte fasiliteter for utvikling og oppskalering av industriell bioteknologi, fermentering og bioprosesser - fra laboratorienivå til pilot- og demonstrasjonsnivå. NBioC er åpen for både forskningsinstitusjoner og næringsliv som vil utvikle nye produkter og prosesser ved hjelp av mikroorganismer, enzymer og bioprosesser. NBioC er spesielt utstyrt for design, optimalisering og oppskalering av ulike fermenteringsprosesser med rundt 15 fleksible

fermenteringsreaktorer med kapasitet fra 1 til 1500 liter - med tilhørende støttesystem og feed-tanker for avansert prosessdesign, kontroll og overvåkning. Det er også fasiliteter for nedstrøms prosessering som sentrifugering, membranseparasjon og kromatografi, samt laboratorier for mikrobiologi, analytisk kjemi og molekylærbiologi. Den digitale delen av infrastrukturen har systemer for datainnsamling, modellering og visualisering av prosessdata, som gir mulighet til å optimalisere prosesser under realistiske industrielle forhold. Infrastrukturen er også tilrettelagt for gassfermentering ved bruk gassformige råstoffer som metan, CO₂ og H₂ som omdannes til protein, bioaktive forbindelser, biobaserte polymere og kjemikalier eller bioenergi innen en rekke anvendelsesområder.



Foto: Jon-Are Berg-Jacobsen

Nasjonal

Forskningsfabrikk for Mat

FoodPilotPlant Norway

Infrastruktur: Pilot Plant Facilities for Food Processing at Campus Ås

Status: I drift

Koordinator: NMBU

Partnere: Nofima

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 29 millioner kroner etter utlysningen i 2010 og 48 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Mer informasjon: www.nmbu.no/forskning/grupper/matpiloten

FoodPilotPlant Norway (Matpiloten) er en toppmoderne forskningsinfrastruktur for matprosessering ved NMBU og Nofima. Anlegget er en fremragende arena for forskning, innovasjon og undervisning innen utvikling av nye matprodukter, prosesseringsteknologi og produksjon av trygg og bærekraftig mat. Infrastrukturen er utstyrt for småskala produksjon av ulike næringsmidler fra alle råvarer - meieri, bryggeri, bioraffineri, bakeri og møller, kjøttball, emballasjehall, vegetabilhall, fiskehall og patogenhall (hvor vi kan studere vekst av patogene mikroorganismer i prosessert mat). Med økt søkelys på bærekraft, arbeider vi aktivt med teknologi og løsninger som muliggjør full utnyttelse av råvarer og bruk av grønn

teknologi i matproduksjonen. I tillegg har Matpiloten tilgang til moderne laboratorier med et bredt spekter av analyseutstyr. FoodPilotPlant Norway benyttes i både nasjonale og internasjonale forskningsprosjekter, i undervisning, og til testing av prosesser og utvikling av testprodukter for matindustrien. Brukerne inkluderer forskere, næringsmiddelindustrien og studenter – både gjennom praktiske øvelser i undervisningen, masteroppgaver og eksterne kurs, for eksempel rettet mot småskalaprodusenter. Den strategiske plasseringen på Campus Ås, med tilgang til forskningsfasiliteter for råvareproduksjon, gjør det mulig å studere hele verdikjeden for mat – fra jord til bord.



Foto: Eva Kvernes Rygg (RISE PFI)

Nasjonal

Infrastruktur for bærekraftig utvikling av cellulosebaserte materialer

NORCELLab

Infrastruktur: The Norwegian Cellulose laboratory

Status: Under etablering/ i drift

Koordinator: RISE PFI

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 25 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: www.norcellab.no

NORCELLab er en nasjonal forskningsinfrastruktur dedikert til utvikling, produksjon, karakterisering og bruk av cellulosebaserte byggesteiner, med særlig fokus på mikro- og nanocellulose. Infrastrukturen skal støtte overgangen til en mer bærekraftig økonomi ved å muliggjøre utvikling av nye materialer og produkter basert på fornybare ressurser. NORCELLab dekker hele verdikjeden – fra prosessering av cellulosefibre til fremstilling av funksjonelle materialer – og tilbyr avansert utstyr og kompetanse for både produksjon, prosessering og karakterisering.

Formålet med infrastrukturen er å gjøre det mulig å forske på og utvikle nye anvendelser av mikro- og nanocellulose, og dette spenner vidt. Eksempler er biomedisinske anvendelser som behandling av alvor-

lige brannskader og oppbygging av beinvev, bruk som viskositetsgiver i mat og industrielle væsker, bindemiddel i coatinger og materialer, miljøvennlige barrierelag i emballasje eller som biobasert skum for beskyttelse mot støt eller isolasjon. NORCELLab skal støtte både grunnleggende forskning og industrinær utvikling.

Infrastrukturen retter seg mot brukere i akademien og næringsliv, først og fremst nasjonalt, men også internasjonalt. Den skal fungere som en plattform for samarbeid mellom forskningsmiljøer og industripartnere, og vil ha tett samspill med andre forskningsinfrastrukturer innen materialteknologi og bærekraftig prosessindustri, for eksempel NorBioLab og NTNU Nanolab. Gjennom dette legger NORCELLab til rette for innovasjon og verdiskaping i en fremtidsrettet, sirkulær bioøkonomi.

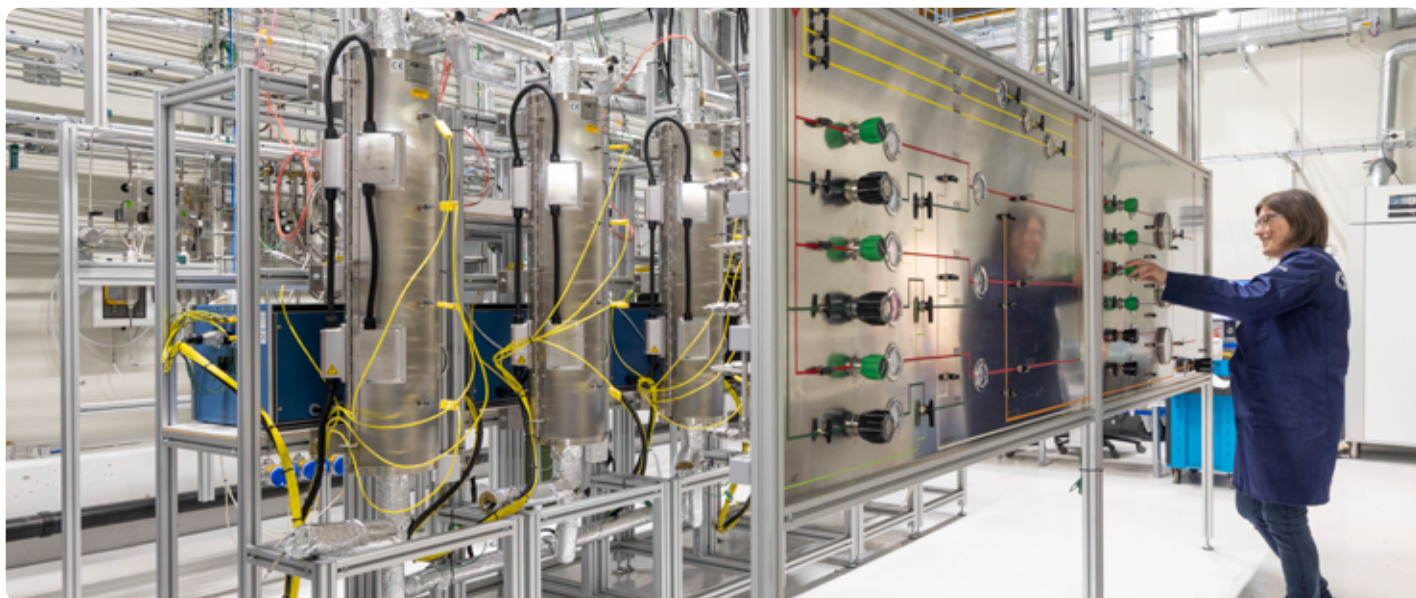


Foto: SINTEF

Nasjonal

Akselererer bærekraftig innovasjon ved å konvertere utslipp og avfall til verdi

SUPRANO

Infrastruktur: Sustainable Processes Advancement from Norwegian Research: an integral Bio-, Thermo-, Electro-chemical effort

Status: Under etablering

Koordinator: SINTEF Industry

Partnere: NTNU, NMBU, NIBIO, RISE-PFI, SINTEF Energy.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 36 millioner kroner (NORBIOLAB I) etter utlysningen i 2012, og 31 millioner kroner (NORBIOLAB II) etter utlysningen i 2016 og 29 millioner kroner (SUPRANO) etter utlysningen i 2023.

Mer information: Nettsiden er under utvikling.

SUPRANO utvikler forskningsverktøy som støtter en rask utrulling av grønn teknologi i samfunnet. Prosjektet tar for seg eksisterende mangler i den nasjonale FoU-infrastrukturen ved å prioritere utstyr som er nødvendig for å oppnå høyere teknologimodenhetsnivåer (TRL). Målet er å legge til rette for en kostnadseffektiv kommersialisering av ny teknologi.

Hovedfokuset er bærekraftig produksjon av fornybare drivstoffer, kjemikalier og råstoff, basert på underutnyttede fornybare karbonkilder. SUPRANO bygger videre på den eksisterende forskningsinfrastrukturen for bioraffinering (NorBioLab I og II), samtidig som det åpner for bruk av et bredere spekter av råstoffer – inkludert kommunalt og industrielt fast organisk avfall, plast og gassutslipp.

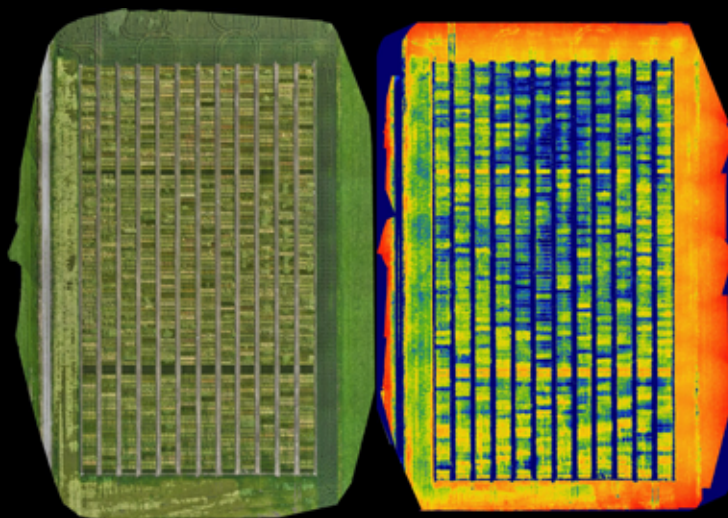


Foto: Muhammad Fahad Ijaz

Internasjonal

Nasjonal infrastruktur for plantefenotyping

PheNo

Infrastruktur: Norwegian Plant Phenotyping Infrastructure

Status: Under etablering.

Internasjonal infrastruktur: Fra etableringen som ERIC i 2026 vil PheNo få status som norsk node i EMPHASIS.

Nasjonal koordinator: NMBU

Partnere: UiO, UiT, NTNU, NIBIO

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 69 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: www.nmbu.no/forskning/prosjekter/pheno, emphasis.plant-phenotyping.eu

PheNo er en distribuert nasjonal infrastruktur for plantefenotyping som tilbyr tjenester og fasiliteter for høyoppløselige målinger av planter både innendørs under kontrollerte vekstforhold og utendørs i felt samt fenotyping av frø. Tjenestene er rettet mot både forskning og undervisning og dekker hele spekteret fra grunnleggende plante- og molekylærbiologi til praktisk anvendelse i jordbruk, hagebruk og planteforedling. Fenotyping omfatter all bruk av ikke-destruktive verktøy slik som sensorer, robotikk og bildeanalyser til å måle egenskaper hos planter, og er i dag en stor flaskehals innen plante-forskningen.

Universiteter og forskningsinstitutt med omfattende forskning og undervisning i plantevitenskap er partnere i infrastrukturen, som er utviklet gjennom et langvarig samarbeid med de viktigste aktørene i landbruks- og hagebruksnæringen. Tjenestene er skreddersydd

nasjonale brukermiljø med vekt på nærhet, fleksibilitet og gradvis utbygging. Ved å tilby toppmoderne, unike forskningsfasiliteter og datatjenester, støtter PheNo opp under forskning og teknologiutvikling. Dette legger grunnlaget for nye oppdagelser og en raskere utvikling av nye plantesorter og bærekraftige produksjonssystemer tilpasset det skiftende klimaet i Norge.

PheNo deltar i det europeiske samarbeidet innen plantefenotyping og vil bli en norsk node i EMPHASIS når denne etableres som offisiell europeisk infrastruktur i 2026. Gjennom dette samarbeidet får de norske fagmiljøene tilgang til mange spesialiserte forskningsfasiliteter i Europa mens vi kan tilby europeiske forskere fenotypingstjenester under de unike vekstforholdene vi har i Norge. Deltakelsen i EMPHASIS er også viktig for erfaringsutveksling, metodeutvikling og samarbeid om av felles datastandarder.



Foto: Geir Mogen

Internasjonal

Én nasjonal biobank for forskning

Biobank Norge

Infrastruktur: En nasjonal biobankinfrastruktur

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen BBMRI-ERIC siden 2016.

Nasjonal koordinator: NTNU

Partnere: 25 land er medlemmer av BBMRI-ERIC og norske partnere er Helse Sør-Øst, Helse Vest, Helse Midt, Helse Nord, NTNU, UiT, UiB, UiO, FHI, Kreftregisteret og OUS. Det er en prosess på gang for å få Helsedirektoratet inn som ny partner.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 307 millioner kroner etter utlysningene i perioden 2009-2020.

Mer informasjon: <https://bbmri.no>, www.bbmri-eric.eu

Biobank Norge er en nasjonal forskningsinfrastruktur for systematisk ivaretagelse og tilgjengeliggjøring av biologisk materiale og tilhørende data for medisinsk forskning. Biobank Norge er internasjonalt ledende og baserer seg på populasjonsbaserte og sykdomsspesifikke kliniske biobanker. Andre viktige satsningsområder er optimalisering av utstyr og kvalitet inkludert «audits» og akkreditering, jevnlig revisjon av beste praksis for norske biobanker, nasjonale «use case» innen persontilpasset medisin, offentlig-privat samarbeid, dynamiske digitale samtykkeløsninger, integrerte tilgangsløsninger til biobanker og registerdata samt etiske og juridiske utfordringer. Biobank Norge er aktivt engasjert i løsninger for å møte nye krav til lagring og analyser av

sensitive data i samarbeid med universitetenes skyløsninger (TSD (UiO), HUNT Cloud (NTNU) og SAFE (UiB)). Biobank Norge samarbeider også tett med andre nasjonale infrastrukturer.

Biobank Norge har vært med på å bygge opp den europeiske biobankinfrastrukturen BBMRI-ERIC helt siden starten i 2004, og Norge har fortsatt en viktig rolle. BBMRI-ERIC deltar også i et stort EU-prosjekt som jobber med å utvikle et nytt konsept for fremtidens europeiske forskningsinfrastruktur. Målet er å bruke store medisinske kohorter til å fremme presisjonsmedisin og bidra til raskere vitenskapelige og medisinske gjennombrudd i Europa.



Foto: Kristine M. Stangenes

Nasjonal

Bedre behandling for store pasientgrupper

PraksisNett

Infrastruktur: Nasjonal forskningsinfrastruktur for primærhelsetjenesten

Koordinator: UiB

Partnere: UiO, UiT, NTNU, NORCE, UNN

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 65 millioner kroner til infrastrukturen for en 5-års periode (2018-2022). Fra 2023 har PraksisNett mottatt finansiering over Statsbudsjettet.

Mer informasjon: www.praksisnett.no

Det er et økende behov for en mer kunnskapsbasert primærhelsetjeneste, særlig når det gjelder sykdommer som rammer mange og primært behandles i allmennpraksis. Dette omfatter blant annet muskel-skjelett-plager, psykiske lidelser, diabetes, KOLS og infeksjonssykdommer. Disse tilstandene har betydelige samfunnsøkonomiske konsekvenser, blant annet knyttet til sykefravær. Forskning innen allmennmedisin er avgjørende for å forbedre diagnostikk, behandling og oppfølging av pasienter.

Norsk allmennpraksis håndterer årlig mer enn 17 millioner konsultasjoner, og rundt 70 % av befolkningen besøker fastlegen minst én gang i året. Til tross for et stort forskningspotensial, har det manglet en effektiv

infrastruktur. PraksisNett er en nasjonal infrastruktur som legger til rette for kvalitetssikrede kliniske studier i primærhelsetjenesten. Med nærmere 500 legehjemler og over 500 000 pasienter i nettverket, gjør PraksisNett rekrutteringen til forskning raskere og enklere.

I tillegg til å effektivisere pasientrekruttering, styrker PraksisNett kvaliteten og forutsigbarheten i studier. Infrastrukturen bidrar til å øke kunnskapsgrunnlaget for kommunale helse- og omsorgstjenester og fremmer implementeringen av forskningsbasert kunnskap i helsetjenesten. Dette er første gang Norge har en slik nasjonal infrastruktur i primærhelsetjenesten, noe som muliggjør tettere samarbeid med internasjonale forskningsmiljøer og spesialisthelsetjenesten.



Illustrasjon: Hege M Kornberg Christensen

Internasjonal

Flere kliniske studier gir bedre pasientbehandling

NorCRIN ble etablert i 2012 som et samarbeid mellom de 6 universitetssykehusene. Målet er å øke antall og kvalitet på kliniske studier i Norge, og styrke forskningssamarbeid nasjonalt og internasjonalt. Siden 2016 har NorCRIN vært en norske node i ECRIN-ERIC (European Clinical Research Infrastructure Network). Gjennom rådgivning og operasjonell støtte til planlegging og gjennomføring av kliniske studier, fasiliteter ECRIN multinasjonale akademiske kliniske studier i Europa.

NorCRIN gir nødvendig infrastruktur, støtte og kompetanse til å planlegge og gjennomføre kliniske studier i tråd med internasjonale standarder og forskningsetiske normer. For universitetssykehusene betyr NorCRIN et effektivt system som forenkler samordning og ressursdeling mellom sykehus og forskningsmiljøer, som er avgjørende for å gi flere pasienter tilbud om utprøvende behandling. En effektiv samhandling og åpen

delingskultur sørger for at viktige oppgaver løses i fellesskap.

NorCRIN er essensielt for at helseforetakene i Norge skal lykkes med klinisk relevant forskning av høy kvalitet, og et sentralt verktøy for å innfri målsetningene i Nasjonal handlingsplan for kliniske studier om økning i antall pasienter som får utprøvende behandling. NorCRIN støtter universitetssykehusene i deres mål om å være ledende innen helseforskning, og fremmer forskningen som et sterkt fundament for å sikre bedre pasientbehandling.

Harmoniseringen på tvers av universitetssykehusene og helseregionene i tråd med europeisk «best practice», står sentralt for å kunne gjennomføre nasjonale og internasjonale multisenterstudier iht. strenge metodiske krav og reguleringer.

NorCRIN

Infrastruktur: Norwegian Clinical Research Infrastructure Network

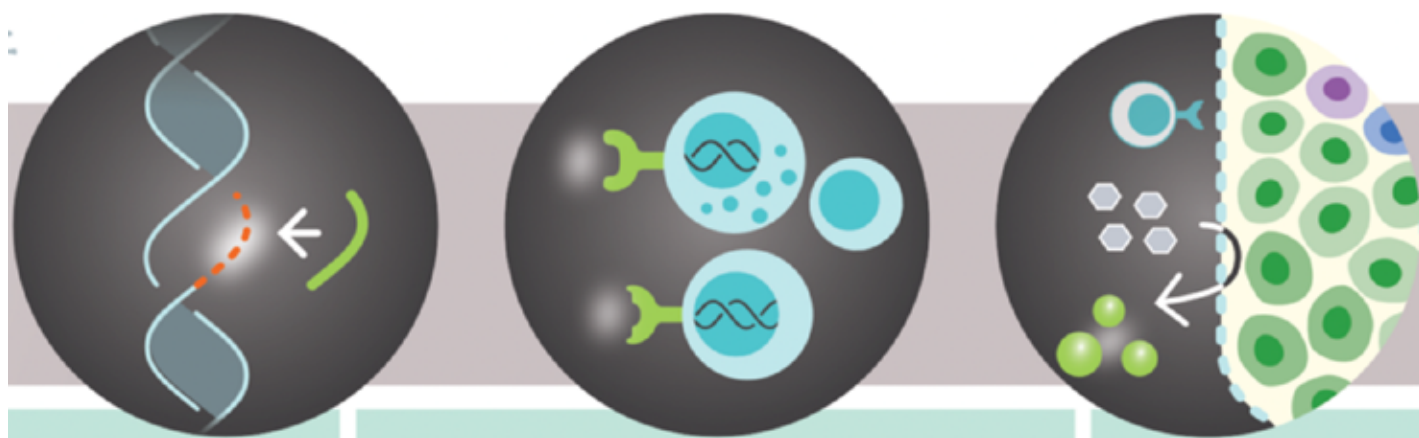
Internasjonal infrastruktur: Norske node i ESFRI-infrastrukturen ECRIN-ERIC siden 2016.

Nasjonal koordinator: HUS

Partnere: 12 land er medlemmer i ECRIN-ERIC og norske partnere er OUS, Ahus, SUS, St. Olavs hospital, UNN.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 50 millioner kroner etter utlysningen i 2014 og 50 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: www.norcrin.no, ecrin.org



Illustrasjon: Ellen Tenstad

Nasjonal

Et nasjonalt nettverk for utvikling av avanserte behandlinger

ATMP Norway

Infrastruktur: A multi-nodal infrastructure for Advanced Therapy Medicinal Products in Norway

Status: Under etablering.

Koordinator: OUS

Partnere: OUS, HUS, UiO

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 50 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: Nettsiden er under utvikling.

ATMP Norway er en nasjonal forsknings- og produksjonsinfrastruktur som skal støtte utvikling og produksjon av avanserte terapier, som celle- og genterapier, i Norge. Disse behandlingene har potensial til å gi varig effekt for alvorlige sykdommer hvor dagens metoder ikke strekker til. Målet med infrastrukturen er å redusere avstanden mellom forskning og pasientbehandling, og bidra til at norske pasienter raskere får tilgang til nye behandlingsformer. Infrastrukturen er organisert som et nettverk av nasjonale noder som dekker hele verdikjeden – fra forskning og utvikling av nye behandlinger, til produksjon, kvalitetssikring og klinisk utprøving. ATMP Norge tilbyr tjenester som prosessutvikling, regulatorisk

støtte, GMP-produksjon (god produksjonsskikk), og kompetansebygging. Brukere inkluderer akademiske forskningsmiljøer, helsesektoren, små og store bioteknologibedrifter, samt offentlige aktører som jobber med helseinnovasjon. Det legges stor vekt på samarbeid mellom offentlig og privat sektor for å sikre effektiv bruk og videreutvikling av infrastrukturen. ATMP Norge samarbeider også tett med andre nasjonale og internasjonale infrastrukturer for å sikre samspill og høy faglig kvalitet. Infrastrukturen skal bidra til at Norge står bedre rustet til å møte fremtidens medisinske behov og å bygge en bærekraftig helsenæring.



Foto: Lily Zhang

Internasjonal

Bildeteknologi for bedre sykdomsbehandling

NORMOLIM

Infrastruktur: Norwegian Molecular Imaging Infrastructure

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen Euro-Biolmaging ERIC.

Nasjonal koordinator: NTNU

Partnere: 18 land er medlemmer av Euro-Biolmaging ERIC og norske partnere er NTNU, OUS og UiB

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 46 millioner kroner etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: normolim.w.uib.no, www.eurobioimaging.eu

NORMOLIM tilbyr avanserte prekliniske bildeteknologier som muliggjør banebrytende forskning på sykdomsmechanismer og behandlingseffekter. Pågående forskning er hovedsakelig knyttet til områder som kreft, hjerte, nevro, persontilpasset medisin og legemiddelutvikling. Infrastrukturen spiller en viktig rolle for å muliggjøre translasjon av grunnforskning til klinisk praksis.

Fokusområder for planlagte oppgraderinger er simultan PET-MRI og massespektrometrisk avbildning (MSI). Ved å være tidlig ute som brukere av PET/MRI og MSI gir vi norske forskere muligheten til å innta ledende posisjoner i utviklingen av nye og innovative forskningsapplikasjoner og utføre fremragende forskning med disse teknologiene.

NORMOLIM omfatter Trondheim, Bergen, Oslo, Tromsø, og fremmer med dette nasjonalt samarbeid og kompetansedeling. Gjennom samarbeid med universitetssykehus, universiteter og det nasjonale 180°N-konsortiet, styrker NORMOLIM koblingen mellom grunnforskning og klinisk anvendelse. PET-MRI forskning krever nærhet til syklotron hvor tracerne produseres, og NORMOLIM har etablert et nasjonalt samarbeidsmiljø for innovasjon av nye tracere og PET baserte biomarkører.

Gjennom å være node i ESFRI infrastrukturen Euro-Biolmaging ERIC er NORMOLIM åpen for internasjonale brukere og internasjonalt samarbeid. Euro-Biolmaging omfatter 41 noder i 18 medlemsland og dette europeiske nettverket fungerer som en portal for internasjonalisering, nettverksbygging og kompetanseheving.



Foto: Geir Mogen

Nasjonal

Behandler dagens pasienter med morgendagens teknologi

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

Fremtidens operasjonsrom ved St. Olavs hospital og Intervensjonssenteret ved Oslo Universitetssykehus, i tett samarbeid med SINTEF, NTNU og UiO, er en nasjonal infrastruktur for minimalt invasiv og bildeveiledet behandling. NorMIT har to noder, Oslo og Trondheim. Infrastrukturen består av høyteknologiske operasjonsstuer og forskningslaboratorier som utvikler, tester og tar i bruk ny teknologi og nye behandlingsmetoder. Her flytter forskerne grenser for medisinsk behandling, til stadig mer skånsomme prosedyrer for pasientene.

Bildeveiledet behandling handler om å bruke bildeinformasjon fra medisinske avbildningsteknikker som ultralyd, magnetisk resonans (MR) og computertomografi (CT, røntgen) til å planlegge og utføre behandlingen, styre medisinske (kirurgiske) instrumenter målrettet og

NorMIT

Infrastruktur: Norwegian centre for Minimally invasive Image guided Therapy and medical technologies

Status: I drift

Koordinator: St. Olavs hospital

Partnere: OUS, SINTEF, UiO, NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 54 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2012.

Mer informasjon: normit.no

evaluere resultatet. Moderne kikkhullsoperasjoner (laparoskopi), robot-assistert kirurgi, ultralydveiledet hjernekirurgi, og fokusert ultralyd behandling er eksempler på teknikker som bruker moderne medisinsk teknologi og krever oppdatert og sofistikert utstyr for avbildning og navigasjon.

Målet med utstyrsinvesteringene er å utvikle bedre metoder og teknologi slik at pasientene får en bedre, mer skånsom og tryggere behandling. Færre komplikasjoner, færre liggedøgn på sykehus og kortere rekonvalesenstid er dessuten kostnadseffektivt for helsevesenet og samfunnet.

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

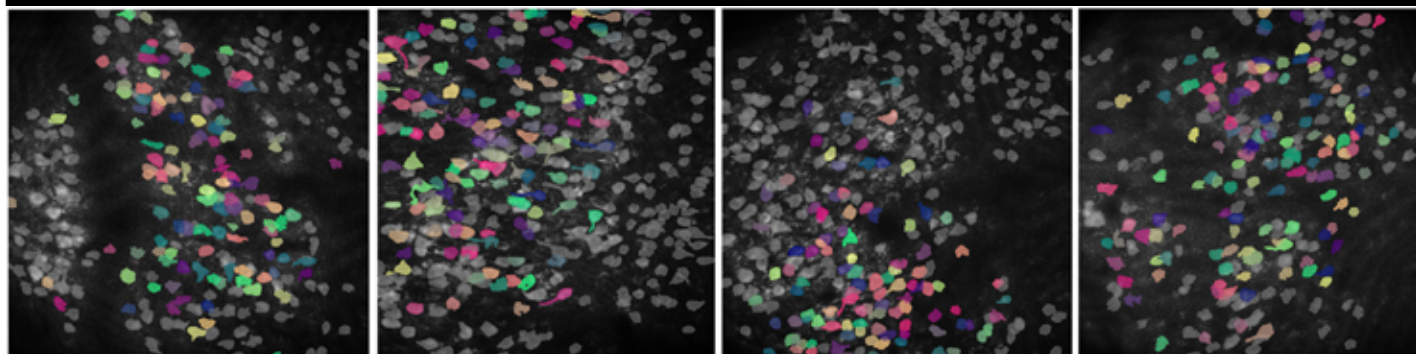


Foto: Nienke Laura de Jong / Kaviinstituttet

Nasjonal

Avansert nasjonal infrastruktur for hjerneforskning

NORBRAIN

Infrastruktur: Norwegian Brain Initiative: a large-scale infrastructure for 21st century neuroscience

Status: Under etablering/i drift

Koordinator: NTNU

Partnere: UiO, UiB

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 294 millioner kroner etter utlysningene i perioden 2010-2023.

Mer informasjon: norbrain.no

Nevrovitenskap er en av få vitenskapelige fagfelt hvor Norge er helt fremst i forskningsfronten. Fagfeltet er under rivende utvikling. Utviklingen drives av tilgang på avansert teknologi for undersøkelse av hjernen. Slik tilgang er avgjørende for å opprettholde Norges ledende posisjon i nevrovitenskap. NORBRAIN er en nasjonal forskningsinfrastruktur for siste-generasjons nevrovitenskapelig utstyr. Prosjektet er åpent for brukere fra forskergrupper over hele landet.

NORBRAIN har vært finansiert i tre faser. Fase 1 ble etablert i 2011-2012, med fokus på anskaffelse av teknologi for basal nevrobiologisk forskning ved UiO og NTNU. Fase 2 ble satt i gang i 2015, med en målsetning om å knytte grunnforskningen i fase 1 til klinisk forskning. Primærinvesteringen var en 7T MRI-skanner for å undersøke hjerneaktivitet med høy oppløsning i mennesker. I fase 3 kombinerte vi oppgradering av utdatert basalnev-

robiologisk utstyr fra fase 1 med anskaffelse og utvikling av neste generasjons elektrofysiologisk utstyr og høyoppløselige mikroskoper og andre billedannende teknologier. Utstyret gjør forskerne i stand til å studere hjerneprosesser under atferd med svært høy presisjon. Fra fase 3 ble også UiB med som partner.

NORBRAIN4, som startet i 2025, muliggjør investering i morgendagens teknologi for studier av nettverkskodning i komplekse hjernesystemer innen helse og sykdom i betydelig økt skala og oppløsning, med betydelig økt innsamlingshastighet, samt oppgradering av utdatert utstyr. Flere av teknologiene utvikles av konsortiet selv. For å møte den forventede eksponentielle veksten i datavolum og sikre maksimal utnyttelse av forskningsresultatene, etableres det en tjeneste for å organisere og dele norske hjerneforskningsdata via den europeiske forskningsinfrastrukturen EBRAINS.



Illustrasjon: ACCESS

Nasjonal

Følger nordmenn gjennom livet

ACCESS

Infrastruktur: Life Course Database: Upgrade and Expansion

Status: I drift

Koordinator: OsloMet

Partner: Sikt

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 12 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: www.oslomet.no/om/nova/norlag_norlag.nsd.no/

Alders- og livsløpsstudier er et viktig forskningsområde for samfunnsvitenskapelige og helsefaglige disipliner. Gjennom infrastrukturen ACCESS får forskere og studenter tilgang til en omfattende database med oppdaterte og godt dokumenterte livsløpsdata for mer enn 11 000 kvinner og menn i Norge. Dataene kommer fra Den norske studien av livsløp, aldring og generasjon (NorLAG). Studien kombinerer survey- og registerdata som belyser sentrale områder av folks liv: arbeid og pensjonering, familierelasjoner, fritid, helse og helseatferd, omsorg, livskvalitet, m.m.

Dataene gir enestående muligheter for å følge individer gjennom forskjellige livsfaser og analysere endringer i ulike roller gjennom livet og betydningen av livshendelser over tid. De gjør det også mulig å analysere

konsekvenser av politiske reformer og av demografiske og økonomiske endringer. ACCESS styrker dermed datagrunnlaget for empirisk velferdsforskning og gir økt kunnskap som er av stor nytte i politikkutforming for utvikling av velferdssamfunnet.

Forskere fra inn- og utland og studenter har fri tilgang til NorLAG-data for forsknings- og undervisningsformål gjennom en egen portal hos Sikt som sikrer lagring og deling av data. I tillegg er offentlig forvaltning en viktig bruker av resultater fra forskning som er basert på dataene i infrastrukturen.

Brukere og andre interesserte holdes oppdatert om forskningsresultater og utviklingen i infrastrukturen gjennom workshops, foredrag, nyhetsbrev og nettsider.



Foto: Stockphotos

Internasjonal

Samler europeiske forskningsdata i en database

CESSDA ERIC

Infrastruktur: Consortium of European Social Science Data Archives

Internasjonal infrastruktur: Norge er vertsnasjon for CESSDA ERIC siden 2013.

Partnere: Konsortiet består av 22 land og norsk medlem er Sikt.

Finansiering: Forskningsrådet dekker utgifter for norsk vertskap av CESSDA ERIC.

Mer informasjon: www.cessda.eu

CESSDA ERIC knytter sammen samfunnsvitenskapelige dataarkiver. Målet er å fremme et integrert tjenestetilbud, tilby forskningen et rikere datagrunnlag og gi støtte til nasjonal og internasjonal forskning og samarbeid.

CESSDA ERIC sikrer at data av høy kvalitet blir tatt vare på for fremtidig bruk, og gir både forskere og finansierer tilgang til pålitelige data. Valgstudier, språkvaner, skilsmissetall, meningsmålinger og forbrukeratferd er bare noen eksempler på de mange typer datasett som er lagret hos CESSDA ERIC, og mange strekker seg 40 år tilbake i tid.

CESSDA ERIC tilbyr opplæring og kompetanseheving

for ansatte hos sine tjenesteleverandører, brukere og samarbeidspartnere. Aktivitetene dekker blant annet håndtering av forskningsdata, gjenfinning og gjenbruk av data, digital bevaring, dataarkivering samt CESSDA ERICs egne verktøy og tjenester.

Den teknologiske grunnmuren i CESSDA ERIC sørger for stabile og oppdaterte plattformer, samt brukervennlige verktøy og tjenester som gjør det enkelt å levere inn og hente ut data. CESSDA ERIC-landenes tjenesteleverandører utgjør infrastrukturens viktigste ressurs. Det er Sikt som er nasjonal tjenesteleverandør, og som har ansvaret for å levere det norske bidraget av relevante infrastrukturelle tjenester.



Illustrasjon: ESS ERIC

Internasjonal

Sammenlignbare samfunnsdata fra europeiske land

ESS ERIC

Infrastruktur: The European Social Survey

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen ESS ERIC siden 2002.

Nasjonal koordinator: UiB

Partnere: 39 land deltar i ESS ERIC og norske partnere er UiB, OsloMet, ISF, NTNU og Sikt.

Finansiering: Forskningsrådet dekker utgifter for norsk deltakelse i ESS ERIC.

Mer informasjon: www4.uib.no/forskning/forskningsprosjekter/european-social-survey-ess-eric#ess-i-norge-nbsp-, www.europeansocialsurvey.org

Den europeiske samfunnsundersøkelsen – European Social Survey (ESS ERIC) er en forskerdrevet, internasjonal spørreundersøkelse som har blitt gjennomført annethvert år i en rekke europeiske land siden 2002. Undersøkelsen tar for seg europeeres holdninger til politikk, helse, medier, samfunn og religion. Undersøkelsen har som mål å kartlegge stabilitet og endringer i sosiale strukturer i Europa. Norsk medlemskap i ESS ERIC vil sikre langsiktig videreføring av den europeiske samfunnsundersøkelsen.

Samfunnsundersøkelsen består av en kjernemodul med faste spørsmål, samt roterende moduler som tar for

seg spesifikke temaer som innvandring, demokrati, og sosial tillit. Dataene samles inn av de nasjonale koordinatorteamene gjennom standardiserte metoder, noe som sikrer høy kvalitet og sammenlignbarhet. All data er tilgjengelig for ikke-kommersielt bruk via ESS Data Portal, og har til nå resultert i over 6585 akademiske publikasjoner. Med over 230 000 registrerte brukere, hvorav mer enn 65 % er studenter (Tall fra 2023). Derfor er ESS ERIC en viktig ressurs for akademikere, media, næringsliv og myndigheter. Sikt har oppdraget som dataarkiv for den norske noden av ESS ERIC, og bidrar til kuratering, formidling og arkivering av dataene.



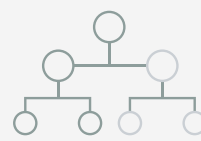
NORSK MEDBORGERPANEL



NORSK REPRESENTANTPANEL



NORSK JOURNALISTPANEL



NORSK FORVALTNINGSPANEL

Nasjonal

Surveyforskning på demokrati og styresett i den digitale tidsalderen

KODEM

Infrastruktur: Koordinerte online-paneler for forskning på demokrati og styresett

Status: Under etablering

Koordinator: UiB

Partnere: UiO, NTNU, UiT, UiS, UiA, OsloMet, ISF, NORCE og Sikt.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 56 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: www.uib.no/en/digsscore/150821/kodem

KODEM er en ny, nasjonal forskningsinfrastruktur som tar samfunnsfaglig og flerfaglig surveyforskning inn i den digitale tidsalderen. Surveyer av høy vitenskapelig kvalitet er avgjørende for solid og uavhengig kunnskap om holdninger og oppfatninger i ulike samfunnsgrupper.

KODEM består av online-paneler som skal bygges opp til å bli representative over tid for fire sentrale grupper i den demokratiske styringskjeden: innbyggere, folkevalgte, offentlig forvaltning og journalister. Lignende forskningsinfrastruktur bygges samtidig ut i andre nordiske land (Sverige og Finland), og KODEM vil bidra til å styrke nordisk samarbeid om forskningsinfrastruktur for demokratiforskningen. Konsortiet inkluderer alle de største universitetene og ledende relevante forskningsinstitutt i Norge.

KODEM er rigget for å generere data for et høyt antall forskningsprosjekter som adresserer komplekse samfunnsutfordringer knyttet til for eksempel grønn omstilling, kriseberedskap, KI, trussel-oppfatninger, inkludering og tiltro til demokratiske institusjoner. Slik forskning er nyttig for organisasjoner, utdanningsinstitusjoner, og beslutningstakere i både privat og offentlig sektor.

KODEM har som mål å styrke tilliten mellom forskere, politikere, media og befolkningen generelt i en tid hvor den oppleves å være under press. Mer solid kunnskap om utviklingstrekk og samfunnstrender på tvers av kjernegrupper i det norske demokratiet antas å bli særlig verdifullt fremover i møte med hybride trusler i form av desinformasjon og illegitime forsøk på påvirke offentlige beslutninger og valg.



Foto: Shutterstock

Nasjonal

Infrastruktur for fredsforskning

PSI

Infrastruktur: Peace Science Infrastructure

Status: Under etablering

Koordinator: PRIO

Partnere: UiO, Uppsala Universitet, SIPRI

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 40 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: www.prio.org/projects/1998

Fredsforskning handler om å forske på hvordan konflikter oppstår og hvordan de kan løses, hvilke prosesser som bringer samfunn sammen og hva som splitter dem, og hvordan et samfunn svarer på vold og kriser. Målet er å forstå prosessene og mekanismene i en konflikt, dokumentere trender og forske frem ny kunnskap som kan brukes for å forebygge, løse og håndtere konflikter. Til det trengs det gode databaser, god merking av dataene og et åpent brukergrensesnitt.

Peace Science Infrastructure har som mål å utvikle en infrastruktur for automatisert koding av spesifikke hendelser fra nyhetskilder. Kjernen i systemet er en stor

språkmodell som inkorporerer domenekunnskap om politiske systemer og konfliktsprosesser.

Peace Science Infrastructure skal utvikle en ny internasjonal standard for konsistent merking av konflikter i tid og rom. Dette vil gjøre det mulig for forskere å dele sine konfliktdata langt enklere enn tidligere, samt å bygge opp større datasett for analyse.

Infrastrukturen vil også standardisere definisjoner av aktører, lokasjoner, hendelser og handlinger innen et bestemt felt, som deretter kan brukes og utvides av tredjepartsbrukere.



Nasjonal

Datainfrastruktur med innebygget personvern for kobling og analyse av detaljerte registerdata

Microdata.no**Status:** I drift**Koordinator:** Sikt (fase 1) og SSB (fase 2)**Partnere:** SSB og Sikt**Finansiering:** Forskningsrådet bevilget 35 millioner kroner etter utlysningen i 2012, og 42 millioner kroner etter utlysningen i 2018.**Mer informasjon:** www.microdata.no

Microdata.no gir umiddelbar tilgang til sammenstilling av store mengder detaljerte og godt dokumenterte registerdata til bruk i forskning og analyse. Raskere og enklere bruk av registerdata vil åpne opp for bredere utnyttelse og samtidig bidra til mer aktuelle analyser.

Infrastrukturen inneholder data om demografi, arbeidsforhold, utdanning, inntekt, og en rekke andre sosioøkonomiske emner fra SSB. Dataene spenner over mange tiår, og oppdateres jevnlig med ferske og kvalitets-sikrede tall.

Microdata.no har løsninger for innebygget personvern som hindrer avsløring av opplysninger om enkeltindivider/statistiske enheter. Brukerne sammenstiller og bearbeider fritt dataene de trenger for sine analyser

gjennom datainfrastrukturens eget språk/analyseverktøy. Analyseresultatene blir løpende anonymisert i infrastrukturen. Alle analyser kan enkelt deles, gjenbrukes og ettergå av fagfeller.

Brukere i godkjente forskningsinstitusjoner, statlige organer, fylkeskommuner og kommuner kan inngå avtaler om bruk. Private virksomheter i oppdrag for offentlig forvaltning kan også bruke microdata.no.

I samarbeid med brukere skal infrastrukturen utvides til å omfatte data fra andre registreiere enn SSB samt inkludere flere analyseverktøy. Den skal også videreutvikles for å forenkle arbeidet med å søke og behandle søknader om tilgang til data i andre infrastrukturer, som for eksempel sikre analyserom.



Foto: Digitalarkivet

Nasjonal

Historisk befolkningsregister

Histreg

Infrastruktur: Historical Registers

Status: Er i drift, men vil bli vesentlig utvidet rundt kommende årsskifte.

Koordinator: NR

Partnere: Arkivverket, SSB, FHI, UiT, Nasjonalbiblioteket, NHH

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 25 millioner kroner fra utlysningen i 2014 og 27 millioner kroner fra utlysningen i 2022.

Mer informasjon: www.histreg.no

Infrastrukturen lager et autoritetsregister over den norske befolkningen fra 1801 til i dag. Det utvider kunnskapen om den norske befolkningen fra to generasjoner (60 år) til syv generasjoner (224 år). Det er en utvidelse av Folkeregisteret og gir hver person en unik-ID. Åpen informasjon om avdøde er tilgjengelig på nettstedet histreg.no. Informasjon om nålevende, klausulert informasjon og den åpne informasjonen kan utleveres til forskningsprosjekter fra SSB i aidentifisert form lenket til moderne microdata.

Forskningsinfrastrukturen blir brukt til forskning innen historie, samfunnsfag, økonomi og medisin i tillegg til å ha kulturell verdi. Infrastrukturen bygges opp maskinelt og ved et av Norges største folkeforskningsprosjekter. Nettstedet brukes av et stort antall private personer og en rekke personer innen ABM-sektoren i Norge.

Infrastrukturen kobles opp til flest mulig andre registre.

Det tas utgangspunkt i folketellinger, kirkebøker, emigrantlister og lister med dødsfall. Alle de tematiske registrene i Digitalarkivet blant annet skifterett, fengsel, helse, skole, flyttelister og landssvikerregisteret er med i infrastrukturen. I tillegg inkluderes tematiske registre utenfor Digitalarkivet som fanger.no (fanger 1940-1945), krigsseilerregisteret, politikerregister fra 1814 og biografier av lensmenn, ingeniører og arkitekter. Det arbeides med å utvide dette.

Arkivverket og SSB er eiere av infrastrukturen og begge har anledning til å utlevere denne til brukere. Arkivverket bruker den i sin rådgivningstjeneste i forhold til offentlig forvaltning, og SSB bruker den i sin statistikkproduksjon.

Infrastrukturen er unik internasjonalt. Prosjektet forsøker å få til en lignende løsning i Norden, slik at vi kan få et nordisk register over befolkningen – også med informasjon om utvandring til Amerika.



Foto: SAMLA

Nasjonal

Digitalisering av hverdagslivets kulturarv

SAMLA er det norske digitale arkivet for tradisjonsarkiver. Det inneholder samlinger fra Norsk Folkeminnesamling ved UiO, Norsk etnologisk gransking ved Norsk Folkemuseum og Etno-folkloristisk arkiv ved UiB. Disse samlingene har vært lite tilgjengelige for publikum og kildene er til dels svært skjøre. I SAMLA er derfor kildematerialet blitt digitalt sikret og allment tilgjengelig. På infrastrukturens nettside samla.no er det mulig å søke i nærmere 500 000 manuskriptsider med kulturelle uttrykk og praksiser fra majoritetsbefolkningen, minoriteter og urfolk i Norge. SAMLA favner over originalmaterialet etter Asbjørnsen og Moe og 500 andre folkeminnesamlere. I tillegg inneholder det et stort korpus av svar på kvalitative spørrelistene om kulturhistoriske temaer som er samlet inn over en 80-årsperiode. Dette er viktige kilder til dagliglivets historie de siste 150 årene. Uten materialet i SAMLA ville vi i dag hatt lite kunnskap om sentrale kulturhistoriske felt som folkediktning, folketro, folkemedisin, bryllupsskikker, eldre juletra-

SAMLA

Infrastruktur: National Infrastructure for Cultural History and Tradition Archives

Status: I drift

Koordinator: UiB

Partnere: UiO, SNF og Institutet för språk och folkminnen (ISOF).

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 32 millioner kroner etter utlysningen i 2018.

Meir informasjon: samla.no

disjoner og eldre driftsformer i landbruket. Materialet er i hovedsak åpent tilgjengelig og kan brukes fritt. Nyere materiale og sensitivt materiale er tilgjengelig etter søknad.

SAMLA har en digital arkivstruktur og metadata som er spesialtilpasset for tradisjonsarkiver. Nettsiden samla.no er utformet for å kunne brukes av flere grupper. En primær målgruppe er kulturforskere i UH-sektor og museer, men materialet brukes også av forskere fra en rekke andre disipliner. I tillegg er SAMLA tilrettelagt for studenter, formidlere i museer, kreative næringer, det frivillige kulturvernet, lokalhistorikere og andre kulturhistorisk interesserte.



Foto: Kirsten Helgeland, UiO

Nasjonal

Arkeologiske utgravninger

ADED

Infrastruktur: Archaeological Digital Excavation Documentation

Status: I drift

Koordinator: Kulturhistorisk museum – UiO

Partnere: Arkeologisk museum - UiS, Universitetsmuseet - UiB, Norges arktiske universitetsmuseum - UiT, Vitenskapsmuseet - NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 16 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2016.

Mer informasjon: aded.unimus.no/om

ADED samler digitale utgravingsdata i en felles infrastruktur slik at forskere kan sammenligne arkeologiske undersøkelser fra hele Norge. ADED driftes av unimus, den nasjonale digitale infrastrukturen for kulturarv som finansieres av de norske universitetsmuseene med kulturhistoriske samlinger. Hvert universitetsmuseum har ansvar for utgravninger og arkeologiske gjenstander innenfor sitt geografisk definerte ansvarsområde.

Hvert år er det ca. 150 utgravninger i Norge som gjennomføres av universitetsmuseene og NIKU. I tillegg er det registreringer og mindre undersøkelser i regi av fylkeskommunene. Omfanget av arkeologiske data øker stadig, og forskere etterspør i økende grad løsninger for å søke i store datasett og se sammenhenger på tvers av enkeltundersøkelser. ADEDs digitale arkeologiske utgra-

vingsdata er fritt tilgjengelig for forskere, forvaltning og allmenheten. Lenker til fotografier, utgravningsrapporter og gjenstandskataloger er fritt tilgjengelig gjennom infrastrukturen unimus (unimus.no).

Den åpne tilgangen til kildematerialet åpner nye muligheter for internasjonalt forskningssamarbeid. Infrastrukturen har bred nasjonal og internasjonal interesse for fagmiljøene i arkeologi og historie. Men infrastrukturen har også stor betydning som arbeidsredskap for universitetsmuseene, for lokal, regional og nasjonal kulturminneforvaltning, og for kulturnæringer, opplevelsesindustri og reiseliv. Ikke minst vil prosjektet gi bedre tilgang til viktig informasjon og utgravningsdata som grunnlag for regional utvikling, tilrettelegging for undervisning og lokal og nasjonal identitetsbygging.



Foto: Satt sammen av UiO

Nasjonal

Norsk språk fra runene til 1814

Norchron vil lage en database som samler de fleste norske tekstene skrevet mellom 200 og 1814 i én nettressurs. Denne perioden dekker runeinnskriftene, klassiske gammelnorske tekster, diplomtekster fra middelalderen samt tekster skrevet på norsk i danske-tida. Tekstene vil ha grammatisk informasjon som er nyttig for spesialister, men også glossing (ord for ord-oversettelser) og maskinoversettelser som gjør dem mer tilgjengelig for ikke-spesialister som lokalhistorikere, slektsforskere og andre.

Norchron vil i hovedsak bestå av fire komponenter: et søkbart korpus som vil være tilgjengelig gjennom søkegrensesnittet Glossa som driftes ved UiO, en samling med fulltekstvisning av alle tekstene, en samling med informasjon om tekstene, deres datering, sjanger, samt forskjellige visualiseringsverktøy, og en samling

Norchron

Infrastruktur: Norwegian Diachronic

Corpus 200-1814

Status: Under etablering

Koordinator: UiO

Partnere: UiB, HiO, NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 20 millioner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023.

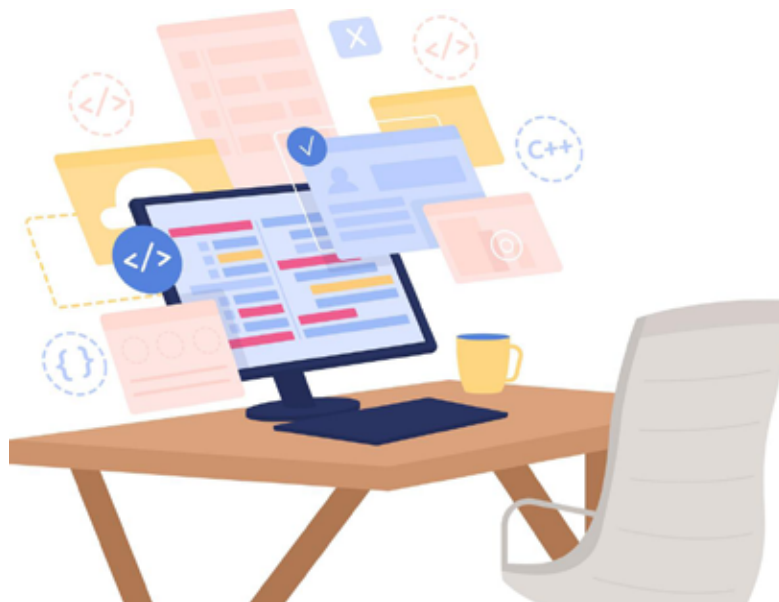
Mer informasjon: nettside kommer

med språkteknologiske ressurser for gammel- og mellomnorsk, inkludert nevrale språkmodeller. Fulltekstvisningen, informasjonen om tekstene og de språkteknologiske ressursene vil gjøres tilgjengelig gjennom en dedikert nettportal.

Ved å gi enkel tilgang til det historiske materialet vil Norchron bidra til en bedre forståelse av Norges historie. Korpuset vil være en ressurs for forskere og studenter innen språkvitenskap, filologi, historie og arkeologi. Vi vil også utvikle pedagogiske pakker for å bruke Norchron til undervisning og formidling, noe som vil være en svært nyttig ressurs for lærere, museumspedagoger og den interesserte allmenheten.

Bilderettigheter: **AB:** Aslak Bolts jordebok, frigjeven. **DN 1945:** Diplom frå 1485. Foto: Odd Amundsen/Riksarkivet. **Tune:** Av User:Skadinaujo - Eget verk, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4172671>. **Homilieboka:** Den arnamagnæanske samling, København.

Veikart for forskningsinfrastruktur



Illustrasjon: Colourbox

Internasjonal

Felles infrastruktur for norske og europeiske språkdata

CLARINO

Infrastruktur: Common Language Resources and Technology Infrastructure Norway

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen CLARIN ERIC siden 2015.

Nasjonal koordinator: UiB

Partnere: 27 land er medlemmer av CLARIN ERIC og norske partnere er UiB, UiO, UiT, NB, NHH, SIKT

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 25 millioner kroner til etter utlysningen i 2012, og 13 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: clarin.w.uib.no, www.clarin.eu

CLARINO er bygd opp med årsverk og utstyr fra alle sentrale språkvitenskapelige miljøer i Norge, og tilbyr løsninger som gjør det enkelt for forskere å finne, analysere og dele språkdata. Data som tidligere var vanskelige å få tak i, blir dermed tilgjengelige for mange forskningsmiljøer.

Språkdata omfatter alt som har å gjøre med språk som studieobjekt og som bærer av innhold. Språkdata av høy kvalitet er viktig for alt fra fintrening av norske språkmodeller til forskning og utvikling på fagspråk, ordtilfang, norsk som andrespråk og språkteknologi. Samlet ivaretar CLARINO forskningsinvesteringer på over 1 milliard kroner, med over 1200 katalogiserte data og verktøy knyttet til leksikon, tale, tekst, verktøy og video.

CLARIN ERIC er organisert som et nettverk av noder med tjenester som utfyller hverandre ved å utnytte de faglige styrkene som ligger ved de ulike fagmiljøene. Det som knytter nodene sammen er felles tekniske løsninger for metadata, lisensiering, autentisering og tilgang til data. Gjennom CLARINO, som det norske bidraget, får forskere nasjonalt og internasjonalt, tilgang til et mangfold av norske og europeiske språkdata, analyseverktøy og løsninger for sikker lagring av egne data.

Bruken av data og verktøy i CLARINO er betydelig, og infrastrukturen spiller en viktig rolle for både forskningsmiljøer og -prosjekter. Eksempelvis betjener CLARINO det nyetablerte ordbokmiljøet i Bergen, forskning på norsk som andrespråk, fagspråk, diakron språkforskning, dialektstudier og norrønt.



Illustrasjon: Jon Carlstedt Tønnessen

Nasjonal

Gjør forskning på norsk nettinhold mulig

WebData

Infrastruktur: Norwegian research infrastructure for web data

Status: Under etablering

Koordinator: Nasjonalbiblioteket

Partnere: Norsk regnesentral, UiO, Gjøllatekno (UiT Norges arktiske universitet)

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 25 millioner kroner til infrastrukturen etter utlysningen i 2023..

Mer informasjon: www.nb.no/dh-lab/forskningsprosjekter/webdata/

Nasjonalbiblioteket har hentet og lagret data fra det norske internett siden slutten av 1990-tallet og sitter på enorme mengder med data. Dette materialet har man i liten grad kunnet tilgjengeliggjøre, blant annet fordi lovverket setter strenge krav til håndtering av personopplysninger i slike arkiver. Samtidig har den offentlige samtalen for en stor del flyttet seg til nettet, slik at det er blitt viktigere å kunne forske på data fra denne delen av offentligheten. I tillegg spiller data fra nettet en særlig rolle i arbeidet med kunstig intelligens og store språkmodeller. Skal norsk og samisk overleve i den digitale tidsalderen, trenger vi så mye data som mulig av høy kvalitet for å støtte opp under språkteknologi.

WebData skal derfor bygge en plattform for forskning på materiale fra nettet i tråd med gjeldende lovverk. Det vil gis åpen tilgang til materiale publisert av det offentlige og adgang for forskningsformål til materiale utgitt med og uten ansvarlig redaktør. Vi vil ta i bruk kunnskap om og verktøy for identifisering og vasking av personopplysninger for å klassifisere materiale og bygge et system for sikker tilgang. Plattformen skal utvikles i tett samarbeid med forskersamfunnet. Prosjektet har som mål å styrke samiske språks representasjon. Vi vil gjennomføre en representasjonsstudie for å undersøke hvor godt samisk er dekket i nettarkivet og gjøre tiltak for å forbedre høstingen av samiskspråklig innhold.



Foto: Alexander Refsum Jensenius

Nasjonal

Capturing data of music-related body motion

fourMs

Infrastruktur: Music, Mind, Motion, Machines

Status: I drift

Koordinator: UiO

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 2 millioner kroner etter utlysningen i 2009 og 7 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: fourms.uio.no

fourMs er en verdensledende forskningsinfrastruktur for ikke-kliniske studier av menneskelig bevegelse og fysiologi. Den ble opprinnelig satt opp for å studere musikkrelaterte kroppsbevegelser, med fokus på musikere, dansere og folk som lytter og beveger seg til musikk. Den har senere blitt utviklet til å tilby en komplett løsning for å måle både store og små kroppsbevegelser (inkludert blikksporing), muskelspenning, pust og puls. Sensorsystemene kan også brukes i sanntid, noe som muliggjør sonifisering av data i sanntid over det 24-kanalers høyttaleranlegget i laben. Brukerne kommer nå fra en rekke ulike miljøer, inkludert musikkvitenskap, psykologi, informatikk, lingvistikk, medievitenskap, pedagogikk, dans og sport.

Ettersom laben er bygget som en fleksibel "black box", er det mulig å holde konserter og andre forestillinger

med et lite publikum mens man samler inn data. Oppgraderingene i 2022 har muliggjort datainnsamling også utenfor laben og det nye, mobile utstyret har de siste årene blitt brukt i storskalaprosjekter med datainnsamling på hele symfoniorkestre og med hundrevis av publikummere i ulike konsertsaler. Vi er nå verdensledende når det gjelder synkroniserte opptak av en rekke ulike sensortyper kombinert med flerkannelsopptak av lyd og video.

Vi har opp gjennom årene bygget opp en omfattende e-infrastruktur med egen programvare for datahåndtering og -analyse. Det har også blitt satset på utvikling av nettkurs (MOOCs) og kursmaterieell for å standardisere brukeropplæringen. Vi bidrar aktivt med å finne løsninger for personvern og opphavsrett, samt standardisering av metadata, og nye strategier for åpen forskning.

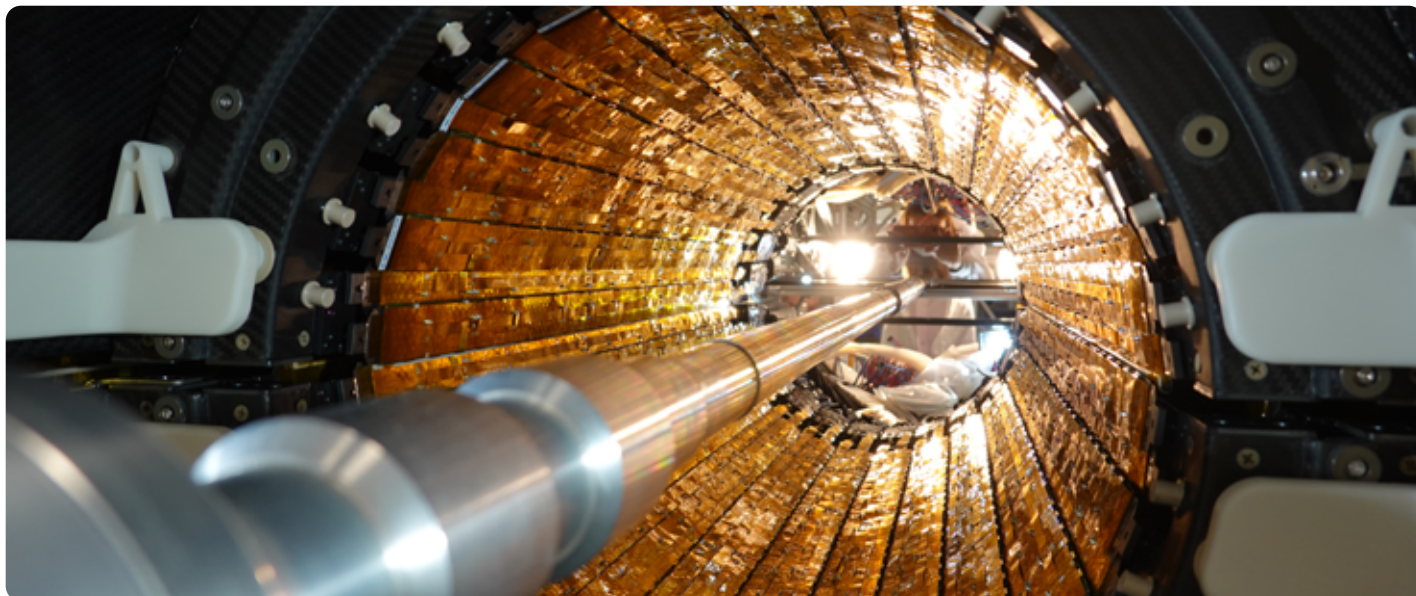


Foto: ALICE ITS Outer Barrel Installation - CERN
Document Server

Internasjonal

Norge deltar aktivt i stor CERN-oppgradering

NorLHC

Infrastruktur: Enabling LHC Physics at Extreme Collision Rates

Status: I drift

Nasjonal koordinator: UiO (UiB fra 2027)

Partnere: UiB, UiO, USN, HVL med mulige teknologibidrag fra UiA og NTNU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 85 millioner kroner etter utlysningen i 2017 og 80 millioner kroner etter utlysningen i 2021.

Mer informasjon: <https://norway.cern/nb>, <https://home.cern>

Large Hadron Collider (LHC) ved CERN er verdens største og kraftigste partikkelakselerator, og oppdagelsen av Higgs-bosonet i 2012 ville ikke vært mulig uten denne. I 2030 blir LHC oppgradert til HL-LHC for å kunne akselerere partikler til større luminositet og potensielt høyere energier enn i hva som er mulig i dag. Dette gjør at HL-LHC vil ha en høyere kollisjonsfrekvens, og med en intensitet som overgår alle tidligere nivåer. Dette vil gi dypere forståelse av fundamentale fysikkprinsipper og åpne døren for banebrytende oppdagelser. Forskningsinfrastrukturen HL-LHC har hatt status som Landmark i alle ESFRIs veikart siden 2016.

Norge skal delta i oppgraderingen av de store partikkel-detektorene ATLAS og ALICE, som analyserer hva som

skjer når partikler kolliderer. Fra 2030 må disse detektorene kunne håndtere den økte kollisjonsfrekvensen, og tåle høyere strålingsdoser enn tidligere. Det forventes at datamengden fra detektorene blir enorm, noe som også krever en bedre e-infrastruktur for å lagre og tolke dataene. Selve infrastrukturen er plassert i Genève, men mye av utviklingsarbeidet for detektorene ATLAS og ALICE vil finne sted i Norge.

Som deltaker i et internasjonalt forskningssamarbeid får norske forskere førstehåndstilgang til fremtidige forskningsdata, som kan bane vei for nye banebrytende oppdagelser i fysikk. Dette arbeidet er derfor også viktig for den faglige utviklingen ved norske forskningsmiljøer innen teknologi og kjerne- og partikkelfysikk.



Foto: EISCAT Association

Internasjonal

Radarer for forskning på atmosfæren over Nord-Skandinavia

EISCAT driver avanserte radarsystemer for forskning på atmosfæren, ionosfæren og nordlyset i Nord-Skandinavia. Disse radarene spiller en sentral rolle i studier av «romvær», som skyldes partikkelutbrudd fra sola. Slike utbrudd kan påvirke teknologiske systemer som satellittkommunikasjon og navigasjon, og radarene gir viktig innsikt i hvordan disse fenomenene påvirker jorda. I tillegg brukes radarene til klimastudier og forskning på energioverføring i atmosfæren.

EISCAT oppgraderer nå infrastrukturen med den nye radaren EISCAT_3D, som vil ha ti ganger høyere oppløsning i tid og rom, kontinuerlig målingskapasitet, raskere scanning og tredimensjonale målinger av prosesser i den øvre atmosfæren og ionosfæren. Systemet er modulært og fleksibelt, og vil bli en viktig del av internasjonale forskningsprosjekter som ESFRI-prosjektet SIOS.

EISCAT-radarene er ikke bare viktige for grunnforskning, men også for praktiske anvendelser. De bidrar til å over-

EISCAT

Infrastruktur: European Incoherent SCATter

Internasjonal infrastruktur: Norge har vært medlem siden oppstart i 1975. EISCAT ble godkjent som ESFRI infrastruktur i 2018.

Nasjonal koordinator: UiT

Partnere: 6 land er medlemmer av EISCAT og norske partnere er UiT, UiO, UNIS, UiB og Andøya Space Center. EISCAT har også avtaler med andre land om kjøp av observasjonstid.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 300 millioner kroner etter utlysningen i 2014 og 84 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: en.uit.no/prosjekter/prosjekt?p_document_id=487937_eiscat.se

våke og forstå fenomener som kan ha store konsekvenser for teknologisk infrastruktur, både på bakken og i verdensrommet.

EISCAT AB overtok i 2025 ansvaret for driften av de tre radaranlegg fordelt på fire stasjoner: Tre i Nord-Fenno-Skandinavia og én på Svalbard. På fastlandet er radar-systemene lokalisert på Ramfjordmoen utenfor Tromsø, Kiruna i Sverige og Sodankylä i Finland. EISCAT_3D vil ha sender og mottaker i Skibotndalen i Troms, og blir dermed et sentralt element i forskningsinfrastrukturen i Nord-Skandinavia. EISCAT-radarene er også en integrert del av forskningen med satellittinstrumenter, raketeksperimenter og optiske observasjoner fra bakken.



Foto: Lars Ottemöller, UiB

Internasjonal

Infrastruktur for bedre forståelse av naturfarer

EPOS-NG

Infrastruktur: Forskningsinfrastruktur for geofarer

Status: Under etablering

Internasjonal infrastruktur: Norsk node av ESFRI-infrastrukturen EPOS siden 2018.

Nasjonal koordinator: UiB

Partnere: NORCE, NGU, NORSAR, NGI, UiT og 19 internasjonale medlemmer.

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 51 millioner kroner etter utlysningen i 2014 og 93 millioner kroner etter utlysningen i 2023.

Mer informasjon: www.epos-no.org, www.epos-eu.org

EPOS Norge ble etablert i 2016 som en norsk forskningsinfrastruktur for geofagene, med tette bånd til den europeiske infrastrukturen EPOS. Målsetningen til EPOS og EPOS Norge er å gjøre data, programvare og regneverktøy tilgjengelig for forskningsmiljøer i Norge, Europa og verden. EPOS-NG markerer en ny fase av EPOS Norge og har som mål å bli den ledende infrastrukturen for forskning på geofarer i Norge, som skred, tsunamier, jordskjelv og farer relatert til isbreer og permafrost.

Oppgraderingen i EPOS-NG vil inkludere en rekke avanserte instrumenter som kan gi informasjon om pågående eller tidligere geofarehendelser, i tillegg til potensialet for fremtidige hendelser, ved å måle på geofysiske forhold eller bevegelser i bakken. Disse nye instrumentene vil støtte opp om tverrfaglig forskning på en rekke prosesser, inkludert jordskjelvaktivitet, skråningsstabilitet

og skred, grunnvanns- og jordforhold, permafrost og endringer i isbreer. Det skal også etableres en toppmoderne dataportal som gir enkel tilgang til en rekke geovitenskapelige data samt beregnings- og visualiseringstjenester. Portalen kombinerer data fra de nye instrumenter og eksisterende overvåkingsnettverk, innovative tjenester for avansert dataanalyse og nasjonale databaser innen geovitenskap til en enkelt nasjonal e-infrastruktur som er åpen og tilgjengelig for alle.

EPOS-NG bidrar også til å nå Norges mål for klimatilpassning og fornybar energi ved å legge til rette for risikovurdering i offshoreområder og tilby verktøy for sikker ressursutvikling. Ved å kombinere banebrytende teknologi med samarbeid og åpen tilgang, bidrar EPOS-NG til å beskytte lokalsamfunn og bygge en tryggere, mer bærekraftig fremtid.

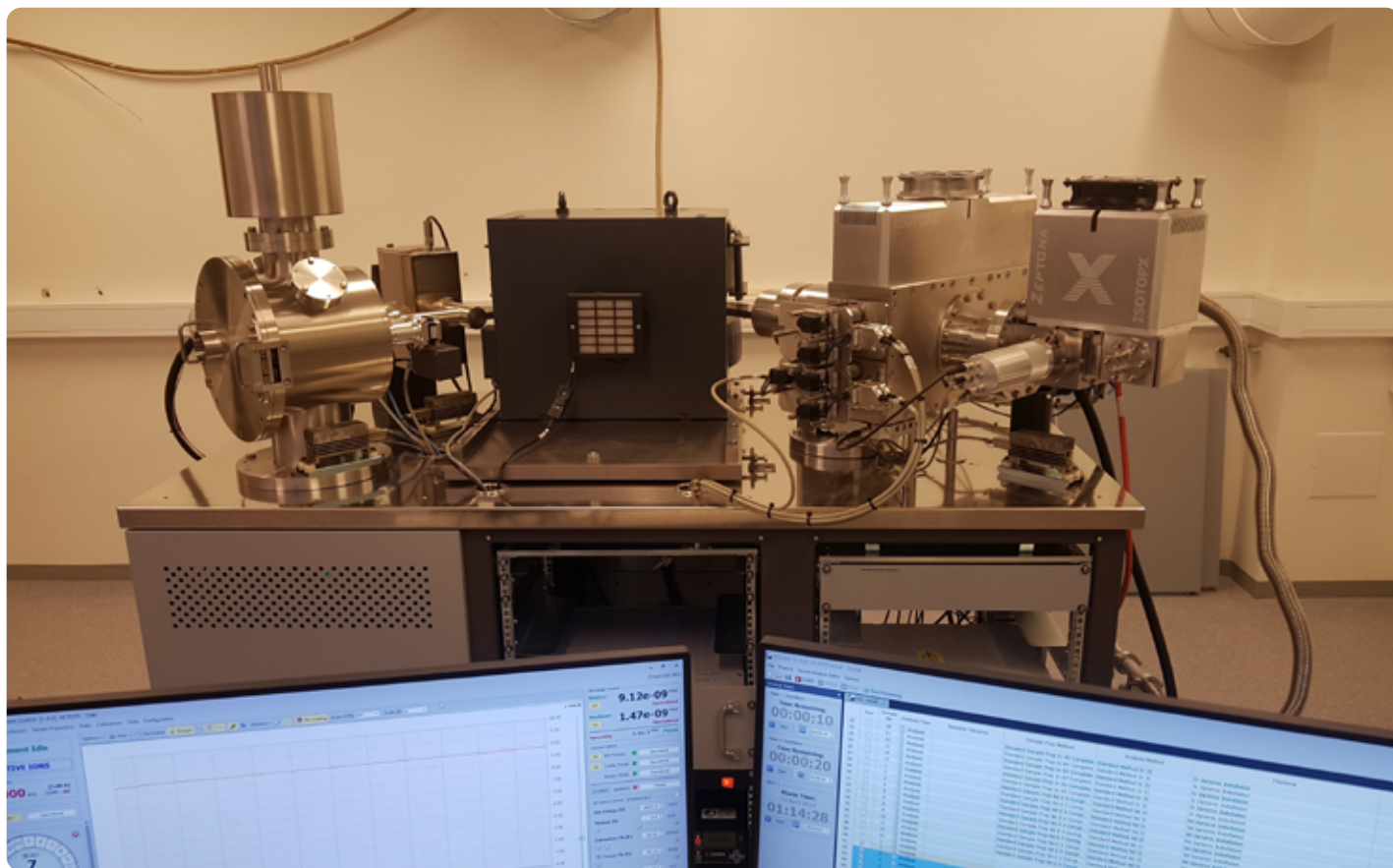


Foto: Lars Eivind Augland

Nasjonal

Goldschmidt Laboratoriet

Goldschmidt Laboratoriet

Infrastruktur: Infrastructure for geochronological and microstructural characterization of solid Earth materials

Status: I drift

Koordinator: UiO

Partnere: NGU

Finansiering: Forskningsrådet bevilget 20 millioner kroner etter utlysningen i 2020.

Mer informasjon: www.mn.uio.no/goldschmidt

Goldschmidt Lab nasjonale infrastruktur er en samling av fire laboratorier: (1) Termalionserende massespektrometer, (2) Edelgass-massespektrometer med laser, (3) Sveipe-elektronmikroskop med høyoppløselig 'backscatter' diffraksjon, og (4) Optisk mikroskoperings- og bildeanalyse laboratorie. Goldschmidt Lab genererer nøkkeldata for forskningsprosjekt og geologisk kartlegging innen en rekke geofaglige fagretninger. Noen eksempler er: studier av naturlige karbonutslipps- og sekvestreringsprosesser; sikker utnyttelse av undergrunnen for geo-energi og energilagring; geofarer, særlig jordskjelv-mekanikk, bergarts-

mekanikk, og vulkanske prosesser og produkter; studie av årsaksforhold mellom magmatiske hendelser, klimaendringer og masseutryddelser; kvantifisere tidsskalaer for raske (< 100 ka) tektoniske, magmatiske, metamorfe og malmdannende prosesser, samt dynamiske koplinger mellom disse prosessene. Infrastrukturen understøtter også forskning på mineralressurser og kritiske råstoffer gjennom å bidra med geokronologi, isotopgeologi, mineralogiske og mikrostruktur data av høy kvalitet, for å karakterisere dannelsen, struktur og utbredelse av malmer.

Forskningsinfrastrukturer i Europa

Tabell 1: Norsk deltakelse i internasjonale forskningsorganisasjoner finansiert direkte av departementene.

Kortnavn	Prosjekttittel	Status
CERN	www.home.cern	Medlem fra 1954
EMBL/ EMBC	European Molecular Biology Laboratory The European Molecular Biology Conference	Medlem fra 1985
ESA	The European Space Agency	medlem fra 1987
ESRF	The European Synchrotron Radiation Facility	Medlem fra 1989
IARC	International Agency for Research on Cancer	Medlem fra 1987

Tabell 2: Norske medlemsskap i felles-europeiske forskningsinfrastrukturer. Medlemskapet i EATRIS og EMSO avsluttes i 2025.

Kortnavn	Prosjekttittel	Vertsland	Departement
ACTRIS ERIC	Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure	FI	KLD
BBMRI-ERIC	Biobanking and BioMolecular Resources Research Infrastructure	AU	HOD
CESSDA-ERIC	The Consortium of European Social Science Data Archives	NO	KD
CLARIN ERIC	Common Language Resources and Technology Infrastructure	NL	KD
ECCSEL ERIC	European Carbon Dioxide Capture and Storage Laboratory	NO	ED
ECRIN-ERIC	European Clinical Research Infrastructure Network	FR	HOD
EISCAT	European Incoherent SCATter	SE	KD
ELIXIR Europe	A distributed infrastructure for life-science data	UK	KD
EMBRIC	European Marine Biological Resource Centre	FR	NFD
EPOS	European Plate Observing System	IT	KD
ESRF	The European Synchrotron Radiation Facility	FR	KD
ESS ERIC	European Spallation Source ERIC	SE og DK	KD
ESS ERIC	European Social Survey	UK	KD
EU-Openscreen ERIC	European Infrastructure of Open Screening Platforms for Chemical Biology	DE	KD
Euro-Argo ERIC	European contribution to the Argo programme	FR	NFD
Euro-Biolmaging ERIC	European Research Infrastructure for Imaging Technologies in Biological and Biomedical Sciences	FI	KD
ICOS ERIC	Integrated Carbon Observation System	FI	KLD
SIOS	Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System	NO	KD

Tidligere finansierte forskningsinfrastrukturer

Tabell 3: Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering
– Muliggjørende og industrielle teknologier.

Kortnavn	Prosjekttittel	Prosjekt-start	Nettside
NICE	<u>National Surface and Interface Characterisation Laboratory</u>	2009	www.nicesurface.no
RECX	<u>Norwegian Centre for X-ray Diffraction, Scattering and Imaging Resource Centre X-rays</u>	2011	www.recx.no
ReRaNP	<u>Reconfigurable Radio Network Platform</u>	2015	https://wisenet.uia.no/projects/reconfigurable-radio-network-platform-reranp/

Tabell 4: Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering
– Energi og transport.

Kortnavn	Prosjekttittel	Prosjekt-start	Nettside
BIGCCS	<u>BIGCCS Laboratory</u>	2010	www.sintef.no/en/projects/2009/bigccs-international-ccs-research-centre
SAFFT	<u>SAFFT - Shearing, fracturing and flow in geomaterials related to petroleum reservoirs, CO2 storage and geothermal energy production</u>	2009	
ULLRIGG	<u>Laboratory upgrade of Ullrigg Drilling and Well Centre</u>	2012	ullrigg.norceresearch.no
	<u>Research infrastructure for environmental design of renewable energy research in CEDREN</u>	2014	www.cedren.no/english/About-CEDREN
SmartGrid	<u>National Smart Grid Laboratory & Demonstration Platform</u>	2014	www.ntnu.edu/smartgrid
OBLO	<u>Norwegian Offshore Wind Energy Research Infrastructure - Offshore Boundary Layer Observatory</u>	2013	oblow.uib.no
Motion Laboratory	<u>Motion Laboratory</u>	2015	www.uia.no/english/about-uia/centres-and-networks/motionlab
Zeb Lab	<u>Norwegian Zero Emission Building Laboratory</u>	2015	zeblab.no
	<u>Norwegian Fuel Cell and Hydrogen Centre</u>	2016	www.sintef.no/projectweb/nfch
NSST	<u>Norwegian laboratory for Si solar cell technology</u>	2015	www.sintef.no/projectweb/solarlab
OpenLab Drilling	<u>OpenLab Drilling</u>	2015	openlab.app

Tabell 5: Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering
– Klima og miljø.

Kortnavn	Prosjekttittel	Prosjekt-start	Nettside
NORMAP	<u>Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research</u>	2010	normap.nersc.no
AVIT	<u>AVIT - updgarding and development of the NTNU membrane laboratory for environmental applications</u>	2009	www.ntnu.edu/chemeng/research/environmental-engineering-and-reactor-technology/membrane-research
	<u>Norwegian Atlantic Current Observatory</u>	2010	www.uib.no/en/rg/fysos/52518/norwegian-atlantic-current-observatory
NMDC	<u>Norwegian Marine Data Centre</u>	2012	www.hi.no/hi/forskning/forskningsgrupper/norsk-marint-datasenter-nmd
NorBol	<u>Norwegian barcode of life network</u>	2014	https://www.norbol.org/
NorDataNet	<u>Norwegian Scientific Data Network</u>	2015	www.nordatanet.no

Tabell 6: Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering
– Mat og bioressurser.

Kortnavn	Prosjekttittel	Prosjekt-start	Nettside
	<u>Aquafeed Technology Centre</u>	2016	aquafeed.science

Tabell 7: Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering
– Humaniora og samfunnsvitenskap.

Kortnavn	Prosjekttittel	Prosjekt-start	Nettside
ACDC	<u>Advanced Conflict Data Catalogue: Defining an Industry-Standard for Data on Armed Conflict</u>	2010	https://www.prio.org/projects/1522
	<u>Digital corpus and dictionary of Norwegian Medieval Latin - Prosjektbanken</u>	2016	www.nb.no/forskning/medieval-latin
eVIR	<u>eInfrastructure for Video Research</u>	2016	www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/evir
NORDi	<u>Norwegian Open Research Data Infrastructure</u>	2016	

Tabell 8: Forskningsinfrastrukturer som tidligere har mottatt finansiering
– Annen naturvitenskap.

Kortnavn	Prosjekttittel	Prosjekt-start	Nettside
G3	<u>Geosystem 3-D Seismic Imaging</u>	2010	
EARTHLAB	<u>Earth Surface sediment Laboratory</u>	2014	www4.uib.no/en/research/research-centers/centre-for-deep-sea-research/earthlab
	<u>The Oslo Geomagnetic Laboratory</u>	2014	www.iggl.no
FARLAB	<u>Facility for advanced isotopic research and monitoring of weather, climate, and biogeochemical cycling</u>	2015	www.uib.no/en/FARLAB
NGTS	<u>Norwegian geotest sites</u>	2016	www.ngi.no/en/projects/ngts
OSCAR	<u>New generation scintillator detectors for nuclear research in Norway</u>	2015	www.mn.uio.no/fysikk/english/research/projects/oscar

Referanser

Datainfrastrukturutvalget (2022) Investering i infrastruktur for FAIR forskningsdata og særlig relevante forvaltningsdata for forskning. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2022/rapport-fra-datainfrastrukturutvalget-2022.pdf>

Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet (2024) Fremtidens digitale Norge. Nasjonal digitaliseringsstrategi 2024–2030. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/c499c3b6c93740bd989c43d886f65924/no/pdfs/nasjonal-digitaliseringsstrategi_ny.pdf

Energi21 (2022) Tilgjengelig fra: <https://www.energi21.no/contentassets/2ec5d9578a134adc930a0d9ecea1bf64/energi21-strategy-2022/>

European Commission (2023) ANNEX to the Commission Recommendation on critical technology areas for the EU's economic security for further risk assessment with Member States. Tilgjengelig fra: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/d2649f7e-44c4-49a9-a59d-bffd298f8fa7_en?filename=C_2023_6689_1_EN_annexe_acte_autonome_part1_v9.pdf

European Commission (2024) Chips competence centres to strengthen semiconductor expertise across. Tilgjengelig fra: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/chips-competence-centres-strengthen-semiconductor-expertise-across-europe-about-kick> (Hentet 06.05.2025)

European Commission (2025) Safe and sustainable by design. Tilgjengelig fra: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/chemicals-and-advanced-materials/safe-and-sustainable-design_en?wt-search=yes (Hentet 06.05.2025)

European Commission (2025) Technology Infrastructures. Tilgjengelig fra: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/technology-infrastructures_en (Hentet 06.05.2025)

European Commission (2025) A European strategy on research and technology infrastructures. Tilgjengelig fra: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/009f0f91-74d3-4b94-9d79-55668cfd5a78_en (Hentet 16.09.2025)

Europeana Strategy Forum on Research Infrastructures (2024) ESFRI Landscape Analysis 2024 (ISBN PDF: 978-88-943243-6-5). Tilgjengelig fra: <https://landscape2024.esfri.eu/>

Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Siva Bioøkonomi (2019) Bioøkonomi – felles handlingsplan for forskning og innovasjon. Tilgjengelig fra: https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2019/biookonomi_handlingsplan_endelig.pdf

Helse- og omsorgsdepartementet (2024) Nasjonal én-helse strategi mot antimikrobiell resistens 2024–2033. Tilgjengelig fra: Nasjonal én-helse strategi mot antimikrobiell resistens 2024–2033 - [regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

Klima og miljødepartementet (2025) Klima og miljødepartementets kunnskapsstrategi 2025-2030. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/fdfda78e-6680403a931baa23468ce44c/no/pdfs/kld-kunnskapsstrategi.pdf>

Kunnskapsdepartementet (2017) Nasjonal strategi for tilgjengeliggjøring og deling av forskningsdata. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-tilgjengeliggjoring-og-delning-av-forskningsdata/id2582412/>

Maritim21 (2022) Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2022/maritim21-strategi-januar-2022.pdf>

Meld. St. 5 (2022-2023) (2022) Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning 2023-2032. Kunnskapsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/no/dokumenter/meld.-st.-5-20222023/id2931400/>

Meld. St. 26 (2023-2024) (2024) Svalbard. Justis- og beredskapsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/f8407df1f6a641fbae-2ca00f4509a64e/no/pdfs/stm202320240026000ddd-pdfs.pdf>

Meld. St. 27 (2023-2024) (2024) Tryggare framtid – førebudd på flaum og skred. Energidepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/7a6bf454917444a18225bd8cdebfbff3/nn-no/pdfs/stm202320240027000dddpdfs.pdf>

Meld. St. 35 (2023-2024) (2024) Bærekraftig bruk og bevaring av natur. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Klima- og miljødepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/c8122f7641734da2b892738b796d4725/no/pdfs/stm202320240035000dddpdfs.pdf>

Meld. St. 8 (2024-2025) (2024) Dyrevelferd. Landbruks- og matdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/c7a5163695754c3b948139760dd14b59/no/pdfs/stm202420250008000dddpdfs.pdf>

Meld. St. 14 (2024-2025) (2025) Sikker kunnskap i en usikker verden. Kunnskapsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-14-20242025/id3092418/?q=stortingsmelding%20forskningssystemet>

Meld. St. 16 (2024–2025) (2025) Industrien – konkurransekraft for en ny tid. Nærings- og fiskeridepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-20242025/id3093608/>

Meld. St. 25 (2024-2025) (2025) Klimamelding 2035 – på vei mot lavutslippssamfunnet. Klima- og miljødepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/d51d0e3cc153440b9611cdece49f4549/no/pdfs/stm202420250025000dddpdfs.pdf>

Menon Economics (2023) The semiconductor industry in Norway. Tilgjengelig fra: <https://menon.no/en/projects/the-semiconductor-industry-in-norway>

Norges forskningsråd (2019) Oppfølging av evaluering av humanistisk forskning i Norge. Tilgjengelig fra: https://www.forskningsradet.no/contentassets/e2905367d91b4d5598f02ab80ad46df8/oppfolging_av_evaluering_av_humanistisk_forskning_i_norge.pdf

Norges forskningsråd (2021) Evaluation of the INFRA-STRUKTUR initiative as a funding instrument. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2021/infrastruktur-evalueringsrapport.pdf>

Norges forskningsråd (2021) OG21 – Norsk sammenheng. Tilgjengelig fra: https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2022/og21-strategi_no.pdf

Norges forskningsråd (2022) Investering i infrastrukturer for FAIR forskningsdata og særlig relevante forvaltningsdata for forskning. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2022/rapport-fra-datainfrastrukturutvalget-2022.pdf>

Forskningsrådet (2023) Norsk veikart for forskningsinfrastruktur 2023. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/finansiering/hva/infrastruktur/norsk-veikart/>

Norges forskningsråd (2024) Evaluation of Natural Sciences in Norway 2022-2024. Tilgjengelig fra: [justert-evalnat-national-report-final-march-2025.pdf](https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2024/justert-evalnat-national-report-final-march-2025.pdf)

Norges forskningsråd (2024) Forskningsrådets strategi (ISBN 978-82-12-04047-2) Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2024/forskningsradets-strategi.pdf>

Norges Forskningsråd (2024). Behov for tungregnekraft for forskning og kunstig intelligens. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2024/rapport-med-vedlegg---behov-for-tungregnekraft-for-forskning-og-ki---versjon-3.pdf>

Forskningsrådet (2025) Konseptvalgutredning for tungregning. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2025/rapport--til-kunnskapsdepartementet---konseptvalgutrredning-for-tungregning-med-vedlegg-v3.pdf>

Norges forskningsråd (2025) Porteføljeplan for banebrytende forskning. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/portefoljer/banebrytende-forskning/portefoljeplan-for-banebrytende-forskning.pdf>

Norges forskningsråd (2025) Porteføljeplan for energi og transport. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/portefoljer/energi-og-transport/portefoljeplan-energi-og-transport.pdf>

Norges forskningsråd (2025) Porteføljeplan for forskningssystemet. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/portefoljer/forskningssystemet/portefoljeplan-forskningssystemet/>

Norges forskningsråd (2024) Porteføljeplan for helse. Tilgjengelig fra: https://www.forskningsradet.no/siteassets/portefoljer/helse/portefoljeplan-for-helse_2025.pdf

Norges forskningsråd (2025) Porteføljeplan for klima og miljø. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/portefoljer/klima-og-miljo/portefoljeplan-klima-og-miljo.pdf>

Norges forskningsråd (2025) Porteføljeplan for muliggjørende teknologier. Tilgjengelig fra: <https://www.forskningsradet.no/siteassets/portefoljer/portefoljesidene/muliggjorende-teknologier/2025-portefoljeplan-for-muliggjorende-teknologier.pdf>

Norges forskningsråd (2025) National report Evaluation of Medicine and Health in Norway 2023-2024. Tilgjengelig fra: https://www.forskningsradet.no/siteassets/publikasjoner/2025/evalmedhelse/evalmedhelse_national-report_march-2025.pdf

Nærings- og fiskeridepartementet (2023) Norges mineralstrategi. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/norges-mineralstrategi/id2986278/>

Nærings- og fiskeridepartementet (2023) Veikart 2.0: Grønt industriløft. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/veikart-2.0-gront-industriloft/id2996119/>

Nærings- og fiskeridepartementet (2024) Næringsplan for norske havområder. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/876ba5f136704790886c22f6c32660d7/no/pdfs/naeringsplan-for-norske-havomrader.pdf>

Prop.87 S (2023-2024) Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036. Forsvarsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/contentassets/27e00e5acc014c5ba741aacff235d99/no/pdfs/prp202320240087000dddpdfs.pdf>

Prosess21 (2023) Tilgjengelig fra: <https://www.prosess21.no/> (Hentet 06.05.2025)

SIVA, Norges Forskningsråd og Innovasjon Norge (2024) Vurdering av eksisterende tilbud til prosjekter innenfor automatisering og digitalisering av industrien (Industri 4.0)

Sikt (2022) Infrastruktur og tjenester for FAIR forskningsdata – Status og forslag til videre arbeid. Tilgjengelig fra: <https://www.openscience.no/media/3582/download?inline>.

Transport21 (2019) Tilgjengelig fra: <https://www.transport21.no/contentassets/5dfe5c6c588540298bd-62b04c552b6db/transport21-strategi.pdf>

Norges forskningsråd

Besøksadresse: Drammensveien 288
Postboks 564
1327 Lysaker

Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01

post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Publikasjonen kan lastes ned fra
www.forskningsradet.no/publikasjoner

Design: ANTI
Foto/ill. omslagsside: ANTI/CATK

ISBN 978-82-12-04221-6 (pdf)

