

Norsk veikart for forskningsinfrastruktur - innspill 2020

Uttalelse - MF vintenskapelig høyskole for teologi, religion og samfunn

Status	Innsendt til Norges forskningsråd Innsendt og bekreftet av instansen via: Unn.M.H.Rolandsen@mf.no
Innsendt av	Unn Målfrid H. Rolandsen
Innsenders e-post:	Unn.M.H.Rolandsen@mf.no
Innsendt dato	05.02.2020
Hvilket universitet eller høyskole?:	MF vintenskapelig høyskole for teologi, religion og samfunn Universitet / Høyskole (Offentlig)
Stilling	Seniorrådgiver, forskerstøtte

✓ Jeg bekrefter at denne uttalelsen er på vegne av hele universitetet eller høyskolen.

Bioressurser

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Fiskeri, havbruk, jordbruk og skogbruk

Kjerneområdene i denne områdestrategien er mat fra hav og land og råstoff fra skog (eksklusive bioenergiformål), men omfatter også forskning som skal legge til rette for best mulig utvikling av andre biobaserte produkter, for eksempel dyre- og fiskefôr, biokjemikalier og biomaterialer som kan erstatte oljebaserte materialer og/eller fylle andre behov.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

I årene fremover er det behov både for oppgradering og fornyelse av eksisterende utstyr og for helt nye infrastrukturer.

Det vil blant annet være behov for infrastruktur for overvåking og forvaltning, bærekraftig prosessering og foredling av naturressurser, forskning på nye arter for høsting, dyrking og oppdrett og forskning rettet mot utvikling av nye produkter basert på bioråstoff.

Med økende mengde data, ikke minst molekylære data som genereres i moderne bioteknologi, blir det viktig å utvikle systemer slik at data fra ulike kilder kan gjøres tilgjengelig, sammenlignes og analyseres. Analyse- og beregningskapasitet som møter de store datamengdene som skal prosesseres i fremtiden er avgjørende for å kunne utnytte mulighetene som ligger i beregningsorienterte metoder.

Det er også behov for samordning for bedre utnyttelse av teknologier og infrastrukturer på tvers av andre relevante områder, for eksempel bioteknologi, nanoteknologi energi, helse, klima, miljø og hav, og e-infrastruktur.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for bioressurser? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Bioteknologi

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Bioteknologi omfatter alle studier av organismer og deler av organismer der man endrer sammensetning eller oppbygning for å oppnå økt kunnskap og utvikle produkter, prosesser og tjenester. Bioteknologi har stort behov for oppdatert og kostbart utstyr for å være i forskningsfronten, for å fremme kvalitet i bredden av norsk forskning, og for å kunne fremme kunnskapsdrevet innovasjon.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

For å kunne nå målene i den nasjonale strategien for bioteknologi må investeringer i infrastruktur sikre at avansert teknologi er tilgjengelig og kommer norske forskere i akademia og næringsliv til gode i form av styrket forskningskvalitet. Teknologikompetanse må videreutvikles for optimal utnyttelse av infrastrukturmulighetene for nye faglige problemstillinger og innovasjon.

Det skjer en rask teknologiutvikling på mange områder, basert på kombinasjoner av og konvergens mellom teknologier. Slik teknologisk konvergens anses som sentralt for å møte de store samfunnsutfordringene der bioteknologi kan gi viktige bidrag. Analyser går mot enkeltceller og enkeltmolekyler og bildedannende teknologier utvikles på bred front.

Datadrevne og beregningsorienterte metoder vil i større grad prege bioteknologisk forskning og innovasjon i årene fremover. Det er derfor et stort og økende behov for kompetansebaserte tjenester for å kunne håndtere og utnytte store mengder molekylære data som produseres i moderne bioteknologi. I kjølvannet av dette trengs også tjenester for tilgjengeliggjøring av data og etablering av kunnskapsbaser på organismer som er viktige for Norge og som kan støtte datadrevet innovasjon.

Nye bioteknologiske innovasjoner betinger at investeringer i eksisterende og ny infrastruktur også ivaretar næringslivets behov. Videre behov og prioriteringer av forskningsinfrastruktur på feltet vil bli sett i sammenheng med nasjonale strategiske satsinger og vil ta hensyn til følgende momenter:

- Behov for oppgradering, videreutvikling og samkjøring av infrastrukturer som er etablert,
- Støtte infrastruktur som styrker kvalitet og kapasitet i norsk bioteknologisk FoU, herunder utvikling av teknologier som er helt i front innenfor high-throughput screening, 3Dkultivering/prosessering, fermenteringsteknologi, nedstrøms- og separasjonsteknologi, strukturbiologi, omics-teknologier, bioinformatikk/systembiologi og syntetisk biologi,
- Støtte infrastruktur som sikrer datahåndtering på tvers av teknologier ifølge FAIR prinsippet (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)
- Støtte infrastruktur som understøtter bioteknologisk forskning med bred basis for anvendelse, er sektorovergripende, legger til rette for samarbeid mellom universiteter,

forskningsinstitutter, helseforetak og næringsliv, og et bredt lag av relevante samfunnsaktører

- Støtte infrastruktur som understøtter den strategiske satsingen Digitalt liv og andre bioteknologiske satsinger i Forskningsrådet
- Bidra til rasjonelt samarbeid og arbeidsdeling om forskningsinfrastruktur – nasjonalt og internasjonalt. Spesielt vurdere verdien av deltagelse i felleseuropeiske infrastrukturer på feltet (herunder ESFRI-prosjekter) og Norges rolle i disse, og spesialisere og fokusere på områder hvor norske forskere kan ta en ledende rolle innenfor utvalgte teknologier.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for bioteknologi? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

e-infrastruktur

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Elektronisk infrastruktur (e-infrastruktur) omfatter verktøy og tjenester for de fleste fagområder, men er spesielt viktig for forskning som krever omfattende beregninger eller genererer store mengder data. E-infrastruktur omfatter også digitale registre og databaser. Klimaforskning, biologi, bioinformatikk, medisin, kjemi, fysikk, materialvitenskap, energiforskning og lingvistikk er eksempler på ulike fagområder som alle benytter e-infrastruktur.

Målene for e-infrastruktur er tredelt:

- Levere tjenester til forskningsprosjekter og andre forskningsinfrastrukturer
- Sikker lagring og tilgjengeliggjøring av data i tråd med de internasjonale FAIR-prinsippene
- Levere områdespesifikk e-infrastruktur

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Stadig bedre måle- og sensorteknologi, mer omfattende målinger, økt fokus på datadrevet forskning og mer avanserte verktøy for dataanalyser medfører en økning i behovet for tungregning og lagring og tilgjengeliggjøring av store mengder forskningsdata. Dette gjelder ikke bare fagområder som tradisjonelt har forholdt seg til store datamengder. Stadig flere forskningsfelt generer eller bruker store mengder data.

Regneanlegg må skiftes ut om lag hvert fjerde år fordi de slites og dermed blir for dyre i drift. Sigma2 har derfor et pågående arbeid med å skifte ut og oppgradere både beregnings- og datalagringsanleggene for forskning i Norge. Gjennom en fremskriving av historisk etterspørsel og forespørsel fra nye brukergrupper beregner Sigma2 hvilke regnekapasiteter de nye anleggene bør ha for å kunne ta vare på behovene fra norske forskere.

I tråd med økt etterspørsel for tungregning og datalagring er det forventet at etterspørselen for håndtering av sensitive data vil øke sterkt i årene fremover.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Ja

MF vitenskapelig høyskole støtter videreutviklingen og oppdateringen av veikart for forskningsinfrastruktur. Felles infrastruktur for lagring og tilgjengeliggjøring av data er en forutsetning for at norske forsknings-aktører skal kunne etterleve FAIR-prinsippene. Og, vi ser det som spesielt viktig at disse fellesløsningene inkluderer også private forskningsinstitusjoner og

uavhengige forskningsinstitutter. Vi anbefaler at utvikling av e-infrastruktur for "sikker lagring og tilgjengeliggjøring av data i tråd med FAIR-prinsippene" gis høyeste prioritet.

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for e-infrastruktur? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Humaniora

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Humaniora omfatter mange ulike fag som har til felles at de søker å fortolke, forklare og forstå mennesket, menneskelige uttrykk og menneskers kulturelle omgivelser.

Humanistisk forskning spiller en viktig rolle i samfunnet gjennom kunnskapsdannelse, utdanning, offentlig meningsdannelse, forvaltning og politikkutforming. Forskningen kan også være relevant for næringsutvikling, spesielt innenfor kulturnæringer, reiseliv og turisme, språkteknologi, og tjenesteytende næringer. Digitale verktøy og teknologi blir stadig mer integrert i forskningsprosessene i humanistiske fag, samtidig som digitaliseringen og dens følger i økende grad er tema for forskningen.

2. BEHOV FOR NYETABLERING OG OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Det ligger et stort potensial i at humanistiske forskere tar i bruk informasjonsteknologi som et effektivt og kraftfullt verktøy i forskningen. Digitaliseringen gir nye muligheter for f.eks. tekst- og datautvinning fra et stort kildemateriale. Tilgangen til digitale verktøy, sammen med nye arbeidsmåter og metodeutvikling, utvider også samarbeidsflatene mot andre fagområder.

De største infrastrukturutfordringene innenfor humaniora ligger i digitalisering, standardisering, systematisering, kobling og tilgjengeliggjøring av data gjennom åpne arkiver og databaser. Mange av de humanistiske databasene som er etablert, kan ikke kobles sammen i sin nåværende form. Forskning som innebærer sammenstilling av data fra ulike databaser og vitenskapelige samlinger, kan derfor være både tid- og ressurskrevende. Å standardisere og koble ulike databaser sammen har lenge vært et mål for humanistiske forskningsmiljøer.

Mye historisk materiale ligger fortsatt lagret i arkiver og vitenskapelige samlinger ved forskningsinstitusjonene, i bibliotekene og ved museene. Noe av dette materialet, for eksempel dokumenter, gjenstander, fotografier og lyd- og bildefiler, er i sin nåværende form i ferd med å forvitne. Å bevare dette materialet for ettertiden vil kreve et omfattende digitaliserings- og systemiseringsarbeid. Det er viktig at de aktuelle fagmiljøene sørger for å samle inn datamateriale og tar initiativ til å etablere infrastrukturer for å digitalisere, systematisere, annotere og gjøre disse dataene tilgjengelige. Det vil fremover være behov for nyetablering og oppdatering av infrastrukturprosjekter knyttet til digitale språksamlinger og datatjenester.

Innenfor enkelte forskningsområder vil det være nødvendig å ha tilgang til høyteknologisk og kostbart utstyr for å drive forskning av høy kvalitet. Eksempler på dette er arkeologi, hvor analyser av funn krever avanserte instrumenter, eller lingvistikk, hvor kognitive forskningslaboratorier vil gjøre det mulig å gjennomføre nevrologiske og psykologiske tester av språkbrukere. Fagmiljøene har påpekt et behov for å oppgradere eksisterende digital infrastruktur innenfor musikkteknologi, for å utnytte potensialet for nyskapende og tverrfaglig forskning på dette området.

Digitaliseringen av humanistisk forskning gir et stort potensial for nyskapende metoder og tverrfaglige samarbeid. For at dette potensialet skal utnyttes fullt ut, vil det fremover være behov for kompetanseutvikling og bedre koordinering av aktiviteten. Norske institusjoner og fagmiljøer bør i større grad satse på samarbeid om å utvikle gode prosjektsøknader om etablering av infrastruktur på viktige områder, og benytte prosjektene som plattformer for å bygge kompetanse innenfor digital forskning og drift av infrastruktur. Forskningsrådet vil gjennom sine virkemidler stimulere til samarbeid mellom relevante fagmiljøer i Norge for å få til en god nasjonal fordeling av både kostnader og kompetanse.

I tillegg til å etablere og videreutvikle nasjonale tiltak, er det viktig at norske forskningsmiljøer i større grad engasjerer seg i relevante internasjonale satsninger på forskningsinfrastruktur. Dette er noe de humanistiske fagmiljøene også selv har ytret ønske om. Større internasjonal involvering vil gi bedre kunnskap om behov og muligheter for de norske humaniora-miljøene.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Ja

MF vitenskapelighøyskole støtter felles løsninger for digitalisering, standardisering, systematisering, kobling og tilgjengeliggjøring av data gjennom åpne arkiver og databaser.

Ikke alle datasett kan gjøres åpent tilgjengelige på en meningsfull måte, uavhengig av spørsmål om personvern hensyn. Dette kan gjelde materielle gjenstander så vel som intervjudata og tekstkorpus. For forskningsprosjekter innen humaniora og samfunnsvitenskap kan det derfor være hensiktsmessig å utvikle en standard for *enkel* beskrivelse av datasett som ikke gjøres åpent tilgjengelige. Formålet må være å bidra til økt kunnskap om grunnlaget for humanistiske og samfunnsvitenskapelige forskningsresultater. Og, standardene må utvikles spesifikt for forskning innen hhv. humaniora og samfunnsvitenskap.

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for humaniora? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Ja

For forskningsprosjekter innen humaniora ser vi særlig behov for utvikling av en felles plattform for å opprette databaser for tilgjengeliggjøring av ulike typer materiale, gjerne med felles løsning for servertjenester, web hosting, hjelp til avklaring av domener (url) m.m. og tilhørende teknisk support.

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Digitalisering er en sterk samfunnsstransformerende prosess der informasjon- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er en sentral driver på tvers av fag og sektorer. IKT omfatter teknologier for innhenting, lagring, behandling, presentasjon og overføring av data og informasjon.

IKT har anvendelser innenfor omtrent alle næringer, brukes innenfor alle teknologiområder og er koplet til de fleste samfunnsutfordringer. Forskningsinfrastrukturer innen IKT-området vil derfor ofte være koplet til andre fagområder, men det er også behov for tung infrastruktur innen den grunnleggende IKT-forskningen.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Behovet for nasjonale og internasjonale datalagre og tungregningsressurser vil øke betydelig i årene fremover og setter samtidig krav til utvikling av nye tjenester for enkel og sikker tilgang til data og tungregningsressursene. Stadig flere forskningsfelt generer eller bruker store mengder data samtidig som teknologiutviklingen i seg selv bidrar til økte datamengder. Det er derfor viktig at utvikling og fornyelse av generiske infrastrukturer holder tritt med fremtidens behov.

Utvikling av fremtidens supercomputere og datalagre er et forskningsfelt i seg selv og norske forskere trenger tilgang til norske og europeiske "state-of-the-art" forskningsinfrastrukturer for å være aktuelle når fremtidens supercomputere bygges med europeisk teknologi.

Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av behov for forskningsinfrastrukturer knyttet til de tre tematiske områdene.

Data og tjenester overalt: Forskningsinfrastrukturer som gir tilgang til store data for forskning og utvikling av kunstig intelligens, utprøving av teknologier og plattformer for fremtidens internett inkludert tingenes internett, smarte omgivelser og samspill mellom mennesker, fysiske og digitale systemer (cyber-physical-systems) er noen eksempler på infrastrukturer som kan bidra til å løse forskningsutfordringer. Dette er også viktig for innovasjon i offentlig og privat sektor.

Et trygt informasjonssamfunn: Forskningsinfrastrukturer for å forstå og utvikle teknologier og løsninger som bidrar til å redusere digitale sårbarheter i kritiske infrastrukturer og samfunnet for øvrig vil være av stor betydning. Det er behov for infrastrukturer for å tolke data (visualisering og bildebehandling) og styre datasystemer (menneske-maskin interaksjon).

For området "**Grensesprengende forskning**" vil det oppstå behov som enda ikke er kjent, f.eks. i grenseland mellom teknologiområdene bio-, nano- og datateknologi. Eksempelvis kan forskningsinfrastrukturer for fremtidens datamaskiner føre til radikale gjennombrudd for superdatamaskiner, høyhastighetsberegninger og datatrafikk.

Forskningsrådets policy for tilgjengeliggjøring av forskningsdata ble revidert i 2017. Her vektlegges det at data skal tilgjengeliggjøres for fremtidig gjenbruk i tråd med de internasjonale FAIR-prinsippene (findable, accessible, interoperable, reusable). Dette vil medføre økt behov for lagring av store datamengder og etablering av et tjeneste-lag som sikrer tilgang til dataene som ivaretar personvern, juridiske og sikkerhetsmessige hensyn, og kommersielle rettigheter. For en rekke aktører anses dataene som konkurransesensitiv informasjon. Dette kan for eksempel være innenfor seismikk, finans, medisinske data (bilder) eller internettrafikk. I den grad slike data brukes i forskningsprosjekter, er det viktig å ha gode avtaler for hvordan dataene og resultatene skal håndteres.

? **Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.**

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? **Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for IKT? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.**

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Klima og miljø

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Klima- og miljøendringer har og vil få store konsekvenser som stiller stater, samfunn og mennesker overfor store utfordringer, men også nye muligheter. Disse må møtes med et robust kunnskapsgrunnlag. Endringene er særlig store i norske hav- og polarområder, og kunnskap om havet og polarområdene har også vesentlig betydning for vår evne til å forstå og møte klima- og miljøutfordringene globalt og i Norge. Norge har her en særlig forpliktelse for ansvarlig forvaltning og bærekraftig økonomiske utvikling som bygger på våre naturlige fortrinn og internasjonalt ledende kunnskapsmiljøer innenfor klima-, miljø- og polarforskning, og på marin forskning og ressursforvaltning.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Norge har et spesielt ansvar for å videreføre langsiktige observasjoner av unike, lange tidsserier for klima- og miljøovervåking. Dette krever kontinuerlig vedlikehold, oppgradering og fornyelse av observasjonssystemene. Etablering av integrerte observasjonssystemer, ny teknologi og jordobservasjoner, spesielt i norske kyst- og havområder, kan gi grunnlag for utforming av samfunnsnyttige operasjonelle tjenester og forskning av høy kvalitet og betydning.

Forskningsinfrastruktur som gjør oss i stand til å etablere nye, unike datasett kan, sammen med andre unike forskningsplattformer, gi oss mulighet til å være i front på strategisk viktige områder. Forsknings satellitter, havbunnsobservatorier, forskningsskip og undervannsfarkoster er eksempler på slik infrastruktur. God kobling mellom forskning og innovasjon er spesielt viktig for utforskning og utnyttelse av havrommet i norske og polare havområder, fra havoverflaten og ned til store dyp.

Miljøforskningen krever kontinuerlig utvikling av og investering i nye analyseverktøy, laboratorier og måleteknologi, blant annet for å kunne oppdage nye miljøgifter og forurensningers (for eksempel mikroplast og nanopartikler) og forstå de biologiske virkningene av disse. Eksempelvis er det i biologisk taksonomisk forskning viktig å utvikle nye DNA-teknikker, forbedre systemer for å lagre og sikre biologiske prøver og etablere en moderne biobank for biologiske prøver fra norsk natur. Økt bruk av molekylærbiologiske metoder kan realiseres ved å etablere et bedre samarbeid med eksisterende infrastrukturer for analyse og håndtering av data, også innenfor bioinformatikk.

Utvikling, oppgradering og validering av store sammenkoblede jordsystemmodeller er nødvendig for å opprettholde norske fortrinn innenfor polar og marin klima- og miljøforskning. Spesielt viktig er modellkomponenter og observasjonssystemer som støtter opp om den norske klimamodellen NorESM. Her vil også internasjonalt samarbeid om oppbygging av internasjonale forskningsinfrastrukturer og observasjonssystemer være viktig. Bedre utnyttelse av Svalbard som forskningsplattform vil bidra til dette gjennom bedre koordinerte og felles tilgang til ulike forskningstjenester. Her vil internasjonal samordning av observasjonssystemene under SIOS kunne være et felles bidrag til et arktisk integrert observasjonssystem.

Klima- og miljøforskning er ofte avhengig av stor regnekapasitet for å kunne utføre kompliserte beregninger på kort tid. Forskningen har derfor et stort behov for satsing på e-infrastruktur (se egen områdestrategi). Det er behov for økt utnyttelse, tilgjengeliggjøring og harmonisering av data i åpne og kvalitetssikrede nasjonale og internasjonale databaser. Eksempelvis vil integrering og harmonisering av eksisterende klima- og miljødatabaser, etablering av tjenester for biodiversitetsdata, samt bedre tilretteleggelse av samfunnsvitenskapelige klima- og miljørelevante data, støtte opp om samfunnsnyttig forskning. Etablering av databaser og biologiske databanker for marine modellorganismer og næringsmessig sentrale arter, er viktig for å opprettholde vår internasjonalt ledende posisjon innenfor forskning på og forvaltning av marine ressurser.

De globale klima- og miljøutfordringene krever omfattende internasjonalt samarbeid om forskning og forskningsinfrastruktur. Flere felleseuropeiske infrastrukturer innenfor klima- og miljøforskning er identifisert på ESFRIs veikart for forskningsinfrastruktur. Norske forskningsmiljøer bør bidra aktivt i oppbygging av disse der vi har ledende miljøer og relevant forskningsinfrastruktur.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for klima og miljø? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Maritim teknologi

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Maritim teknologi omfatter teknologier som er viktig for utvikling av alle de havbaserte næringene, som består av maritim næring, havbruk, fiskeri, offshore olje- og gassutvinning, offshore fornybar energi og nye havbaserte næringer. Området omfatter innovativ utnyttelse av nye markeder, teknologier og forretningsmodeller for de bedriftene som eier, opererer, bygger og leverer utstyr og tjenester til alle typer fartøy og installasjoner for utnyttelse av havrommet.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Norge har flere sterke forskningsmiljøer innenfor marin og maritim teknologi, og både oppgradert og ny infrastruktur vil være viktig for å opprettholde en sterk internasjonal posisjon innenfor dette området.

Infrastrukturbehov innenfor maritim teknologiutvikling er blant annet knyttet til laboratorier for hydrodynamikk, konstruksjon, styrke og maskineri, samt mer fleksible og automatiserte laboratorier. De nasjonale forskningslaboratoriene ved Marinteknisk senter i Trondheim har fortsatt behov for oppgradering og vedlikehold og er spesielt framhevet i Regjeringens langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2015-2024.

Omstilling av norsk økonomi og den teknologiske utviklingen innebærer nye forskningsmål som angitt ovenfor; Nye muligheter i havnæringen, autonome og fjernstyrte fartøy samt digitalisering av maritim næring vil kreve økt forskningsinnsats. I den sammenheng vil det være behov for forskningsinfrastruktur i form av instrumentering og testfasiliteter for et fullskala havlaboratorium. Det foreligger planer for å etablere et feltlaboratorium for forskning og utvikling av selvgående fartøyer – både undervannsfartøy og fartøy som går på overflaten. En slik infrastruktur vil bli spesielt viktig for forskning innenfor digitalisering og automatisering, og for å gjøre sjøtransport og maritime operasjoner helt selvstyrte. De vil også få stor betydning for havbruks- og fiskerinæringen og for å overvåke og varsle om det marine miljøet. Infrastruktur med dette formålet vil derfor spille en nøkkelrolle både for økt konkurransekraft i maritim næring og andre havnæringer og for fremtidig bærekraftig og effektiv utnyttelse av havressursene.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Ikke angitt holdning

Ingen kommentar fra instansen

⊙ Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for maritim teknologi? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Medisin og helse

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Medisin og helse omfatter her det brede spekter av basale, kliniske og samfunnsrelaterte medisinske og odontologiske fag i tillegg til andre helsefag og helserelatert psykologi. Forskingen bidrar til framskritt innenfor helseovervåking, helsefremmende tiltak, sykdomsforebygging, diagnostikk, behandling og rehabilitering.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

I årene framover vil det være behov for både nyinvesteringer og oppgradering og reinvestering i flere av de eksisterende infrastrukturene innenfor medisin og helse. Dette gjelder blant annet for ulike typer avansert avbildningsutstyr og muliggjørende teknologier (bioteknologi, nanoteknologi, IKT) for å utvikle framtidens pasientbehandling.

Med en rask teknologisk utvikling og høye forventninger til hva helsetjenesten skal tilby, blir utvikling av infrastruktur for persontilpasset medisin (presisjonsmedisin) stadig viktigere. Det handler om å stille tidlig diagnose og målrette forebygging og behandling av sykdommer på bakgrunn av informasjon om arv, livsstils- og miljøfaktorer. For at norsk forskning skal hevde seg internasjonalt og bidra til utvikling av nye avanserte terapiformer og persontilpasset medisin, er det vesentlig at Norge investerer i infrastruktur som muliggjør forskning på organer, vev, celler, proteiner, genomer og andre biomolekyler. Det er også behov for infrastruktur for data om sykdomsfremkallende mikroorganismers genomer, spredning og smitteveier for forskning om antibiotikaresistens i et én-helseperspektiv.

Forskning som genererer store mengder data krever ofte beregningsorienterte tilnærminger som modellering, simulering og maskinlæring for at dataene skal kunne utnyttes videre. Det er følgelig stort behov for kraftfulle IKT-verktøy med tungregningskapasitet.

Norske persondata og humanbiologisk materiale er forvaltet av mange ulike institusjoner. Det er behov for et integrert system for å gi oversikt, kvalitetssikre, sammenstille, lagre, gjøre tilgjengelig og analysere sensitive persondata mer effektivt og sikkert til akademisk og næringsrettet forskning. Et integrert forskningsdatasystem må kunne koble helsedata med sosioøkonomiske persondata og persondata fra alle sektorer som påvirker folkehelsen, herunder spesielt velferd, utdanning og samferdsel. Personvern håndtering og etiske prinsipper, inkludert dialog med brukerne, må bygges inn og alle data må kunne gjenbrukes etter FAIR-prinsippet (findable, accessible, interoperable, reusable). Det nyopprettede Helsedataprogrammet skal bidra til at våre verdifulle helsedatakilder, blant annet i form av helseregistre og helseundersøkelser, skal bli lettere tilgjengelige for forskning. Dette er viktig for mange forskningsfelt innenfor medisin og helse, inkludert forskning på antibiotikaresistens, psykisk helse, oral helse og sykdom relatert til skadelige miljøeksponeringer.

Klinisk forskning av høy kvalitet er en forutsetning for at ny kunnskap utvikles og implementeres i klinisk praksis. Kliniske infrastrukturer må innrettes slik at de også ivaretar den klinisk odontologiske forskningens behov. Med økt fokus på persontilpasset medisin og tilgang til den

beste behandling, er det også økende etterspørsel og forventninger fra pasienter, pårørende og helsemyndigheter om deltakelse i kliniske studier. Det er behov for økt kompetanse og kapasitet til å fasilitere tidligfasestudier for å implementere ny kunnskap. Internasjonalt samarbeid og mulighetene for samspill mellom sykehus, forsknings- og innovasjonsmiljøer og industri, er særlig viktig.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for medisin og helse? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Miljøvennlig energi

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Forskning på miljøvennlig energi dekker områdene fornybar energi, energibruk, energisystem, CO₂håndtering og energipolitikk.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

I årene fremover er det behov både for oppgradering av eksisterende utstyr og for helt nye laboratorier.

På vannkraftområdet har Norge en infrastruktur som er relevant og dekkende, men til dels svært gammel. Det er behov for oppgraderinger og nyinvesteringer på flere områder.

Det er vekst i bruk av solceller i Norge og det vokser frem en næring innenfor utbygging og drift av solparker. Sluttbruk av solceller er tema i to FME-er (SuSolTech og ZEN). Det er behov for å utvikle forskningsinfrastruktur for monitorering av solinnstråling og ytelse, og for testing og utvikling av solmoduler.

Innenfor bioenergi er teknologiske gjennombrudd avhengig av oppdaterte laboratorier, og det er behov for ytterligere investeringer både i avansert analyseutstyr og utstyr til bruk innenfor biologisk, biokjemisk og termokjemisk konvertering og forbrenningsteknologi.

Med den raske utviklingen som er på energisystemsidene, vil det være nødvendig å oppgradere og bygge ut SmartGrid-laboratoriet ved NTNU. Dette gjelder særlig IKT-infrastruktur og programvare for overvåking og styring.

Det er behov for videre oppbygging av forskningsinfrastruktur innenfor hele bredden av elektrifisering av transport (batterier, brenselceller, hydrogen og direkte elektrifisering). På batteriområdet er det – i tillegg til generisk forskningsinfrastruktur - behov for spesialutstyr for testing og karakterisering av kommersielle batterier og batterisystemer, og for utvikling av nye batterimaterialer og batterikonsepter. Det er også utstyrsbehov knyttet til materialgjenvinning fra utrangerte batterier og utvikling av neste generasjon battericeller.

For å utvikle neste generasjons CO₂-fangstteknologier er det viktig å oppgradere eksisterende utstyr og bygge opp ny infrastruktur til fangst av CO₂ fra industri. Behovene innenfor CO₂-lagring er knyttet til videreutvikling av lagringspiloter og etablering av en pilot for CO₂-lagring kombinert med økt oljeutvinning. Utvikling av norsk forskningsinfrastruktur på CO₂-håndtering bør organiseres gjennom ECCSEL.

Hydrogenproduksjon fra naturgass, i kombinasjon med CO₂-fangst og lagring, gir nye forretningsmuligheter for Norge. Det er behov for forskningsinfrastruktur for å studere materialer for transport av hydrogen. Eksport av hydrogen fra Norge åpner for storskala bruk av hydrogen i kraftproduksjon og industri. Infrastruktur knyttet til denne type bruk av hydrogen vil bli viktig.

Innenfor samfunnsvitenskap vil det være viktig å etablere åpne felles databaser og rammeverk. Felles datainfrastruktur vil kunne gi bredere faglige tilnærminger og bidra til mer anvendbare

analyser. Eksempler er blant annet: felles rammeverk for kobling av modeller på tvers av modelltradisjon og sektor, tilrettelegging for databaser om energiteknologier og energi- og klimapolitiske tiltak i ulike land og tilrettelegging for databaser og tidsserier for jordens karbonbudsjett.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for miljøvennlig energi? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Nanoteknologi og avanserte materialer

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Nanoteknologi omfatter studier av fenomener som skjer på nanoskalaen og hvordan vi kan kontrollere og manipulere disse fenomenene. Teknologien kan dermed bidra til nyvinninger innenfor de fleste samfunnsområder. Ved siden av nanovitenskap og nanoteknologi dekker Forskningsrådets definisjon av teknologiområdet også mikroteknologi og avanserte materialer.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Det er behov for langsiktig, kontinuerlig oppgradering og fornyelse av eksisterende forskningsinfrastrukturer i tillegg til nyinvesteringer.

Investeringer i infrastruktur er avgjørende for at norske forskningsmiljøer kan hevde seg og være med i det internasjonale forskningssamarbeidet og samtidig kunne tilby relevante laboratoriefasiliteter for norsk industri. Ressurshensyn tilsier et begrenset antall store og avanserte state-of-the-art nanolaboratorier i Norge. NorFab og NORTEM er gode eksempler på kostbar infrastruktur som er blitt realisert fordi sentrale institusjoner har forpliktet seg til langsiktig samarbeid om etablering og drift.

Norge mangler per nå tilsvarende satsinger på senter som kan ivareta en fullstendig verdikjede fra grunnleggende fremstilling av spesifikke materialer frem til produksjon av prototyper. Eksempel på aktuelle materialgrupper det er meldt interesse for er tynne filmer og piezomaterialer. Det er også etablert sterke fagmiljøer innenfor termoelektriske materialer hvor anvendelse særlig er knyttet til omforming av overskuddsvarme til elektrisitet i prosessindustrien og smelteverk. Det foreligger planer for etablering av en infrastruktur (Thermoelectrics Norway (TENOR)) med utstyr og laboratorier som vil kunne gi grunnlag for ny og internasjonalt ledende forskning og som vil dekke bredden i en større verdikjede.

Det er også behov for en infrastruktur for mikro- og nanoteknologi med fokus på elektroniske byggemetoder inkludert pakketeknologi og systemintegrasjon. De siste tiårene har dette blitt viktige forskningsfelt innenfor mikro- og nanoteknologi, og slik infrastruktur er viktig for å støtte opp under næringsrettet utvikling på feltet.

Norwegian Nanocellulose Laboratory vil være en relativt liten, men viktig oppgradering av eksisterende laboratorium ved RISE-PFI med spesialisering mot nanocellulose. Det har de siste årene pågått og pågår betydelig forskning på feltet innenfor mange bruksområder som er viktige for norsk bioøkonomi.

Instrumentering for kompetanseutvikling for bruk av ESS, vil det også være nødvendig med tilgang til avanserte prøveomgivelser for in-situ eksperimenter.

Nasjonal utnyttelse av og tilgang til internasjonal infrastruktur.

Tyngdepunktet av norske synkrotronbrukere får dekket behovet for tilgang til synkrotronstråling ved ESRF og SNBL, men flere grupper og fagområder har behov for tilgang til synkrotronanlegg

og frie elektronlasere (X-FEL) som tilbyr komplementære og til dels konkurrerende vitenskapelige fasiliteter sammenliknet med det som er tilgjengelig ved ESRF. Norske miljøer har derfor interesser knyttet til det nye synkrotronanlegget, MAX-IV, som er etablert i Sverige. Norge deltar i byggingen av verdens største "nøytronmikroskop", European Spallation Source (ESS), i Lund i Sverige. Nøytronspredning er en komplementær teknikk til synkrotronstråling. De første nøytronene forventes produsert i 2022 og full drift er planlagt fra 2025. Etablering av NcNeutron og fornyelse av instrumenteringen på JEEP II vil gi nye muligheter for samarbeid med ESS og styrke de norske forskningsmiljøenes kompetanse på bruk av nøytronstråling. For at NcNeutron skal fungere som viktig nasjonal forskningsinfrastruktur innen nøytronbaserte metoder og som viktig instrumentering for kompetanseutvikling for bruk av ESS, vil det også være nødvendig med tilgang til avanserte prøveomgivelser for in-situ eksperimenter.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for nanoteknologi og avanserte materialer? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Petroleumsteknologi

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Status og kunnskapsmessige muligheter og utfordringer for petroleumsforskningen tar utgangspunkt i et mål om å forvalte norske petroleumssressurser på en bærekraftig, miljømessig og sikker måte ved å ta i bruk ny teknologi som gir en mer kostnads- og energieffektiv utvinning av petroleum og lavere utslipp av klimagasser.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Infrastrukturbehovet framover er knyttet både til laboratorier og datakapasitet for forskning og til dels til pilot- og demonstrasjonsanlegg, der ny teknologi kan verifiseres og demonstreres. Gjennom OG21-strategien og innspill fra forskningsmiljøene kan følgende eksempler på infrastrukturbehov nevnes:

Permanent plugging og forlating av brønner

Selv om norsk sokkel fortsatt forventes å ha flere tiår igjen med produksjon, må nedstenging også planlegges. I tillegg til å komme opp med nye teknologiske løsninger som både vil spare industri og staten for store utgifter, vil det være en mulighet for Norge til å bygge opp en ny næring som kan operere internasjonalt. En mer komplett infrastruktur vil akselerere kompetanse- og teknologiutvikling ved at terskelen for å gjennomføre fullskalaeksperimenter senkes.

Digitalisering

Behovet for digitalisering innenfor petroleumindustrien er stort og er ventet å medføre store besparelser for næringen, men også gi et mindre avtrykk på natur og miljø. Det er derfor et økt behov for forskning og utvikling på teknologier som utnytter økte datamengder fra mange ulike leverandører. Behovet ligger innenfor alle teknologidisipliner i hele verdikjeden i petroleumsnæringen, og omfatter datainnsamling, databehandling, datakvalitet, dataintegrasjon, beslutningsstøtte og datasikkerhet for muliggjørende automatiserings-, autonomi- og IKTteknologier.

Bedre kunnskap om berggrunnen for kostnadsreduksjon og økte reserver og ressurser

Relevant forskningsinfrastruktur som gir bedre kunnskap om reservoarer og bassenger inkluderer både eksperimentell forskningsinfrastruktur som avanserte laboratoriebaserte avbildningsteknikker, fasiliteter for utvikling av bedre geofysiske letemetoder og infrastruktur for å utnytte digitalisering, maskinlæring og store datamengder. Dette vil gi mulighet til å øke reserve og ressursgrunnlaget på norsk sokkel og gi mer treffsikker leting. Videre vil det være essensielt at infrastrukturen koples tett opp mot utvikling av mest mulig bærekraftig produksjon med lavest mulige miljøeffekter.

Miljø og sikkerhet

Miljø og sikkerhet er områder preget av brede og tverrfaglig fagmiljøer. Disse fagfeltene er viktige for petroleumssektoren, og har et stort overføringspotensiale til andre sektorer. En rapport fra Konkraft (2018) har vist at sokkelens aktører ser få konflikter ved deling av data innenfor HMS og miljø, og det er dermed et stort potensiale for å etablere standarder og protokoller for lagring, utveksling og bruk av data. Tilgang på infrastruktur for sikkerhets- og miljøforskning kan bidra til å redusere storulykkesrisiko på norsk sokkel og øke kunnskap om viktige miljøaspekter. Denne type forskning har behov for felles nasjonale plattformer, registre og databaser.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for petroleumsteknologi? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Samfunnsvitenskap og velferd

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Samfunnsvitenskapene gir oss kunnskap og forståelse på områder som er viktig for samfunnsutviklingen. Kunnskapsgrunnlaget må oppdateres i lys av endringene i økonomien, endringer i befolkningssammensetning og demografi, økt digitalisering og omstillinger i arbeids- og næringslivet. For å sikre gode levekår for alle i alle livsfaser, er det viktig å investere i infrastruktur som gir grunnlag for forskning, forvaltning og politikk.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Norske velferdsdata fra spørreundersøkelser og registre er i særklasse, og kunnskapen om norsk velferds-, fordelings- og økonomisk politikk er etterspurt av forskere i andre land. Samtidig endrer digitaliseringen av samfunnet forutsetningene for denne forskningen, og det er behov for ny infrastruktur for å generere data som baserer seg på det digitaliserte samfunnet og utnytter mulighetene dette gir. I Norge er digitaliseringen kommet spesielt langt, særlig når det gjelder utbredelse av internetttilgang. Dette gir nye muligheter for digital samfunnsvitenskapelig og tverrfaglig forskning som bør utnyttes gjennom etablering av ny infrastruktur, som for eksempel internettpaneler.

Det er behov for å etablere et bedre datagrunnlag i Norge for å kartlegge årsakene til og konsekvensene av sosial ulikhet i helse, utdanning og velferd. Avansert samfunnsvitenskapelig forskning krever ofte detaljert tilgang til data og det er viktig å sikre både tilgang til og muligheter for å koble personsensitive data fra nasjonale registre.

Adgang til gode og tverrfaglige data er vesentlig for samfunnsforskningen. Det er behov for å tilrettelegge for tilgang til industridata og kommersielle data, noe som kan innebære bruk og utvikling av IKT-teknologi til f.eks. kryptering og anonymisering av slike data.

Vedlikehold og utvikling av eksisterende infrastrukturer, blant annet gjennom tilgang til flere, større og stadig oppdaterte datasett, er avgjørende for at norske samfunnsvitenskapelige miljøer kan hevde seg i den internasjonale forskningsfronten og bidra til kunnskap om viktige samfunnsmessige utfordringer. Deling og gjenbruk av forskningsdata, både nasjonalt og internasjonalt, er sentralt i Forskningsrådets investeringer i, og anbefalinger for, samfunnsvitenskapelige infrastrukturer.

Deler av samfunns- og velferdsforskningen har behov for avansert vitenskapelig utstyr. Utdannings- og profesjonsforskning har behov for profesjonslaboratorier, adferdsforskningen trenger utstyr og teknologi for lagring og analyser av multimediamateriale.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Ja

MF vitenskapelighøyskole støtter Forskningsrådets investeringer i, og anbefalinger for, samfunnsvitenskapelige infrastrukturer, dvs. satsning på deponering, kuratering og tilgjengeliggjøring med sikte på økt deling og gjenbruk av forskningsdata, både nasjonalt og internasjonalt.

Ikke alle datasett kan gjøres åpent tilgjengelige på en meningsfull måte, uavhengig av spørsmål om personvern hensyn. Dette kan gjelde materielle gjenstander så vel som intervjudata og tekstkorpus. For forskningsprosjekter innen humaniora og samfunnsvitenskap kan det derfor være hensiktsmessig å utvikle standarder for *enkel* beskrivelse av datasett som ikke gjøres åpent tilgjengelige. Formålet må være å bidra til økt kunnskap om grunnlaget for humanistiske og samfunnsvitenskapelige forskningsresultater. Og, standardene må utvikles spesifikt for forskning innen hhv. humaniora og samfunnsvitenskap.

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for Samfunnsvitenskap og velferd? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

Andre infrastrukturbehov innenfor naturvitenskap og teknologi

1. OMFANG

Utdrag fra veikart 2018.

Behovet for forskningsinfrastruktur innenfor naturvitenskap og teknologi er i stor grad omtalt i områdestrategiene som følger opp nasjonale prioriteringer. I denne områdestrategien omtales forskningsinfrastruktur som ikke dekkes av de tematiske områdestrategiene.

2. BEHOV FOR NYETABLERING, OPPGRADERING OG/ELLER SAMORDNING

Det er behov for å utvikle ny forskningsinfrastruktur, men det er samtidig kontinuerlige behov for å oppgradere eksisterende forskningsinfrastruktur med nyere og mer avansert utstyr. Noen ganger kan en etablert forskningsinfrastruktur fortsatt gi resultater av høy kvalitet hvis det blir supplert med enkeltutstyr som tilfører ny teknologi og nye muligheter i kombinasjon med det eldre utstyret.

For å kunne lagre, organisere og utnytte innsamlede data best mulig, er forskning innenfor naturvitenskap og teknologi avhengig av mer lagrings- og regnekapasitet. Derfor er det en forutsetning med tilstrekkelige investeringer i e-infrastruktur. Det har også stor betydning å samordne databasesystemene på tvers av ulike fagfelt og gi lettere tilgang til fysiske samlinger.

Forskningsinfrastruktur som gjør oss i stand til å etablere nye, unike datasett kan, sammen med andre unike forskningsplattformer, gi oss mulighet til å være i forskningsfront på ulike områder.

Koordinering, arbeidsdeling og nasjonalt samarbeid er nødvendig for å drive forskningsinfrastrukturene på en bærekraftig måte. Mindre og faglig sterke forskningsmiljøer bør i større grad samordne seg med tilgrensende fagfelt for å gjøre forskningsinfrastrukturene mer relevante og nasjonalt viktige. De nasjonale infrastrukturene må spille sammen som et integrert system for å dra full nytte av investeringene. Etter hvert som infrastrukturkomponenter kommer på plass, er det nødvendig at de knyttes sammen og at de blir tilgjengeliggjort både i nasjonal og internasjonal sammenheng.

Norske bedrifter deltar i et internasjonalt teknologikappløp. Digitaliseringen griper inn i hele verdikjeden, og nye produkter, markeder og forretningsmodeller utvikles. Når avansert teknologi fra ulike fagområder settes sammen vil det bli mulig å fremstille produkter på helt nye måter. Det trengs nasjonal infrastruktur for muligjørende teknologier (bioteknologi, nanoteknologi, IKT og avanserte produksjonsprosesser) som kan bistå næringene i dette skiftet.

? Har dere kommentarer til teksten om behov for nyetablering, oppgradering og/eller samordning? Hvis ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen

? Har dere innspill til andre deler av områdestrategien for andre infrastrukturbehov innen naturvitenskap og teknologi? Hvis, ja, utdyp i kommentarfeltet under.

Nei

Ingen kommentar fra instansen