

Til: MN- fakultetsstyret

Sakstype: Orienteringssak
Saksnr.: 25/20
Møtedato: 22 . juni 2020
Notatdato: 3. juni 2020
Saksbehandler: Egil Bakken

Sakstittel: UiOs veikart for forskningsinfrastruktur

Avansert vitenskapelig infrastruktur spiller en stadig viktigere rolle i både forskning og utdanning. Behovet for langsiktige investeringer er stort, og UiO har derfor utarbeidet (del)veikart for forskningsinfrastruktur innen fire tematiske områder;

- livsvitenskap (LV),
- matematikk, naturfag og teknologi (MNT),
- humaniora og samfunnsfag (HumSam)
- elektronisk infrastruktur (eInfra).

Delveikartene beskriver både faglige trender og strategiske utfordringer (nivå 2 dokumenter) og eksisterende infrastruktur og behov for nye investeringer (nivå 3 dokumenter).

LV-delveikartet peker bl.a. på at den teknologi-drevne forskningsfronten utfordrer vår konkurransekraft og er økonomisk krevende. Det argumenteres for at organisering av infrastruktur i kjernefasiliteter vil være en del av løsningen. Videre beskrives større instrumenter og fasiliteter som UiO allerede har, og hvilke behov for videre utvikling de ulike enhetene har meldt inn til veikartarbeidet. Beskrivelsene her er inndelt i underkapitler på basis av teknologisk slektskap: (A) Teknologier for bestemmelse av 3D-struktur av biomolekyler, (B) Billedannende teknologier - på mange nivåer, (C) Globale analyser av biomolekyler, - omics, (D) Ulike analytiske teknologier, (E) Modellorganismer og infrastruktur for biologisk materiale, (F) Ulike spesiallaboratorier, og (G) Forskningsstasjoner.

MNT-delveikartet deler "forskningslandskapet" inn i fire tematiske områder [(1) Universet, (2) Energi og materialer, (3) Naturressurser, klima, miljø og polarforskning og (4) Eksperimentell modellering og teknologi/sensorer] og beskriver de tilhørende faglige trendene. Videre diskuteres utfordringer knyttet til utnyttelse av ledig kapasitet ved store infrastrukturer, mulighet for økt samarbeide ved nyanskaffelser og bruk av infrastrukturer, og insentiver for enklere å kunne dele driftskostnader mellom ulike brukermiljøer. For hvert tematiske område beskrives også eksisterende instrumenter og nye utstørsbehov innen tre hovedgrupper; internasjonale fasiliteter (Norsk medlemskap, ESFRI), nasjonal infrastruktur (finansiert fra Forskningsrådet) og UiO egenfinansiert infrastruktur.

HumSam-delveikartet peker særlig på tre kategorier av forskningsinfrastruktur som forskerne trenger i dag, og trenger å styrke de kommende tiår for å imøtekomme framtidens behov. De tre kategoriene av forskningsinfrastruktur er: (1) *Databaser og registre*, som er den desidert mest omfattende forskningsinfrastrukturen. (2) *Sikker lagring, tungregning og analysevirksomhet basert på maskinlæring*, som det er et voksende behov for. Og (3) *laboratorievirksomhet*, som finnes innen flere HUMSAM-miljøer og som er i vekst.

eInfra-delveikartet redegjør for dagens eInfrastruktur som støtter forskning og forskningsbasert utdanning ved UiO og de strategiske føringene for arbeidet med eInfrastruktur på institusjonelt, nasjonalt og internasjonalt nivå. [Masterplan for universitetets IT](#) er sentralt for UiOs prioriteringer. Videre gjøres det rede for avhengigheten mellom eInfrastruktur og IT-infrastruktur, og til slutt gjennomgår konkrete eInfrastrukturtiltak som må gjennomføres i årene som kommer.

UiOs veikart skal behandles i universitetsstyret 23. juni, og det forventes at veikartet blir førende i framtidige søknadsprosesser for infrastruktur. Det er planlagt å oppdatere veikartet i forkant av NFRs infrastrukturutlysninger.

Vedlegg: UiOs veikart for forskningsinfrastruktur, utkast 15. mai 2020 (nivå 2 og nivå 3 dokumentene legges ikke ved)

Utkast pr. 15. mai 2020

UiO : Universitetet i Oslo

Veikart for forskningsinfrastruktur

Juni 2020



Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| 1. Innledning | 4 |
| 2. Ambisjon | 4 |
| 3. Formål og bruk | 5 |
| 4. Prioriteringskriterier | 5 |
| 5. Finansieringskilder og søknadsprosesser | 6 |
| 6. UiOs behov | 6 |
| 6.1. Innledning | 6 |
| 6.2. Livsvitenskap | 7 |
| 6.3. Matematikk, naturvitenskap og teknolog | 8 |
| 6.4. Humaniora og samfunnsvitenskap | 9 |
| 6.5. eInfrastruktur | 11 |
| 7. Prosessen ved UiO | 12 |
| 7.1 Innledning | 12 |
| 7.2 Livsvitenskap | 13 |
| 7.3 Matematikk, naturvitenskap og teknolog | 13 |
| 7.4 Humaniora og samfunnsvitenskap | 14 |
| 7.5 eInfrastruktur | 14 |

1. Innledning

I Strategi2030 er forskningsinfrastruktur ett av fem delmål under UiOs forskningsambisjon «UiO skal fremme uavhengig, banebrytende og langsiktig forskning»: «UiO skal arbeide systematisk for utvikling og deling av forskningsinfrastruktur og dataressurser».

Avansert fysisk og digital infrastruktur spiller en stadig viktigere rolle i både forskning og utdanning. UiO arbeider målrettet for å oppnå mer deling og bedre tilgjengeliggjøring av infrastruktur og dataressurser. Behovet for langsiktige investeringer er stort, og UiO har derfor utarbeidet dette dokumentet, et veikart for prioriteringer. Dette gjelder i særlig grad for søknader til Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur i regi av Forskningsrådet og UiOs interne midler til forskningsinfrastruktur.

Med utgangspunkt i veikartet vil UiO investere i, utvikle og vedlikeholde infrastruktur som bidrar til å styrke UiOs internasjonale posisjon som et forskningsintensivt universitet. UiO ser det som svært viktig å videreføre og styrke samarbeide om relevant infrastruktur på regionalt, nasjonalt og internasjonalt nivå.

UiO er et breddeuniversitet, hvor fagområder spenner fra medisinske og naturvitenskapelige fag til humanistiske og samfunnsvitenskapelige fag. Derfor må hele bredden i behovet for forskningsinfrastruktur ivaretas i UiOs investeringsprioriteringer. Samtidig kan forskningsinfrastrukturer være svært kostbare å finansiere og å drifte, og det er derfor behov for hensiktsmessig prioriteringskriterier og strategisk beslutningsgrunnlag.

2. Ambisjon

Oppdatert og fremtidsrettet forskningsinfrastruktur skal styrke UiOs internasjonale posisjon som et forskningsintensivt breddeuniversitet.

- UiO skal investere i, herunder etablere tilgang til, infrastruktur som muliggjør langsiktig, banebrytende forskning på prioriterte områder.
- UiO skal bidra i oppbyggingen av infrastrukturer på institusjonelt og nasjonalt nivå og delta aktivt i arbeidet med utvikling av utvalgte internasjonale infrastrukturer i Norge og i utlandet.

For at UiO skal tiltrekke seg forskere på høyt internasjonalt nivå og hevde seg internasjonalt innenfor sine fagområder må UiOs forskere ha tilgang på fremtidsrettet forskningsinfrastruktur i verdenstoppen innenfor prioriterte områder.

Forskningsinfrastruktur skal bidra til kvalitetsøkning og til at internasjonalt ledende forskningsmiljøer evner å forbli sterke.

3. Formål og bruk

Veikartet skal:

- Veikartet skal være et prioriteringsverktøy for forskningsinfrastruktur i ordinære søknadsprosesser, og rulleres i sammenheng med Forskningsrådets utlysninger av Nasjonal satsing for forskningsinfrastruktur.
- Bidra til flere tildelinger til forskningsinfrastrukturer fra interne, nasjonale og internasjonale utlysninger.
- Kommunisere UiOs prioriteringskriterier/-elementer og strategisk beslutningsgrunnlag ved kommende utlysninger av midler fra Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur og interne midler til forskningsinfrastruktur.
- Synliggjøre og gi oversikt over fagmiljøers, enheters og institusjonens eksisterende forskningsinfrastrukturer.
- Synliggjøre og gi oversikt over behov for forskningsinfrastruktur koblet til fagmiljøenes, enhetenes og institusjonens faglige prioriteringer og strategier for forskningsinfrastruktur.
- Bidra til institusjonell koordinering og samordning av behov for velkoordinerte infrastrukturinitiativ i hht. aktuelle fagstrategier opp mot interne, nasjonale og internasjonale utlysninger.
- Synliggjøre UiOs forskningsinfrastrukturer og med det bidra til økt deling med andre universiteter og andre forskningsinstitusjoner, samt deling innad på UiO mellom fakulteter og enheter og på tvers av fagmiljøer innenfor et fakultet.

4. Prioriteringskriterier

Alle forskningsinfrastrukturer på UiOs veikart skal ha bærekraftig og forsvarlig drift
Dette innebærer:

- Å bruke leiestedsmodell og sikre utnyttelse av eksisterende kapasitet
- Sikre kompetent, høyt spesialisert personell
- Tilstrekkelig lagringskapasitet og regnekraft

Forskningsinfrastruktur på UiOs veikart, som enten er finansiert eller som vil prioriteres for finansiering i nær framtid, må oppfylle flest mulig av følgende kriterier.

Forskningsinfrastruktur skal:

- Være i tråd med faglige strategier
- Bidra til forskningsmessig kvalitet, samfunnsmessig relevans samt originalitet og nyskaping
- Være nasjonal forskningsinfrastruktur eller ESFRI-infrastruktur
- Være virksomhetskritisk
- Være viktig for utdanning
- Bidra til innovasjon og samarbeid med næringslivet

5. Finansieringskilder og søknadsprosesser

Forskningsrådets INFRASTRUKTUR-ordning

Forskningsrådets *Nasjonale satsing på forskningsinfrastruktur*, INFRASTRUKTUR-ordningen, finansierer nasjonale forskningsinfrastrukturer innenfor områder som er strategiske for Norge. Ordningen følger opp regjeringens mål for forskning og høyere utdanning, jfr. Langtidsplanen for forskning og høyere utdanning. Ordningen har investert gjennomsnittlig 750 mill. kroner i året i vitenskapelig infrastruktur. Siden 2009 er det gjennom Forskningsrådet inngått kontrakter for omkring fem mrd. kroner til etablering og fornyelse av forskningsinfrastruktur.

INFRA-programmet er den viktigste eksterne finansieringskilden til tyngre vitenskapelig utstyr og eInfrastruktur ved UiO. Siden tildelingene gis utelukkende til infrastruktur av nasjonal karakter er det av stor betydning for UiO å være i tett dialog med de andre universitetene og forskningsinstitusjonene som søker og være partner for andre søkere.

Norge deltar også i ESFRI - det europeiske samarbeidet om forskningsinfrastruktur - som gir norske forskere tilgang de fremste fasilitetene utenlands og utenlandske forskere tilgang til infrastruktur ved norske institusjoner

Institusjonelle midler til forskningsinfrastruktur og eInfrastruktur

UiO konkurransesutsetter i 2020 totalt 26 mill. kr for finansiering av forskningsinfrastruktur ved UiO. Det er UiOs strategiske utvalg for forskningsinfrastruktur, Forskningsinfrastrukturutvalget ledet av viserektor for forskning og innovasjon, som anbefaler tildeling, før endelig beslutning av rektor. I tillegg er det avsatt 15 mill. kr til eInfrastruktur. Disse midlene vil framover forvaltes av det nye Strategiske Koordineringsorganet for IT i forskning.

UiOs søknadsprosesser

Forskningsinfrastruktur er særdeles kostbare investeringer med betydelige føringer for forsknings- og utdanningsaktivitet. Forskningsinfrastrukturutvalget har etablert en prosess hvor ledere på alle nivåer er involvert i forskernes søknadsarbeid.

6. UiOs behov

6.1. Innledning

Store deler av forskningsvirksomheten ved de medisinske og naturvitenskapelige enhetene og enkelte fagområder innenfor humaniora og samfunnsfag som psykologi, lingvistikk/språkteknologi, musikkvitenskap og utdanningsforskning er basert på utvikling og bruk av avansert vitenskapelig utstyr lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Innenfor de fleste av disse fagområdene er forskningsfronten teknologidrevet, og frontlinjeteknologi må være tilgjengelig og teknologikompetanse må stadig videreutvikles, for at fagområdene skal være i internasjonal forskningsfront. Infrastrukturmulighetene fører til nye faglige problemstillinger, og nye faglige problemstillinger fører på sin side til økt infrastrukturbehov.

Videre er avansert vitenskapelig utstyr datagenererende, og det er behov for eInfrastruktur i form av tjenester for datalagring, tungregning og programvarer for

simulering og analyse av data. Det er avgjørende med en god balanse i investeringer i datagenererende infrastrukturer og eInfrastruktur. Investering av datagenererende infrastrukturer innebærer vanligvis behov for store lagrings- og regnekraftressurser og dette må tas hensyn til allerede i søknadsprosessen. Kostnadene for de digitale infrastrukturer for forskning må fordeles fornuftig mellom forskerne og deres prosjekter, ved UiO som institusjon og det nasjonale nivå.

I forskningsvirksomheten ved humaniora- og samfunnsfagene er databaser og registre den desidert mest omfattende forskningsinfrastrukturen brukt. Det er også innenfor disse fagene at økt behov for sikker lagring, tungregning og analyse-virksomhet basert på maskinlæring er voksende. Digital HUMSAM er viktig for forskningskvalitet blant annet fordi den legger til rette for bruk av nye metoder, metodeutvikling og sammenstilling av metoder. Dette er også noe som trekkes frem i oppfølgingsrapporten etter HUMEVAL. Databaser og regnekraft trekkes også fram som viktig infrastruktur i SAMEVAL. Denne type forskningsinfrastruktur innenfor HUMSAM-fagene skal også prioriteres i fordelingen av midler til forskningsinfrastruktur ved UiO, slik at det blir en god og balansert allokering av midler mellom områdene livsvitenskap, matematikk og naturvitenskap og teknologi, humaniora og samfunnsfag og eInfrastruktur.

6.2. Livsvitenskap

Livsvitenskap har stort nedslagsfelt ved UiO og angår hele fakultet (MED, OD), store institutter ved MN, men også en rekke miljøer både ved SV, HF og museene. Livsvitenskap er gitt et særlig fokus ved UiO gjennom satsingen UiO:Livsvitenskap. Forskningsfronten innen livsvitenskap er i stor grad teknologidrevet; derfor er forskningsinfrastruktur her avgjørende for konkurransekraft. Et sentralt tema i dagens forskning er sammenhengen mellom biologiske fenomener/medisinske tilstander og de underliggende biomolekyler (DNA, RNA, proteiner, metabolitter), hvor sistnevnte i økende grad kan avdekkes og bestemmes via stadig mer avanserte instrumenter. Slike analyser gjøres gjerne tilgjengelige via kjernefasiliteter. En særlig mulighet for å styrke internasjonal konkurransekraft er det nye livsvitenskapsbygget (se nivå 2 dokumentet). UiO vil prioritere infrastruktur som understøtter at dette utvikles som en hub for nasjonal infrastruktur innen livsvitenskap i tråd med regjeringens intensjon og investering. Men fortsatt vil den største delen av forskningen innen livsvitenskap ved UiO foregå i lokaliteter utenfor nybygget, hvor det også kreves utstyr for å opprettholde konkurransekraft. Nivå 3 dokumentet, hvor utstyr og behov er gjennomgått i detalj, er organisert etter teknologiområder. Det samme gjelder tabellen nedenfor som viser et utvalg av store og særlig viktige behov for ny infrastruktur, hvor det søkes finansiering i 2020 via INFRA-programmet i forskningsrådet.

Tabell 1 : Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturer innen livsvitenskap

| Utvalgte forskningsinfrastrukturer (se nivå 3 dokumentet for full oversikt) | Fakultet/ museum | Finansieringsbehov/ søknadssum Forskningsrådet | Samarbeids- partner |
|--|---------------------|--|---------------------------|
| Strukturbiologi | | | |
| Life Science Electron Microscopy Consortium (LSEMC) - CryoEM | MN, MED, OD | 250 MNOK/ 220 MNOK | UiB, UIT, NTNU |
| NNP 2- The Norwegian NMR Platform – 2 | MN/KI | 80 MNOK / 160 MNOK | NTNU, UiB, UiT, SINTEF |
| Globale analyser av biomolekyler, -omics | | | |

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------|--|
| Network of Advanced Proteomics Infrastructure (NAPI II) | MED/IKM MN/IBV | 200 MNOK/ 100 MNOK | OUS, UiB (NMBU?) |
| NOR OPENSUREEN - OPENSUREEN II (EU-OPENSUREEN ERIC) | MED, NCMM | 140 MNOK / 34 MNOK | UiB, SINTEF, UiT, EU- OPENSUREEN |
| ELIXIR Norway III | MN/IFI,IBV, KI, FAI | 290 MNOK/ 190 MNOK | UiB, UiO, NTNU, UiT, NMBU |
| Centre for Biodiversity Genomics (CEBIGN) (videreutvikling av NSC/CEES) | MN/IBV | 64 MNOK / 50 MNOK | NTNU, UiB, UiT, OUS |
| Norwegian infrastructure for metabolomics (NorMet) | MED/IMB MN/KI | 105 MNOK | NTNU, UiB, UiO, UiT |
| Billedannende teknologier - på mange nivåer | | | |
| ALM Norwegian Advanced Light Microscopy Imaging Network Phase II (NALMIN-II) | MED/IKM MN/IBV | 99 MNOK/ 59 MNOK | OUS, UiB, NTNU |
| Ulike analytiske teknologier | | | |
| Norwegian Rheology Laboratories | MN/FAI,KI | 120 MNOK | UiO, IFE, NTNU mfl |
| Modellorganismer og infrastruktur for biologisk materiale | | | |
| Norwegian Infrastructure for Mouse Models (NIMM) | | | |
| LabFish for OneHealth | MN/FAI MED/NCMM | 100 MNOK/ 30-40 MNOK | NMBU |
| Phenomics (High throughput phenotyping / In model organisms / Plants) | MN/IBV | 62,5 MNOK / 50 MNOK | NMBU, NIBIO |
| Ulike spesiallaboratorier og Forskningsstasjoner (se nivå 3 dokumentet) | | | |

6.3. Matematikk, naturvitenskap og teknolog

UiO representerer et nasjonalt tyngdepunkt innen MNT-feltet, som dekker bredden av matematiske-, naturvitenskapelige- og teknologiske fag, inkludert IKT-feltet. Virksomheten er organisert innenfor de strategiske satsingsområdene jord og rom, energi og materialer, digitalisering og beregningsorientert vitenskap, og livsvitenskap, som beskrevet i strategien [Kunnskapsutvikling for en verden i endring - Realfag og teknologi mot 2030](#). Livsvitenskap er nærmere omtalt som eget veikart. UiO har en særlig styrke innen basal eksperimentell, beregningsorientert og datadrevet vitenskap. Samlet utgjør dette selve drivkraften for en tverrfaglig tilnærming til komplekse problemstillinger innen bredden av MNT-feltet, og legger godt til rette for tett kobling opp mot andre fagområder - der helsefagene er av særlig betydning. Forskningen innen MNT-feltet ved UiO er av høy internasjonal kvalitet, med suksess innen finansiering fra EU og Forskningsrådet. Forskningen er teknologidrevet, og [UiOs ambisjoner](#) om ytterligere posisjonering innen forskning og utdanning forutsetter at MNT-feltet tilbys tilgang til infrastruktur for å være internasjonalt konkurransedyktig. MNT-veikartet beskriver faglige strategier og trender som ligger til grunn for framtidige infrastrukturbehov for de nærmeste 3-10 årene, inndelt i fire tematiske områder; (1) Universet, (2) Energi og materialer, (3) Naturressurser, klima, miljø og polarforskning og (4) Eksperimentell modellering og teknologi/sensorer. Nivå 2 av veikartet beskriver de faglige trendene som utgangspunkt for nye infrastrukturbehov beskrevet i nivå 3. Tabellen under viser store infrastrukturer som søker om midler fra INFRASTRUKTUR-programmet i

Forskningsrådet i 2020. En fullstendig oversikt over nye behov er gitt i egen tabell helt til slutt i nivå 3 av veikartet.

Tabell 2: Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturer innen MNT

| Forskningsinfrastrukturer som søker om midler fra Forskningsrådet i 2020 | Fakultet/museum | Finansieringsbehov/søknadssum Forskningsrådet | Samarbeidspartnere |
|---|-----------------|---|---|
| European Solar Telescope (EST), ESFRI* | MN/ITA | 2290 MNOK/ 97 MNOK | 14 land |
| LHC Physics at Extreme Collision Rates (NorLHC-II)* | MN/FI | 90 MNOK/ 85 MNOK | UiB, HVL, USN, UiO |
| Norwegian Center for Transmission Electron Microscopy – NORTEM II | MN/SMN | 198 MNOK/ 141 MNOK | NTNU, UiO, SINTEF |
| Norwegian Infrastructure for Micro- and Nanofabrication - Norfab III.2 | MN/SMN | 52 MNOK/ 32 MNOK | NTNU, UiO, SINTEF, USN |
| Troll Observing Network | MN/FI | 167 MNOK/ 137 MNOK | UiO, UiB, UNIS, NILU, NORSAR, NPI |
| The Goldschmidt II: Advanced Characterization of Earth Materials | MN/IG | 83 MNOK/ 54 MNOK | UiO, SINTEF |
| EMERALD | MN/IG | 75 MNOK/ 54 MNOK | UiB, NORCE, NINA, NIBIO, UiO |
| Peace Science Infrastructure (PSI) | MN/IFI | 56 MNOK/ 46 MNOK | UiO, PRIO, Uppsala Universitet |
| National Surface and Interface Characterisation Laboratory-NICE II | MN/SMN | 49 MNOK/ 43 MNOK | UiO, NTNU, SINTEF |
| NABLA - Norwegian Advanced Battery Laboratory | MN/SMN | 61 MNOK/ 58 MNOK | NTNU, UiO, IFE, SINTEF, FFI |
| National infrastructure for scientific research in cultural heritage – SciCult* | KHM | 100 MNOK/ 85 MNOK | UiO, NTNU, UiB, UiS, Arkeologisk museum, Norsk folkemuseum, Munch museet, Nasjonal museet, Arkiverket, Nasjonalbiblioteket, SINTEF, |
| The Cherenkov Telescope Array Observatory – NOR-CTA* | MN/FI | 38,9 MNOK/ 2,9 MNOK | UiB, UiO, NTNU |

* ESFRI/internasjonale infrastruktur

6.4. Humaniora og samfunnsvitenskap

UiO skal arbeide aktivt for å tilrettelegge og utvikle plattformer for god forskningsinfrastruktur innen HUMSAM-forskningen. Databaser, tungregning, analysevirksomhet og laboratorievirksomhet er de tre store forskningsinfrastrukturområdene HUMSAM-forskere særlig benytter seg av. UiO vil jobbe målrettet med å styrke tilgang til denne type forskningsinfrastruktur og legge til rette for en kompetanseheving av forskere, slik at de teknologiske mulighetene innen disse områdene blir benyttet i større grad enn i dag. UiO vil arbeide på ulike plan. Ledelsen må arbeide opp mot nasjonale og internasjonale myndigheter og institusjoner. Interne forskningsinfrastrukturmidler er viktige og bør styrkes på HUMSAM-feltet. Forskere skal bidra selv til egenutvikling, og det må legges til rette for samarbeid om fellesløsninger.

Tilrettelegging for forskningsinfrastruktur innen HUMSAM omfatter digitale plattformer ved UB, brukervennlige og sikre tungregnings- og lagringsløsninger, muligheten for å få ut relevante data fra nasjonale registre og databaser til et rimelig kostnadsnivå og gode rutiner for oppdatering av slike datasett hentet fra nasjonale registre. I tillegg må det settes av midler til investeringer og løpende kostnader av HUMSAMs laboratorievirksomhet.

Investering i den type forskningsinfrastruktur som er beskrevet her er ikke bare investeringer i nytt utstyr og maskiner. Det er kostnader knyttet til uttrekk og sammenstilling av data. Her er det de enkelte aktive forskningsprosjektene som legger premisser for omfang. Derfor kan vi ikke prise denne type infrastruktur på samme måte som ved investering i en ny maskin. Av den grunn er de fleste infrastrukturbehovene i listen nedenfor ikke priset. Søknader om uttrekk og sammenstilling av data fra nasjonale registre og databaser og til utvikling av plattformer for sammenstilling av databaser vil også prioriteres som oppbygging av forskningsinfrastruktur ved UiO.

For flere HUMSAM-forskere er Universitetsbiblioteket (UB) den grunnleggende og viktigste forskningsinfrastrukturen. For at UiO skal kunne være et ledende europeisk universitet, er det viktig at UBs samlinger, databaser og tjenester er på et nivå som gir forskerne de beste muligheter til å forske og til å videreutvikle sin forskning.

Tabell 3: Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturer innen HUMSAM

| Utvalgte forskningsinfrastrukturer | Fakultet/ museum | Behov/ kommentarer |
|---|---------------------|--|
| Databaser | | |
| Norchron – Norwegian Diachronic Corpus 200–1814 | HF | Søker om 42 MNOK for å etablere infrastrukturen |
| Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities (DARIAH-EU) (a European Research Infrastructure Consortium (ERIC) | HF | En pan-europeisk infrastruktur for humaniora |
| LIA-korpusene | HF | Korpus av eldre dialektopptak |
| Lovdata | JUS | Digitalisert samling av Norges lover, sentrale og lokale forskrifter, nye rettsavgjørelser samt avgjørelser fra Den europeiske menneskerettsdomstolen – EMD |
| Universitetsmuseenes IT-organisasjon (MUSIT) og Universitetsmuseenes samlingsportaler | KHM, NHM | vedlikeholder og videreutvikler universitetsmuseenes felles databaser og databasesystemer og gir forskjellige brukergrupper tilgang til museenes digitaliserte samlinger. |
| Papyrussamlingen | HF | Største papyrussamling i Norden |
| Scopus og Web of Science | | Siteringsdatabaser |
| SSB (Statistisk sentralbyrå) og MoBa (Den norske far og barn-undersøkelsen) | SV, UV | Viktige registre for samfunnsvitere. Behov for å utvikle enklere måter å få tilgang til datasett og å oppdatere disse. |
| Forskningsinfrastruktur ved UB som nevnt i delveikartet | | For flere HUMSAM-forskere er Universitetsbiblioteket (UB) svært viktig forskningsinfrastruktur. Det er viktig at UBs samlinger, databaser og tjenester er på et nivå som gir forskerne de beste muligheter til å forske. |
| Tungregning og analysevirksomhet | | |

| | | |
|---|-------------------|--|
| CLARIN | | (European Research Infrastructure for Language Resources and Technology) (ERIC) |
| TSD | SV, UV | Tjeneste for sikker datalagring er viktig for mange HUMSAM-forskere. Brukergrensesnittet bør utvikles for å imøtekomme behov hos denne brukergruppen ved UiO |
| Sigma2 | SV, UV | Tilbyr tjenester innen tungregning og datalagring som i økende grad er viktig for HUMSAM-forskere. |
| Avansert utstyr og Laboratorier | | |
| eVIR (e-infrastructure for video research) | UV, HF | Utvikler forskningsmetodologi i humanistiske- og samfunnsvitenskapelige fag som ivaretar og styrker bruken av videodata. |
| KODEM - Coordinated Online Panels for Research on Democracy and Governance in Norway | SV, HF, JUS | Søknad om midler for å utvikle internettpaneler. Behov 100 MNOK. |
| National infrastructure for scientific research in cultural heritage SciCult (søkte også i 2018) | KHM | Søknad om infrastrukturmidler til forsknings på kulturarv. Behov 100 MNOK. |
| NoDi | HF | Søknad om infrastrukturmidler. Behov 16 MNOK. |
| Tekstlaboratoriets korpus og databaser | HF | Tekstlaboratoriet utvikler teknologiske løsninger for tekst og tale til forskere og studenter lokalt ved UiO og nasjonalt. De leder HubNode på tekst ved UiO |
| Kognitiv laboratorievirksomhet som MultiLing, Teaching Learning Videolab, EngageLab og Oslo Assessment, Intervention and Learning Lab | HF, UV, SV | Behov for å styrke og om mulig sammenslå deler av UiOs laboratorievirksomhet innen HUMSAM. Assessment, Intervention and Learning Lab har en søknad om 4 MNOK til ytterligere infrastrukturmidler |

6.5. eInfrastruktur

Tilstrekkelig tilgang til lagring, regnekraft, visualisering, nettverk, kompetent personell og andre nødvendige eInfrastrukturkomponenter, samt tilstrekkelig kompetanse i bruk av dette i forskningen, er essensielt for UiO-forskernes mulighet til å drive fremragende forskning. Behovet for slik eInfrastruktur vil øke både i volum og viktighet, og involvere stadig flere forskningsmiljø, også de som ikke tidligere har hatt denne typen behov. Nye krav som personvern (GDPR), datahåndtering (FAIR) og opphavsrett/lisensiering øker kompleksiteten i arbeidet. Alt dette medfører ikke bare et behov for mer fysisk eInfrastruktur, men også for en kompetanseutvikling av betydelig omfang hos både sluttbruker og støttetjenester. Rask utvikling, både teknologisk og innen bruksområder, krever tilgang til et dynamisk og fleksibelt eInfrastrukturtilbud. Dette vil sikre økt kvalitet og omfang av forskningen, samt bidra til nye muligheter for den forskningsbaserte utdanningen ved universitetet.

Anbefalingen om, og gjennomføringen av, en fordobling av finansieringen av den nasjonale einfrastrukturen i [eInfra 2030-rapporten](#), impliserer at også budsjettet for eInfrastruktur for forskning lokalt ved UiO bør doubles i løpet av tre år.

Tabell 4: Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturer innen eInfrastruktur

| Utvalgte forskningsinfrastrukturer | Fakultet/museum | Finansierings-behov/søknadssum (MNOK) | Samarbeids-partnere |
|---|-----------------|---|-----------------------------------|
| FAIR data inkludert Digital Scholarship Centre (DSC), nøkkelhåndtering mm | USIT, UB, FADM | 8,0 etablering, 6,0 drift pr år | Fakultetene |
| Tjenester for Sensitive Data | USIT | Fast overføring økes til 8,0 pr år | Uninett Sigma2 AS |
| Forskerplattformen | USIT | 6,0 pr år | Fakultetene |
| Regnekraft | USIT | 7,7 investering, 3,6 drift pr år | MN, Med, SV, etter hvert flere |
| Kompetanseheving / avansert brukerstøtte | USIT | 5,0 drift pr år | Fakultetene, UB |
| Hub/node-koordinering | USIT | 2,5 drift pr år | Hub/node-strukturene |
| LIMS/ELN | USIT | 1,0 etablering, 1,0 drift pr år, lisenser dekkes av brukermiljø | Fakulteter som vil bruke systemet |
| Lokale skytjenester | USIT | 2,5 drift pr år | Fakultetene |
| Innføring av eksterne skytjenester for forskning | USIT | 1,2 drift pr år, lisenser dekkes av brukermiljø | Fakultetene, UB |
| Maskinlæring, AI og eksperimentell maskinvare | USIT | 5,5 etablering, 3,7 drift | Fakultetene, UB |

Merknad: Her er ikke grunnleggende infrastruktur som generell lagring og nettverk tatt med.

7. Prosessen ved UiO

7.1 Innledning

UiO startet opp arbeidet med et veikart for forskningsinfrastruktur i 2018 i hht virksomhetsovergrepene årsplantiltak 2019-2021: «*State of the art*» – *forskningsinfrastruktur er en forutsetning for at vi skal kunne beholde vår posisjon som et ledende forskningsuniversitet, og også for å lykkes på ulike konkurransearenaer. Gitt dette og de store kostnadene knyttet til investering, vedlikehold og drift er en tydeligere strategi for stor instrumentering og e-infrastruktur påkrevd. Det skal utarbeides rullerende veikart for forsknings- og e-infrastruktur med tydelige prioriteringer for stor infrastruktur og ett fungerende veikart for infrastruktur innen livsvitenskap som sikrer en strategisk utvikling av Livsvitenskapsbyggets funksjon som vert for store kjernefasiliteter.*

Universitetsstyret har bestilt utarbeidelse av veikart for forskningsinfrastruktur og gitt Forskningsinfrastrukturutvalget oppdraget med å utforme dette. Arbeidet er blitt organisert ved hjelp av fire bredt sammensatte tematiske arbeidsgrupper innenfor områdene 1) livsvitenskap, 2) naturvitenskap, matematikk og teknologi (MNT), 3) humaniora og samfunnsvitenskap og 4) eInfrastruktur.

Lederne av arbeidsgruppene har rapport til Forskningsinfrastrukturutvalget, og Forum for forskningsdekaner har vært referansegruppe for arbeidet. I tillegg har det vært utstrakt møtevirkosomhet på tvers av gruppene som har bidratt til koordinering på tvers av tematiske områder, slik at alle UiOs fagmiljøer er ivaretatt.

I omtalen nedenfor redegjøres det for arbeidet med de tematiske områdene ved UiO som understøtter UiO strategiske veikart for forskningsinfrastruktur.

7.2 Livsvitenskap

Veikartet for livsvitenskap ble utarbeidet av Fagråd for kjernefasiliteter, som i forkant av prosessen ble betydelig utvidet i tråd med det brede nedslagsfeltet som livsvitenskap har på tvers av enheter ved UiO. Delveikartet er todelt, med et nivå 2- og et nivå 3 - dokument.

Nivå 2 dokumentet beskriver og drøfter faglige utfordringer generelt knyttet til teknologi innen livsvitenskap, men også mer spesifikke strategiske utfordringer ved UiO. Det pekes bl.a. på hvordan en teknologi-drevet forskningsfront utfordrer vår konkurransekraft og er blitt en krevende økonomisk utfordring, og det argumenteres hvorfor kjernefasiliteter vil måtte være en del av løsningen. Det pekes på den forsterkede koblingen mellom avanserte vitenskapelige instrumenter og e-infrastruktur. Samspillet med innovasjon og næringsliv mht. infrastrukturer er et annet tema. Et særlig fokus er på det nye livsvitenskapsbygget og hvilke muligheter dette åpner for. Som kjent er forskningsinfrastruktur et av fire effektmål for nybygget. Samtidig pekes det på hvilke utfordringer en slik ny konstruksjon representerer for all den virksomhet som fortsatt vil foregå ved andre fasiliteter utenfor nybygget. Drøftelsen i nivå 2 dokumentet avsluttes med å peke på koblingene til andre institusjoner som universitetssykehusene, NMBU og Forskningsrådet innenfor infrastrukturområdet.

Nivå 3 dokumentet omhandler i større detalj hvordan landskapet konkret ser ut, dvs. hvilke større instrumenter og fasiliteter UiO allerede har, og hvilke behov for videre utvikling de ulike enhetene har meldt inn til veikartarbeidet. Grunnet omfanget av infrastrukturer er beskrivelsene her inndelt i underkapitler på basis av teknologisk slektskap, som følger: (A) Teknologier for bestemmelse av 3D-struktur av biomolekyler, (B) Billeddannende teknologier - på mange nivåer, (C) Globale analyser av biomolekyler, -omics, (D) Ulike analytiske teknologier, (E) Modellorganismer og infrastruktur for biologisk materiale, (F) Ulike spesiallaboratorier, og (G) Forskningsstasjoner. Hvert kapittel tar så for seg (1) Dagens infrastruktur innen kategorien, (2) Fremtidige behov, basert på innmeldinger, (3) Prioriteringsmomenter oppsummert, og (4) til slutt en oppsummering og samlet anbefaling for det aktuelle teknologiområdet.

7.3 Matematikk, naturvitenskap og teknolog

MNT-veikartet har blitt utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av instituttledere, senterledere, forskere og ledere med bred representasjon innenfor MNT- områdene ved MN-fakultetet og med støtte fra MNs forskningsseksjon. Arbeidsgruppen har sikret at MNT-miljøer ved NHM og KHM har også blitt ivaretatt.

MNT-veikartet beskriver faglige strategier og trender som ligger til grunn for framtidige infrastrukturbehov for de nærmeste 3-10 årene. Veikartet begrenser beskrivelsen av nye behov til de som kan finansieres gjennom Forskningsrådets nasjonale infrastrukturutlysning og UiOs egne infrastrukturmidler.

I nivå 2 dokumentet deles "forskningslandskapet" inn i fire tematiske områder [(1) Universet, (2) Energi og materialer, (3) Naturressurser, klima, miljø og polarforskning og (4) Eksperimentell modellering og teknologi/sensorer] med tilhørende faglige trender. De faglige trendene er utgangspunktet for de nye infrastrukturbehovene (som beskrives i nivå 3). I Nivå 2 dokumentet diskuterer også utfordringer knyttet til utnyttelse av ledig kapasitet ved store infrastrukturer, mulighet for økt samarbeide ved nyanskaffelser og bruk av infrastrukturer, og insentiver for enklere å kunne dele driftskostnader mellom ulike brukermiljøer. Det stilles også spørsmål om leie av infrastruktur bør vurderes oftere i stedet for anskaffelse av nye fasiliteter; på grunn av de store utgiftene knyttet til eierskap. I denne sammenheng er det viktig å avklare hva som er virksomhetskritisk infrastruktur innen MNT.

Nivå 3 dokumentet beskriver eksisterende infrastrukturer og nye behov. For hvert tematiske område (se over) er infrastrukturene delt i tre hovedgrupper; internasjonale fasiliteter (Norsk medlemskap, ESFRI), nasjonal infrastruktur (finansiert fra Forskningsrådet) og UiO egenfinansiert infrastruktur. De nye investeringsbehovene begrunnes ut i fra økt forskningspotensial og hvilke konsekvenser en eventuell manglende finansiering har for utviklingen av fagområdet. En mer omfattende beskrivelse av hvert investeringsforslag er gitt i et separat vedlegg til MNT-veikartet.

7.4 Humaniora og samfunnsvitenskap

Humsam-veikartet har blitt utarbeidet av en bredt sammensatt arbeidsgruppe på ledernivå fra humsam-enhetene SV, HF, UV, JUR, TF, KHM og SUM og med støtte fra forsknings- og kommunikasjonsseksjonen ved SV.

HUMSAM-veikartet er et strategisk dokument som peker på særlig tre kategorier av forskningsinfrastruktur som HUMSAM-forskere trenger i dag, og trenger å styrke de kommende tiår for å imøtekomme framtidens behov. De tre kategoriene av forskningsinfrastruktur som er viktig for HUMSAM-forskere er: (1) *Databaser* og registre, som er den desidert mest omfattende forskningsinfrastrukturen. (2) *Sikker lagring, tungregning og analysevirksomhet basert på maskinlæring*, som det er et voksende behov for. Og (3) *laboratorievirksomhet*, som finnes innen flere HUMSAM-miljøer og som er i vekst.

Det er forventet at den totale bruken av disse tre kategoriene av forskningsinfrastruktur vil øke betraktelig de kommende år. Regne- og analysebehovet vil få en særlig sterk økning. Det er avgjørende å utvikle en smidig integrasjon mellom ulike typer infrastrukturer og datainnsamling. HUMSAM-veikartet gir en situasjonsbeskrivelse av de tre kategoriene av forskningsinfrastruktur og peker på noen utfordringer og handlinger som bør utføres innen hver av dem. I veikartet trekkes også Universitetsbiblioteket fram som en grunnleggende og viktig forskningsinfrastruktur for HUMSAM-forskere. Til slutt i veikartet for HUMSAM er det en oversikt over de forskningsinfrastrukturene som er nevnt i dokumentet og som mange HUMSAM-forskere benytter seg av.

7.5 eInfrastruktur

Fagråd for eInfrastruktur samt ressurser fra USITs underavdelinger for IT-infrastruktur og IT i forskning utgjorde arbeidsgruppa for Delveikart for eInfrastruktur. Delveikartet er todelt med et nivå 2-dokument som omhandler strategiske føringer og fagspesifikke utfordringer og et nivå 3 dokument som omhandler tiltak for å utvikle universitetets eInfrastruktur slik at den best mulig støtter universitetets forskning og forskningsinfrastrukturer. Arbeidet med delveikartet ble samlet på fagrådets nettside om

[Veikart for eInfrastruktur](#) og var i hele perioden tilgjengelig for alle involverte og interesserte.

I nivå 2-dokumentet redegjøres dagens eInfrastruktur som støtter forskning og forskningsbasert utdanning ved UiO. Videre redegjøres det for de strategiske føringene for arbeidet med eInfrastruktur på institusjonelt, nasjonalt og internasjonalt nivå.. Sentralt for UiO er [Masterplan for universitetets IT](#), prioriteringene i denne og etableringen av strategiske koordineringsgrupper i etterkant av universitetsstyrets behandling av saken på møtet 19. juni 2019 Dette inkluderer omtale videre ønsket organisering og fremtidig målbildet .

I nivå 3-dokumentet redegjøres det for avhengigheten mellom eInfrastruktur og IT-infrastruktur der viktigheten av sistnevnte understrekes. Dokumentet gjennomgår så konkrete eInfrastrukturiltak som må gjennomføres i årene som kommer:

- TSD – Tjenester for sensitive data
- Forskerplattformen (med mulighet for samarbeid ut over landegrensler)
- Forskningslagring (med mulighet for samarbeid utover landegrensler)
- Håndtering av forskningsdata, FAIR, Open Access, personvern, opphavsrett, herunder Digital Scholarship Centre
- Nettverk
- Regnekraft, særlig rettet mot interaktiv Data Science, opplæring og
- Maskinlæring (AI/DL), Big Data, dataanalyse
- Instrumentnett, og generellt bedre nettverk for forskningsformål
- Matlab-regneklynge
- Regnekraft etter Abel for kurs, opplæring og mindre prosjekter
- LIMS/ELN – Laboratory Information Management System og Electronic Laboratory Notebook
- Regnekapasitet for data i relasjonsdatabaser
- Database- og samlingsstøtte
- Kompetansebygging og derved bedre brukerstøtte