

UNIVERSITETET
I OSLO

UiOs veikart for forskningsinfrastruktur

November 2022



Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	3
2. Ambisjon.....	3
3. Formål og bruk.....	4
4. Prioriteringskriterier	4
5. Finansieringskilder og søknadsprosesser	5
6. UiOs behov	5
6.1. Innledning.....	5
6.2. Livsvitenskap.....	6
6.3. Matematikk, naturvitenskap og teknologi (MNT)	8
6.4. Humaniora og samfunnsvitenskap (HUMSAM).....	9
6.5. E-infrastruktur (elektronisk infrastruktur)	10
7. Prosessen ved UiO.....	13
7.1 Innledning.....	13
7.2 Livsvitenskap	13
7.3 Matematikk, naturvitenskap og teknolog (MNT)	14
7.4 Humaniora og samfunnsvitenskap (HUMSAM)	14
7.5 E-infrastruktur (elektronisk infrastruktur).....	15

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. Første versjon ble utarbeidet i 2020, og er oppdatert i 2022. Dette gjelder i særlig grad for søknader til Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur i regi av Forskningsrådet, midler forvaltet av Forskningsinfrastrukturutvalget (midler til vitenskapelig utstyr) og midler forvaltet av SK-ITF (midler til databaser og samlinger og e-infrastruktur). UiO er i dag prosjekteier og partner i en rekke forskningsinfrastrukturer på det nasjonale veikartet¹. Det er i tillegg behov for å tilrettelegge for uttrekk og sammenstilling av data fra så vel laboratorier som databaser.

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 samarbeidet 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 både å finansiere og drifte. 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. Forskningsinfrastruktur skal bidra til kvalitetsøkning og til at internasjonalt ledende forskningsmiljøer evner å forbli sterke.

- UiO skal investere i infrastruktur som muliggjør langsiktig, banebrytende forskning på prioriterte områder.
- UiO skal sikre synliggjøring, tilgang og deling av forskningsinfrastruktur slik at UiOs forskningsinfrastrukturer blir effektivt brukt.
- 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.

¹ <https://www.uio.no/forskning/om-forskningen/forskningsinfrastruktur/oversikt-over-uio-prosjekter-pa-det-nasjonale-veik.html>

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.

3. Formål og bruk

Veikartet skal:

- Være et prioriteringsverktøy for forskningsinfrastruktur i ordinære søknadsprosesser, og rulleres i sammenheng med Forskningsrådets utlysninger av Nasjonal satsing for forskningsinfrastruktur.
- Sikre en strategisk utvikling av Livsvitenskapsbyggets funksjon som vert for store kjernefasiliteter og større avanserte forskningsinfrastrukturer.
- 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 fagmiljøenes, enhetenes 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 til velkoordinerte infrastrukturinitiativ i tråd med 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 leiestedsmodellen, og å sikre utnyttelse av eksisterende kapasitet
- Sikre kompetent, høyt spesialisert personell
- Tilby tilstrekkelig lagringskapasitet og regnekraft

Forskningsinfrastruktur på UiOs veikart, som enten er finansiert eller som vil prioriteres for finansiering i nær framtid, skal bidra til økt forskningsvalitet og fremragende forskning, og i tillegg oppfylle flest mulig av følgende kriterier:

- Være i tråd med faglige strategier
- Ha samfunnsmessig relevans samt originalitet og nyskapning
- Være nasjonal forskningsinfrastruktur eller ESFRI-infrastruktur
- Støtte opp under åpen forskning
- Være virksamhetskritisk

- 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 har Forskningsrådet inngått kontrakter for omkring fem mrd. kroner til etablering og fornyelse av forskningsinfrastruktur. Forskningsrådet har et nasjonalt veikart for forskningsinfrastruktur som oppdateres jevnlig og i etterkant av hver INFRA-utlysning.

INFRA-programmet er den viktigste eksterne finansieringskilden til tyngre vitenskapelig utstyr og e-infrastruktur 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.

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

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

Institusjonelle midler til forskningsinfrastruktur og e-infrastruktur

UiO konkurranseutsetter i 2022 totalt 27,9 mill. kr for finansiering av forskningsinfrastruktur ved UiO. UiOs strategiske utvalg for forskningsinfrastruktur, Forskningsinfrastrukturutvalget, ledet av viserektor for forskning og innovasjon, anbefaler tildeling, rapporterer til Forskningskomiteen før endelig beslutning fattes av rektor. I tillegg kommer strategimidler til IT i forskning som forvaltes av Strategisk koordineringsorgan for IT i forskning (SK-ITF). I disse inngår den årlige avsetningen i universitetets budsjett på 15 mill. kr. til e-infrastruktur.

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 e-infrastruktur 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 e-infrastruktur. Kostnadene for e-infrastrukturer for forskning må fordeles på en hensiktsmessig måte mellom nivåene institusjonelt ved UiO og i nasjonalt samarbeid. Investering av datagenererende infrastrukturer innebærer vanligvis behov for store lagrings- og regnekraftressurser. Dette må også tas hensyn til allerede i søknadsprosessen som kostnader knyttet til det enkelte prosjekt.

I forskningsvirksomheten ved humaniora- og samfunnsvitenskap er databaser og registre den desidert mest omfattende og etterspurte forskningsinfrastrukturen. Også innenfor disse fagområdene er det et økt og stadig voksende behov for sikker lagring, tungregning, og analysevirksomhet basert på maskinlæring. 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 e-infrastruktur.

Universitetsbiblioteket (UB) er en grunnleggende og en viktig forskningsinfrastruktur for alle forskere ved UiO, og spesielt for forskere innen HUMSAM. For at UiO skal kunne være et ledende europeisk universitet, er det viktig at UBs samlinger, databaser og tjenester gir forskerne de beste muligheter til å forske og til å videreutvikle sin forskning.

Behovet for forskningsinfrastruktur innenfor alle de tematiske områdene ved UiO er betydelig. Totalt er det estimerte prioriterte behovet for midler til forskningsinfrastruktur på ca. 1,3 mrd kr (fordelt på ca. 165 mill. kr. ønsket finansiert av UiO-midler og ca. 1 mrd. kr. ønsket finansiert av Forskningsrådsmidler), mens det estimerte totale behovet (prioritert pluss innmeldt) ca. 2,5 mrd kr (fordelt på ca. 530 mill. kr. ønsket finansiert av UiO-midler og ca. 2 mrd kr. ønsket finansiert av Forskningsrådsmidler).

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. 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.

Tabellen under viser et utvalg av store og særlig viktige behov for ny infrastruktur innenfor livsvitenskap, organisert etter teknologiområder (A til F). Det summerte investeringsbehovet innenfor hvert teknologiområde er angitt med aktuell finansieringskanal. Det samlede prioriterte behovet til UiOs interne midler til forskningsinfrastruktur er 114 mill. kr., mens det totale behovet som er aktuelle for intern finansiering av UiO-midler utgjør 313 mill. kr. Behovet kan imidlertid være høyere da ikke alle behov har estimerer for kostnad. Det prioriterte behovet for infrastruktur ønsket finansiert av Forskningsrådets INFRA-program er 659 mill. kr., mens summen for behovet totalt for finansiering fra INFRA-programmet utgjør 914 mill. kr. Selv om det her er forsøkt å begrense til UiO-behov, er det ikke alltid klart i materialet hva som er nasjonale behov versus UiO-behov. Totalt er det spilt inn behov for over en milliard (1227 mill. kr.).

Tabell 1: Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturer innen livsvitenskap

Enhet	Forskningsinfrastruktur	Finansieringskilde og samlet behov (mill kr)		
		UiO	NFR (UiO-andel)	Totalt
A. Bestemmelse av 3D-strukturer av biomolekyler				
MN/KI	RECX inklusive Bio-Small Angle X-ray Scattering (Bio-SAXS)		x	x
MN/KI	NNP: 600 MHz NMR		x	x
MED/IKM, MED/NCMM MN/KI	Kryo-TEM, 200 kV, pre-scanning enkeltpartikkel-prøver		x	x
Summert behov (mill kr)			29	29
B. Billeddannende teknologier				
MED, IKM	Kjernefasilitet NeuroImaging: MRI scanner for hjerneavbildning, GE Premier 3.0T MR system	x		x
MED, IKM	Ahus-EpiGen: Microscope LSM 980 KMAT ZEISS	x		x
MED, IMB	Fullspektrum deteksjon flowcytometri, 50-60 kanaler	x		x
MED, IMB	EBRAINS		x	x
MN, IBV MED, IKM	NALMIN: High-throughput spinning disk microscope inkl. e-infra		x	x
OD, IOB	NEXT (Norwegian Centre for Nanoscale X-ray Tomography), søker INFRA om 1 nytt µCT instrument og oppgradering av eksisterende µCT systemer		x	x
Summert behov (mill kr)		16,6	77,8	94,4
C. Globale analyser av molekyler, -omics				
MN, IFI MED, IKM	Bioinformatikk / ELIXIR -infrastruktur		x	x
MN, IBV	CEBIGEN (Centre for Biodiversity Genomics) -infra		x	x
MED, NCMM	Echo 650 Liquid Handler / OPENSREEN	x		x
MED, IKM	NorSeq, OUS-Ullevål + Genomics Core Facility		x	x
MED, IKM	NAPI, MS-imaging og metabolomikk, to nye instrumenter	x	x	x
MED, IKM MED, IMB MN, KI	NORMET - MS instrumentering for global metabolomikk	x	x	x
Summert behov (mill kr)		20,3	324,6	344,9
D. Ulike analytiske teknologier				
MN, Fal	Nano-LC HRMS system (Orbitrap teknologi)	x		x
OD, IKO	Biomaterialer og vevsregenerasjon: IR-RAMAN mikroskopi system, mIRage® IR-mikroskop	x		x
Summert behov (mill kr)		13,3		13,3
E. Modellorganismer og infrastruktur for biologisk materiale				
MN, IBV	UiO PlantLab: Avansert high throughput imaging	x	x	x

MED, IMB	Norsk transgensenter (NTS), oppgradering utstyr	x		x
MED, IMB	Senter for biohybridteknologi SFF (Hybrid Technology Hub)		x	x
MED, IMB	Kjernefasilitet for humane pluripotente stamceller: oppgradering		x	x
NHM	Oppgradering av lokal node for fremtidig deltagelse i DiSSCo ERIC i 2025		x	x
Summert behov (mill kr)		8,2	97,4	105,6
F. Ulike spesiallaboratorier				
MED, NCMM MED, IKM	Pre-GMP infrastruktur – pre-GMP-anlegg		x	x
MN, FI MED, IKM	BMF: Infrastruktur for basal forskning innen protonterapi: røntgenapparat og flow cytometer	x	x	x
MN, FaI	Research laboratory for radiopharmaceutical production and characterization		x	x
SV, PSI	CTNC: Ny 3T MR-scannere (inkl. installasjonskostnader), Oppgradering EEG-laber, blikksporing/eye-tracking, TMS	x	x	x
Summert behov (mill kr)		55,7	130	185,7
Summert prioritert behov (mill kr)		114,1	658,8	772,9

6.3. Matematikk, naturvitenskap og teknologi (MNT)

UiO representerer et nasjonalt tyngdepunkt innen MNT-feltet, som dekker bredden av matematiske-, naturvitenskapelige- og teknologiske fag, inkludert IKT-feltet og museer (NHM, KHM). 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 - Real-fag 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. Forskingen innen MNT-feltet ved UiO er av høy internasjonal kvalitet, og har lyktes med å innhente finansiering fra EU og Forskningsrådet. Forskingen 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 prioriterte forskningsinfrastrukturer innen MNT som planlegger å søke om midler fra Forskningsrådets eller UiOs infrastrukturutlysning. En fullstendig oversikt over nye behov er gitt i egen tabell helt til slutt i nivå 3 av veikartet.

Tabellene viser at det samlede prioriterte MNT-behovet til UiOs interne midler til forskningsinfrastruktur er 51,5 mill. kr., mens det totale behovet som er aktuelt for intern finansiering via UiO-midler utgjør 118 mill. kr. Det prioriterte behovet for infrastruktur ønsket finansiert av Forskningsrådets INFRA-program er 358 mill. kr., mens summen for det totale behovet finansiert fra INFRA-programmet utgjør ca. 1091 mill. kr. (av dette er omkring 500 mill. kr knyttet til ESFRI søknader). Totalt er det altså spilt inn MNT-behov for ca. 1209 mill. kr.

Tabell 2: Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturer innen MNT

Enhet	Forskningsinfrastruktur	Finansieringskilde og samlet behov (mill kr)		
		UiO	NFR (UiO-andel)	Totalt
Universet				
MN/ITS	SATFAB – Satelittfabrikken på Kjeller (UiO koord.)		x	x
MN/FI	StarLight Feasibility study	x		x
MN, ITA	European Solar Telescope (ESFRI). (UiO koord.)		x	x
Summert behov (mill kr)		1,5	120	121,5
Energi og materialer				
MN,KI,SMN	FEG-SEM (ELCHEM)	x		x
MN,KI, SMN	TAP-XPS	x		x
MN,FI,SMN	NORFAB: Norwegian Micro- and Nanofabrication Facility		x	x
MN,FI,SMN	NORTEM IIb	x		x
KHM	SciCult (UiO koord.)		x	x
MN,ITS	DESSI, Distributed Energy Systems and Security Infrastructure	x		x
KHM	Industriell X-ray CT skanner (UiO koord.)		x	x
Summert behov (mill kr)		24	152	176
Naturressurser, klima, miljø og polarforskning				
MN, IG	Goldschmidtlaboratoriet II (UiO koord.)		x	x
MN, IG	Miljø lab - Karakterisering av organisk karbon	x		x
NHM	GeoLab (SEM, Røntgen-diffractometer, hyperspectral camera, Raman-spectrometer)	x		x
Summert behov (mill kr)		13	54	67
Eksperimentell modellering og teknologi / sensorer				
MN, MI	Avansert instrumentering bølge/vind basseng (UiO koord.)		x	x
MN, MI	Bølgebasseng med vind, 3D målessytem	x		x
MN, IFI	Sustainable Immersive Networking Lab (UiO koord.)		x	x
MN, IFI	EKKOFRI-lab	x		x
MN, IFI	Robotics and Prototyping Laboratory	x		x
Summert behov (mill kr)		13	32	45
Summert prioritert behov (mill kr)		51,5	358	409,5

6.4. Humaniora og samfunnsvitenskap (HUMSAM)

UiO skal arbeide aktivt for å tilrettelegge og utvikle plattformer for god forsknings-infrastruktur innen HUMSAM-forskningen. Databaser, tungregning og laboratorievirksomhet er de tre store forskningsinfrastruktururområdene 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 derfor viktige for HUMSAM-feltet. Forskere skal bidra selv til egenutvikling, og det må legges til rette for samarbeid om fellesløsninger.

I tabellen nedenfor har vi samlet databaser, sikker lagring, tungregning og analysevirksomhet i en kategori. Dette omfatter i tillegg til selve databasene 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. Ytterligere behov innen dette området vil bli dekket gjennom e-infrastruktur.

Det er som man ser av tabellen også et økende behov for investeringer i HUMSAMs laborativirksomhet – både ikke-kliniske humanlabor og mer naturvitenskapelig orienterte lab'er. Disse er knyttet til noen av våre fremste forskningsmiljøer. Her er det også viktig med god samordning.

Investering i denne type forskningsinfrastruktur er ikke bare investeringer i nytt utstyr og maskiner, men i stor grad knyttet til uttrekk og sammenstilling av data. Her er det de enkelte pågående forskningsprosjektene som legger premisser for omfanget. Søknader om uttrekk og sammenstilling av data fra nasjonale registre og databaser, samt til utvikling av plattformer for sammenstilling av databaser, vil prioriteres som oppbygging av forskningsinfrastruktur ved UiO.

Tabellen viser en prioritering av større behov fra HUMSAM-området som ikke er dekket av e-infra. Det samlede behovet for infrastrukturmidler til prioritert infrastruktur på HumSam er stipulert til ca. 260 mill. og gjengitt i tabellen i delveikartet (nivå 2). Å lage et anslag over UiOs andel av dette behovet er selvsagt avhengig av tilslag i Forskningsrådet og europeiske INFRA-søknadsrunder og påfølgende forhandlinger. I tabellen nedenfor har vi forsøkt å gjøre et grovt anslag basert på det vi vet i dag og planlagte større søknader. Særlig ved sistnevnte hefter det store forbehold.

Tabell 3: Oversikt over prioriterte forskningsinfrastrukturbehov innen HUMSAM

Enhet	Forskningsinfrastruktur	Finansieringskilde og samlet behov (mill kr)		
		UiO	NFR (UiO-andel)	Totalt
Databaser. lagring og tungregning				
SV, ISV	KODEM (koordinerte online paneler for forskning på demokrati og styresett)		x	x
JUS	SAKULATOR (utvikling av felles plattform for forskningsdatabaser)	x		x
HF, ILN	IBSEN digital	x	X	x
KHM	Norwegian Archaeological Radiocarbon Database (NARD C14)	x		x
Summert behov (mill kr)		11	26	37
Laboratorier				
HF, SFF	Behovspakke Multiling	x		
HF, SFF	Behovspakke RITMO	x		
KHM, HF	SciCult Oseberg	x	x	
KHM	National Infrastructure for Norwegian Rock Art research (UiO-andel)	x		
UV	Oppgradering Oslo SPeLL	x	x	
UV	Behovspakke Medforskning	x		
UV	Praksisanalyse	x		
Summert behov (mill kr)		33	8	41
Summert prioritert behov (mill kr)		44	34	78

6.5. E-infrastruktur (elektronisk infrastruktur)

Gjennom oppfølgingen av forrige delveikart for e-infrastruktur og Masterplan for universitetets IT er det utviklet og satt i drift en rekke e-infrastrukturtenester og -ressurser som har bidratt til og vil

være en forutsetning for fremragende forskning og gode resultater av universitetets forskningsvirksomhet. Tjenester for sensitive data (TSD) er det tydeligste blant flere eksempler på dette.

Den overordnede målsettingen med det reviderte delveikartet er å videreføre og videreutvikle e-infrastrukturen i tråd med endringene i behov og bruksmønstre som forventes de nærmeste årene. En forutsetning for å oppnå dette er fortsatt videreutvikling av IT-infrastrukturen som grunnmuren e-infrastrukturen bygges på. En annen forutsetning er å knytte den lokale e-infrastrukturen til nasjonal, nordisk, europeisk og internasjonal e-infrastruktur slik at universitetets forskere lett kan utnytte de omfattende forskningsressursene i disse når behovet melder seg.

Behovet for e-infrastruktur er ventet å øke vesentlig i omfang, innhold og viktighet i årene som kommer. Stadig flere forskningsmiljø vil ta dette i bruk, også de som ikke tidligere har hatt denne typen behov. I årene som kommer vil det være spesielt viktig å følge opp disse miljøenes behov for nye og andre tjenester og ressurser innen e-infrastruktur. Det er forventet at bruken av e-infrastruktur vil vokse kraftig spesielt innen alle deler av humaniora og samfunnsfag, noe som vil medføre behov for nye og andre e-infrastrukturstjenester og -ressurser i tillegg til de tradisjonelle (der behovet også er forventet å vokse betydelig).

Teknologisk utvikling innen områder som kunstig intelligens, maskinlæring, dyplæring med mer vil på sin side innebære høy endringstakt og endre landskapet av tjenester og ressurser. Samtidig vil krav knyttet til oppfølging av lov- og regelverk (personvern, datahåndtering, opphavsrett, lisensiering med mer) og krav til alle sider ved informasjonssikkerhet bidra til å øke kompleksiteten i arbeidet med e-infrastruktur.

Med nye brukere og nye bruksområder og bruksmønstre øker behovet for kompetanseutvikling og veiledning, samt generell og avansert brukerstøtte. Kompetanseutvikling og -bygging vil være viktig både i forskningsmiljøene, i IT-organisasjonen, i biblioteket og andre deler av universitetet for å kunne mestre verktøyene og anvende tjenestene og ressursene effektivt i forskningsvirksomheten. Dette bør inn i forskerutdanningen, i introduksjonskurs for nyansatte og studenter på et vis som er meriterende for den enkelte.

En hovedutfordring i det videre arbeidet på området er å gjøre tjenestene og ressursene kjent for de som kan ha behov for dem. Dette vil kreve en vesentlig innsats i tilrettelegging av informasjon og veiledninger og et systematisk arbeid med informasjonsflyt og kommunikasjon både i linja og på tvers av linja.

Satsingsmidler til oppfølging av Masterplan for universitetets IT har de siste årene vært viktigste kilde til finansiering av universitetets e-infrastruktur og tilførte området midler omlag 50 millioner kroner i 2022. I tillegg kommer universitetets bidrag på 37,5 millioner kroner til nasjonal e-infrastruktur (Sigma2). Det er lagt til grunn at dette vil være rammen for området også de nærmeste årene.

De fleste tiltak finansiert av strategimidlene er tjenester, ressurser og kompetanse som skal videreføres og inngå i den ordinære virksomheten i IT-organisasjonen og andre enheter ved universitetet. Dersom det ikke avsettes egne midler til dette, er det ventet at en økende del, anslått til 40-50% av tilgjengelige strategimidler, vil måtte brukes til å finansiere drift, forvaltning og videreutvikling av igangsatte aktiviteter på området.

For e-infrastruktur er det estimert et årlig behov på omlag 50-60 millioner kroner til nyetableringer og videreutvikling, samt forvaltning og drift av igangsatte løsninger på området. Dette er i hovedsak finansiert av avsetningene i universitetets budsjett til e-infrastrukturmidler og strategimidler til oppfølging av Masterplan for universitetets IT. I tillegg kommer universitetets tilskudd til nasjonal e-infrastruktur (Sigma2) på 37,5 millioner kroner årlig. Det er ikke lagt opp til noen vesentlige inntekter fra Forskningsrådets INFRA-program eller andre eksterne kilder.

Tabell 4 Oversikt over 7 prioriterte konseptuelle områder av e-infrastruktur med estimert årlig finansieringsbehov

Prioriterte forskningsinfrastrukturer	Estimert årlig finansieringsbehov
1. Institusjonell, nasjonal og internasjonal e-infrastruktur	5,0 millioner til lokale tiltak + 37,5 millioner i Sigma2-avgift
2. Generell IT-infrastruktur for forskning	6,0 millioner
3. Forskningsplattformer (TSD, Educloud mm)	16,0 millioner
4. Beregningsressurser (lokalt)	5,0 millioner
5. Datainfrastrukturer (lagring og backup, arkiv, FAIR)	10,0 millioner
6. Kompetansesentre og kompetanseheving	10,0 millioner
7. Infrastrukturer i brytningsfeltet mellom forskning og utdanning	4,0 millioner
Summert	56,0 + 37.5 millioner kroner

7. Prosessen ved UiO

7.1 Innledning

UiO har oppdatert UiOs veikart for forskningsinfrastruktur (fremlagt for universitetsstyret 9.9.2020²) i hht. årsplantiltak 2021-2023: «Arbeide for å tilby oppdatert og fremtidsrettet forskningsinfrastruktur med utgangspunkt i UiOs rullerende institusjonelle veikart for forskningsinfrastruktur».

Forskningsinfrastrukturutvalget er ansvarlig for oppdatering av UiOs veikart, og legger fram sine anbefalinger for Forskningskomiteen før endelig vedtak fattes av rektor. Arbeidet er basert på enhetenes innspill og har 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) e-infrastruktur.

Lederne av arbeidsgruppene har rapportert til Forskningsinfrastrukturutvalget. Gruppene har sørget for koordinering mellom de tematiske områdene, 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 forbindelse med veikartarbeidet allerede var blitt betydelig 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 for 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

² <https://www.uio.no/om/organisasjon/styret/moter/2020/09-09/i-sak-3-uio-veikart-for-forskningsinfrastruktur.pdf>

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)

MNT-veikartet har blitt utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av instituttledere, forskere og ledere med bred representasjon innenfor MNT- områdene ved MN-fakultetet, NHM, KHM og OD, og med støtte fra MNs forskningsseksjon.

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 diskuteres 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)

HUMSAM-veikartet har blitt utarbeidet av en bredt sammensatt arbeidsgruppe på ledernivå fra HUMSAM-enhetene SV, HF, UV, JUR, TF, KHM og SUM.

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.

7.5 E-infrastruktur (elektronisk infrastruktur)

Et utvidet Fagråd for IT i forskning samt ressurser fra USIT utgjorde arbeidsgruppa for Delveikart for e-infrastruktur. 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 e-infrastruktur slik at den best mulig støtter universitetets forskning og forskningsinfrastrukturer.

I nivå 2-dokumentet redegjøres det for dagens e-infrastruktur som støtter forskning og forskningsbasert utdanning ved UiO. Videre redegjøres det for de strategiske føringene for arbeidet med e-infrastruktur på institusjonelt, nasjonalt og internasjonalt nivå. I tillegg til videreføring av prioriteringer, satsinger og tiltak i forrige delveikart, så er prioriteringene i [Masterplan for universitetets IT](#) og etableringen av strukturen med strategiske koordineringsgrupper vesentlig for det reviderte delveikartet.

I nivå 3-dokumentet redegjøres det for avhengigheten mellom e-infrastruktur og IT-infrastruktur der viktigheten av sistnevnte understrekes. Videre beskrives de nye innmeldte behov og initiativ fra fakultet og enheter. Veikartet lister ikke enkelttiltak. I stedet beskrives 7 konseptuelle områder av strategisk viktighet for universitetets e-infrastruktur. Innenfor hvert av disse områdene listes eksempler på igangsatte og nye tiltak med lenker til utdypende informasjon.