

**VIDEREFØRING AV FUGE-PLATTFORMENE
INNSTILLING FRA ARBEIDSGRUPPE**

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	3
1 Innledning	6
1.1 Arbeidsgruppens mandat	6
1.2 Bakgrunn for arbeidsgruppens arbeid	6
2 FUGE- Satsing på funksjonell genomforskning og teknologi-plattformer for biologisk- og biomedisinsk forskning	7
2.1 Bakgrunn og rammer for programmet	7
2.2 FUGE-programmet ved UiB – Forskning og infrastruktursatsing	7
2.2.1 FUGE-bygging av teknologiplattformer ved UiB	7
2.2.2 Forskningsaktivitet i FUGE ved UiB	8
2.3 FUGE-programmet 2002-2012 – Evalueringer	9
3 Erfaringer fra FUGE-programmet – drift og organisering av teknologiplattformer	10
4 Videreføring av plattformer	11
4.1 Innledning	11
4.1.1 Finansiering av teknologiplattformer i FUGE II	11
4.1.2 Finansiering av avansert vitenskapelig utstyr	11
4.1.3 Drift av teknologiplattformene	12
4.1.4 Brukerprofil for plattformene	13
4.2 Videreføring og utvikling av eksisterende plattformer	14
4.2.1 Bioinformatikk	14
4.2.2 Molecular Imaging	16
4.2.3 Proteomikk	17
4.2.4 Micro Array	19
4.2.5 Teknologi og samfunn	21
4 Oppsummering – arbeidsgruppens anbefalinger	21
5 Referanser	22
FUGE-programmet	
Evaluering av teknologiplattformer	
Sluttevaluering av FUGE-programmet	
Brev fra rektorer til FUGE	
Fellesinnspill til Biotek 2021	
Innspill til regjeringens arbeid med ny strategi for norsk bioteknologisk forskning og utvikling	
Møtet med NFR 6.4.2011- Planer for videreføring, fakultetenes og UiBs merknader	
Nasjonal strategi for bioteknologi	
6 Vedlegg	22
FUGE-prosjekter UiB	
Drift av teknologiplattformer ved UiB 2002-2011	
Utkast budsjett for plattformer 2012-2016	

Sammendrag

Norges forskningsråd utarbeidet i 2001 i samarbeid med universitetene en nasjonal plan for funksjonell genomforskning med mål å styrke norsk bioteknologisk forskning. Hovedelementet i programmet har vært etablering av teknologi-plattformer for biologisk- og biomedisinsk forskning inkludert en styrket satsing på bioinformatikk. FUGE har hatt et budsjett på ca. 1.6 milliarder kr. for perioden 2002 -2011/2012, fordelt på 241 prosjekter.

UiB har mottatt ca. 300 millioner kr fra FUGE fordelt med ca. 139 millioner kr. til etablering og drift av teknologiplattformer og 161 millioner kr. til forskningsprosjekter. Universitetet i Bergen har i FUGE vært vertskap og nasjonal koordinator for tre teknologiplattformer: The Norwegian Bioinformatics platform ; The Molecular Imaging Center (MIC); The National Proteomics Unit (PROBE). UiB er partner i to plattformer som fra starten ble organisert som nasjonale konsortier: The Norwegian Microarray Consortium (NMC), og Biohealth Norway.

I overkant av 60 % av FUGE-bevilgningene til Universitetet i Bergen er gitt til prosjekter ved Det medisinske- odontologiske fakultet. Delvis gjenspeiler dette at MOF har hatt ansvar, helt eller delvis, for tre av teknologiplattformene i FUGE-programmet, men også at fakultetets forskere har hatt godt gjennomslag ved tildelinger til forskningsprosjekter. FUGE har bidratt til en betydelig økning i biomedisinsk forskning ved UiB som benytter genom-skala teknologi og translasjonsmedisinske tilnæringsmetoder, bl.a. innenfor kreftforskning, diabetes og nevropsykiatri.

Det matematisk- naturvitenskapelige fakultet har i samarbeid med Uni Research hatt det nasjonale ansvaret for å organisere og drifte bioinformatikksatsingen i FUGE-programmet. Evalueringen av programmet peker på at denne satsingen har vært meget vellykket, også i internasjonal sammenheng, og et vesentlig suksesskriterium for flere av de basale forskningssatsingene i FUGE, og satsingen på genomforskning for laks, torsk og lakselus. UIBs satsing på bioinformatikk har bidratt til å gi fagmiljøet i Bergen en ledende rolle i videreutvikling av fagområdet nasjonalt som koordinator av norsk deltakelse i ELIXIR som er tatt inn på veikartet til European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI).

Fagmiljøer ved UiB har også gitt vesentlige bidrag til forskning på etiske og juridiske problemstillinger knyttet til bruk av ny teknologi (ELSA) i FUGE. Det ble i FUGE brukt ca. 42.6 millioner kr. på ELSA-prosjekter hvorav ca. 18.8 millioner kr. ble tildelt fagmiljøer ved Universitetet i Bergen.

Forskningsrådet har gjennomført to evalueringer av FUGE-programmet. Hovedkonklusjonen i sluttevalueringen er at FUGE har vært en suksess, med høy forskningsaktivitet og styrket nasjonalt samarbeid om infrastruktur, forskning og utdanning.

Fagmiljøene ved UiB har bidratt sterkt til at FUGE er blitt en suksess: UiB har mottatt ca. 19 % av en total ramme på 1.6 milliarder kr., samtidig har forskningsgrupper ved UiB bidratt med ca. 28 % eller 737 av 2622 publiserte vitenskapelige artikler finansiert med bevilgninger fra programmet.

Teknologiplattformene har vært et viktig virkemiddel i arbeidet med å implementere ny teknologi og metodikk i MNT fagene rettet mot biologifagene, inkludert biomedisin. Det anbefales å videreføre aktivitetene som ble startet i FUGE, styrke samarbeid mellom industri og forskningsinstitusjoner, økt satsing på ELSA, og økt satsing på internasjonalt samarbeid.

Erfaringene fra FUGE viser at organisering av dyrt vitenskapelig utstyr i kjernefasiliteter med åpen tilgang sikrer bedre ressursutnyttelse. Flere forskere får mulighet for å bruke slikt utstyr med støtte fra høyt kvalifisert teknisk personell og faglig veiledning fra vitenskapelig ansatte for å gjennomføre sine prosjekter.

Forskningsrådet legger til grunn at universitetene etter FUGE-programmet tar over ansvaret for å opprettholde en utstyrspark med nødvendig og oppdatert teknologi for funksjonell genomforskning, biomedisinsk og biologisk grunnforskning, og for å bidra til å gjennomføre forskningsprioriteringene i den nye nasjonale strategien for bioteknologi. Dette gir universitetene to hovedutfordringer som må løses for å sikre teknisk kvalitet og videre drift av eksisterende teknologiplattformer/kjernefasiliteter: (1) Etablere en investeringsplan for

utskifting av eksisterende utstyr og nødvendig oppgradering av utstyrsparken i takt med teknologisk utvikling på fagområdet, og (2) sikre tilgang til høyt kvalifisert teknisk- og vitenskapelig personell som er nødvendig for å drifte utstyret og veilede brukere.

Det er i anslaget for driftskostnader for teknologiplattformene for perioden 2012-2016 tatt utgangspunkt i driftsperioden 2007-2011 (FUGE II) da alle teknologiplattformene var i full drift. Kostnadene til drift og utstyr for FUGE-plattformer ved UiB var på ca. 170.3 millioner kr. i FUGE II. Forskningsrådets bidrag utgjorde 25.6 % eller 43.7 millioner kr. Tilskuddet fra Forskningsrådet fordeler seg med 13.5 millioner kr. til vitenskapelig utstyr, 26.8 millioner kr. til teknisk personell og 3.3 millioner kr. til vitenskapelig personell tilknyttet teknologiplattformene. UiBs samlede delfinansiering av plattformene utgjorde i samme periode 48.8% eller 81.9 millioner kr. Institusjonens hovedsatsinger er knyttet til drift av bioinformatikk-plattformen med tilskudd til drift og kompetanseutvikling med 27.3 millioner kr., og finansiering av avansert vitenskapelig utstyr med 30.1 millioner kr. Brukerbetaling utgjorde i samme periode 9.9 % eller 16.8 millioner kr. Hoveddelen av dette var kjøp av tjenester med 14.3 millioner kr. Driftsstøtte fra Helse Bergen og private/stiftelser var 16.5 % eller 28.0 millioner kr., der hoveddelen var støtte til innkjøp av utstyr.

Samlet er det i løpet av FUGE-programmet investert ca. 104 millioner kr. i vitenskapelig utstyr ved FUGE-plattformene ved UiB. I perioden 2007-2011 ble det investert 73.9 millioner kr. i vitenskapelig utstyr. Av dette var 30.1 millioner kr egeninnsats ved bevilgninger fra institutter, fakulteter og UiB sentralt, 43.8 millioner kr var tilskudd fra brukere, HelseBergen, BMFS og Forskningsrådet. Det må avsettes mellom 6 og 18 millioner kr. årlig, avhengig av valgte avskrivningsperioder, på UiBs egne budsjetter til anskaffelse av nytt utstyr for å opprettholde «state of the art» ved de eksisterende FUGE-plattformene. Dette vil avhenge av prisutvikling på slikt utstyr og endringer i behov for å justere kapasitet.

Kostnadene til teknisk spesialkompetanse som er nødvendig for å drifte utstyret på FUGE-plattformene, og vitenskapelig kompetanse som støtte til brukere, teknologiutvikling og implementering, har vært fordelt på vertsinstitusjon, brukere og Norges forskningsråd. Tilgang til begge typer kompetanse må sikres for å videreføre kjernefasilitetene når driftstilskuddet fra NFR opphører. Kostnader til drift (teknisk personell og materiell og service) utgjorde ca. 53.3 millioner kr. i FUGE II. Av dette dekket Forskningsrådet 50.3 % , brukere 26.9 % , mens egenandel fra eget institutt og UiB var 22.8 %. Kostnader for vitenskapelig personell tilknyttet teknologi-plattformene utgjorde 40.4 millioner kr. i FUGE II. Av dette dekket UiB/institutt/fakultet 91.4 % mens bidraget fra Forskningsrådet utgjorde 8.2 %.

Teknologiplattformene ble etablert som nasjonale kjernefasiliteter for ny avansert instrumentering og ny teknologi. Plattformene ved UiB kan vise til gode resultater både med en stor andel eksterne brukere, og en vellykket kursvirksomhet for å spre kunnskap om ny teknologi. Plattformene ved UiB kan vise til 1464 brukere og 964 kursdeltakere i perioden 2007-2011. Brukertallene er i realiteten høyere da disse inkluderer prosjekter med flere brukere. I FUGE II kommer ca. 60 % av brukerne og ca. 87 % av kursdeltakerne fra miljøer utenfor driftsansvarlig enhet. Tallene varierer fra henholdsvis 89 % eksterne brukere og 94% eksterne kursdeltakere for bioinformatikkplattformen, til 45% og 75% for molecular imaging. Tallene for bioinformatikk understreker behovet for informatikk som generisk teknologi-komponent i molekylærbiologiske og biomedisinske prosjekter; tallene for molecular imaging viser det nære samarbeidet mellom basalforskning og klinikk i bruk av slik teknologi.

Arbeidsgruppens anbefalinger

Både teknologi- og bioinformatikk-komponentene av FUGE-plattformene ved UiB må videreføres: Dette vurderes som helt avgjørende både for at institusjonen skal ha infrastruktur til å møte morgendagens forskningsutfordringer, og for at fagmiljøene skal kunne fortsette å hevde seg så fremragende som de har gjort nasjonalt og internasjonalt det siste tiåret.

Videreføring av FUGE-plattformene krever en plan for finansiering av vedlikehold og oppgradering av vitenskapelig utstyr, og en grunnfinansiering av teknisk- og vitenskapelig driftspersonell.

Arbeidsgruppen anbefaler derfor at det opprettes en egen budsjettpost på UiBs budsjett for drift, investeringer og kompetanseutvikling ved regionale og nasjonale teknologiplatformer der UiB har påtatt seg et driftsansvar. Allokering av ressurser til drift av kjernefasiliteter må være forankret i egne faglige prioriteringer på institutt-, fakultets- og institusjonsnivå.

Vedlikehold av nåværende teknologisk standard ved FUGE-plattformene forutsetter en årlig avsetning på minimum 9 millioner kr. basert på utstyrsinvesteringene i siste 5-årsperiode og en avskrivningstid på 8 år. Avskrivning på utstyrsinvesteringer må inngå som egen post i UiBs og fakultetenes driftsbudsjetter.

Arbeidsgruppen vil peke på at dersom en ønsker å oppgradere plattformene i takt med utvikling av nytt avansert vitenskapelig utstyr for fagområdet, vil dette kreve avsetning av egne ressurser til formålet. Dette kan gjøres ved en strategisk avsetning i universitetets budsjett. En slik avsetning kan også nyttes til å delfinansiere søknader til Norges forskningsråds infrastrukturprogram, og i samarbeidsprosjekter med Helseforetak og andre aktuelle brukere av teknologiplattformene om anskaffelse av nytt avansert utstyr.

Forskningsrådets bidrag til drift av plattformene i FUGE II var 6 millioner kr. pr. år fordelt med 5.3 millioner kr på teknisk personell og 0.7 million kr. på vitenskapelig personell. UiB må overta Forskningsrådets delfinansiering av driftspersonell fra og med 2013 dersom plattformene skal kunne videreføres med nåværende aktivitetsnivå. Plattformens framtidige forskningsstrategiske betydning for institusjonen og forventet brukerprofil må i hvert enkelt tilfelle tas i betraktning når ressursallokering enten fra UiB-sentralt, eget fakultet, eller ved oppfølging og prioritering av ressurser ved driftsansvarlig enhet skal avklares.

Samtidig anbefaler arbeidsgruppen at UiBs nåværende egenandel knyttet til drift og kompetanseutvikling videreføres i dialog med fagmiljøene og Forskningsrådet.

Fagmiljøer som blir tildelt en nasjonal koordinatorrolle ved norsk deltakelse i internasjonale infrastrukturnettverk må styrkes.

Det må legges til rette for å videreføre og utvikle UiBs sterke forskningskompetanse på etiske, juridiske og miljømessige konsekvenser ved å ta i bruk ny teknologi.

Til slutt vil arbeidsgruppen peke på det gode regionale samarbeidet om kompetanseutvikling og forskningsinfrastruktur som i løpet av FUGE er etablert mellom Universitet i Bergen, Havforskningsinstituttet, NIFES, og Helse Bergen.

Dette samarbeidet må styrkes sammen med økt innsats for samarbeid mellom akademi og industri for å ivareta regionens rolle i norsk bioteknologisk forskning og utvikling.

1. Innledning

1.1. Mandatet

Universitetet i Bergen oppnevnte 31. mai 2011 en arbeidsgruppe for å videreføre FUGE-plattformene.

Arbeidsgruppen har hatt følgende sammensetning:
Dekan Dag Rune Olsen, Det matematisk naturvitenskapelig fakultet (leder).
Dekan Knut Helland, Det samfunnsvitenskapelige fakultet
Dekan Asbjørn Strandbakken, Det juridiske fakultet
Prodekan Robert Bjerknes, Det Medisinsk- Odontologiske fakultet
Senterleder Carl Walter Matthias Kaiser, Senter for vitenskapsteori
Professor Vidar Martin Steen, Institutt for klinisk medisin
Professor Inge Jonassen, Institutt for informatikk

Seniorrådgiver Ivar Lossius, Forskningsadministrativ avdeling har vært utvalgets sekretær.

Arbeidsgruppen ble bedt om å utrede:

- Fremtidig behov for eksisterende og mulig nye plattformer som grunnlag for "molecular life science"-aktivitet ved universitetet.
- Ulike organisasjonsmodeller for teknologiplattformene, som samorganisering
- Investeringsbehov og driftskostnader
- Ulike finansieringsmodeller

1.2 Bakgrunn for arbeidsgruppens arbeid

Tilgang ny teknologi og avansert vitenskapelig utstyr er en forutsetning for å kunne drive forskning og utdanning på et høyt internasjonalt nivå.

Slikt utstyr utvikles stadig raskere og krever i økende grad tilgang til høyt kvalifisert teknisk personell og økt kompetanse hos nye forskere.

Dette gir universitetet som forsknings- og utdanningsinstitusjon to hovedutfordringer:

UiB må som en integrert del av sin forskningsstrategi etablere en investeringsplan som sikrer utskifting og oppgradering av avansert vitenskapelig utstyr i takt med teknologisk utvikling; og samtidig gjennom oppdatering av utdanningsprogrammer sikre tilgang til høyt kvalifisert teknisk- personell som er nødvendig for å drifte nytt avansert utstyr og at forskere har nødvendig kompetanse for å nyttiggjøre seg ny teknologi.

Etablering og bruk av sentraliserte kjernefasiliteter/teknologiplattformer har lang tradisjon i norsk forskning ved etablering av egne spesiallaboratorier og deltakelse i internasjonale nettverk for infrastruktur.

Den teknologiske utvikling de siste 20 år av ny metodikk og utstyr for forskning innen biologi og medisin har synliggjort behovet for nye kjernefasiliteter for å sikre flest mulig forskere tilgang til «state of the art infrastruktur» også på disse fagområdene.

Forskningsrådets program for funksjonell genomforskning ble etablert for å styrke norsk grunnforskning i biologi og biomedisin med midler til gode forskningsprosjekter og tilgang til nødvendig avansert vitenskapelig utstyr. Programmet ble etablert i et nært samarbeid mellom universitetene og Norges forskningsråd med en vesentlig egeninnsats fra forskningsinstitusjonene.

.FUGE har vært en suksess, men gir samtidig universitetene en krevende utfordring med et ansvar for å opprettholde og videreutvikle kompetanse og infrastruktur i et fortsatt nasjonalt og internasjonalt samarbeid på dette fagområdet.

Videreføring av forskningsinfrastruktur bygget i FUGE er lagt inn som et viktig element i den nye nasjonale strategien for bioteknologi – *Biotek 2021*.

En vellykket oppfølging av de gode resultatene som ble oppnådd i FUGE vil kreve et aktivt strategisk samarbeid mellom universiteter, Forskningsråd og næringsliv, om å utnytte mulighetene i *Biotek 2021*, programmet *Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur*, og internasjonale nettverk som kan bygges gjennom norsk deltakelse i *European Strategy Forum on Research Infrastructure*.

2. FUGE- Satsing på funksjonell genomforskning og teknologiplattformer for biologisk- og biomedisinsk forskning

2.1 Bakgrunn og ramme for programmet

Evalueringen av biofagene i 2000 viste at norsk bioteknologisk forskning var lite koordinert og svak i forhold til internasjonal forskning på fagområdet. Det ble derfor i samarbeid mellom universitetene og Norges forskningsråd i 2001 utarbeidet en nasjonal plan for funksjonell genomforskning med mål å styrke norsk bioteknologisk forskning (ref). Med utgangspunkt i planen etablerte Forskningsrådet i 2002 i et eget program for funksjonell genomforskning (FUGE). Programmet løp i første omgang fra 2002 til 2007, og ble etter evaluering av teknologiplattformene forlenget fra 2008 til 2012 med noen justeringer av plattformkonsept og innhold.

Ressursene i FUGE har vært fordelt på en rekke tiltak:

- Teknologiplattformer
- Forskningsprosjekter
- Karrierestipend
- Brukerstyrte innovasjonsprosjekter
- ERA-net prosjektsamarbeid
- Nano-teknologi
- Bioprospektering
- Toppfinansiering av EU-prosjekter
- Etikk og samfunn ELSA
- Regional FUGE-støtte

Hovedelementet i programmet har vært etablering av teknologi-plattformer for biologisk- og biomedisinsk forskning inkludert en styrket satsing på bioinformatikk.

FUGE har hatt et budsjett på ca. 1.6 milliarder kr for perioden 2002 -2011/2012, fordelt på 241 prosjekter. (ref. FUGE- prosjektarkiv).

2.2 FUGE-programmet ved UiB – Forskning og infrastruktursatsing

2.2.1 FUGE – bygging av teknologiplattformer ved UiB

Etablering av teknologiplattformer har vært et hovedsatsingsområde i FUGE. Universitetet i Bergen har i FUGE vært vertskap og nasjonal koordinator for tre teknologiplattformer: The Norwegian Bioinformatics platform ; The Molecular Imaging Center (MIC); The National Proteomics Unit (PROBE). UiB er partner i to plattformer som fra starten ble organisert som nasjonale konsortier: The Norwegian Center for Microarray Technology (NMC), og Biohealth Norway. I tillegg fikk Sarssenteret i FUGE I støtte til å utvikle sitt sebrafisklaboratorium. MIC og PROBE ble i FUGE II omorganisert til nettverk av nasjonale noder med komplementære arbeidsoppgaver.

Tabell I viser samlet støtte fra NFR og tildelinger til UiB til drift av teknologiplattformer der UiB har deltatt som nasjonal koordinator eller med noder i nasjonale nettverk.

Tabell I - Tildelinger Plattformer med UiB som vertsinstitusjon									
Plattform	Bioinfo	PROBE	NMC	MIC	Bioinfo UiB	PROBE UiB	NMC UiB	MIC UiB	Sebrafisk
FUGE I	64 228 000	26 909 000	45 750 000	21 316 000	34 400 000	26 909 000	15 250 000	11 742 000	6 309 000
Tillegg					1 298 000	199 000	1 500 000	1 366 000	
FUGE II	26 800 000	19 295 000	37 900 000	31 488 000	11 792 000	9 300 000	10 000 000	9 200 000	
Total	91 028 000	46 204 000	83 650 000	52 804 000	47 490 000	36 408 000	26 750 000	22 308 000	6 309 000

Det er i FUGE bevilget ca. 274 millioner kr til teknologiplattformer koordinert av UiB. Av dette er ca. 139 millioner kr. bevilget til utstyr og drift av plattformer ved UiB. Det har vært allokert inntil 15 post.doc og PhD-stillinger pr. år til FUGE i perioden 2002-2012, fordelt på faggrupper ved teknologiplattformene, genofiskprosjektet og Sars-senteret. Støtten til vitenskapelig utstyr for FUGE-teknologiplattformer fra UiB-sentralt, fakulteter, NFR og samarbeidspartnere, er ca. 104 millioner kr som fordeler seg med 30.1 millioner kr. i FUGE I og 73.9 millioner kr. i FUGE II.

MOF har prioritert satsing på infrastruktur ved sine tre FUGE-plattformer for å sikre tilgang til oppdatert utstyr ved utgangen av FUGE II. Samarbeid med Matnat, Helse Bergen og BMFS om samkjøp og samdrift av utstyr, samt direkte bidrag fra brukermiljøene, har vært sentralt for å gjøre denne oppgraderingen mulig.

2.2.2 Forskningsaktivitet i FUGE ved UiB

Tabell II. viser en oversikt over bevilgninger fra FUGE etter prosjekttipe til fakulteter og sentre ved Universitetet i Bergen og UniResearch AS.

Prosjekttildelinger fra FUGE til UiB og forskning/infrastruktur organisert som enheter i Uni Research, og overføringer fra samarbeidende institusjoner, utgjør 299.885.667 kr. for perioden 2002-2011/2012, fordelt på 40 enkeltprosjekter. Regional FUGE-støtte utgjør 11.8 millioner kr. som er fordelt på 43 tildelinger inkludert prosjekter til andre forskningsinstitusjoner og bedrifter.

Oversikt over prosjekter ved UIB finansiert fra FUGE er gitt i vedlegg I.

Tabell II - Tildelinger til UiB fordelt på prosjekttipe og fakulteter og sentre									
	Antall	Bevilgning	MOF	Mat.nat	Psyk.fak	Jus.fak	Rokkan	SVT	Sars
Plattformer	5	139 265 000	85 466 000	47 490 000					6 309 000
Forskning	14	100 781 667	54 368 000	18 852 000					16 226 000
Forskning	1)		11 335 667						
ELSA	6	16 416 000	100 000		5 528 000	2 388 000	3 400 000	5 000 000	
Karrierest.	2	18 724 000	18 724 000						
EU	4	5 325 000	3 685 000						1 640 000
Nano	3	7 572 000	5 175 000					2 397 000	
Regional	2)	8 880 000	3 245 000	3 335 000	125 000		380 000	745 000	1 050 000
Total	40	296 963 667	182 098 667	69 677 000	5 653 000	2 388 000	3 780 000	8 142 000	25 225 000
		100,0 %	61.3 %	23.5 %	1,9 %	0,8 %	1,3 %	2,7 %	8,5 %

1) 2 prosjekter MOF mangler budsjettall.

2) Total bevilgning 11.8 millioner kr. Hvorav 2.73 millioner kr. er fordelt til industripartnere og UoH eksternt. Bevilget til Biotekseminar 2011 og adm. av regional støtte 190.000 kr.

Litt i overkant av halvparten av FUGE-bevilgningene til Universitetet i Bergen er gitt til prosjekter ved Det medisinsk- odontologiske fakultet. Delvis gjenspeiler dette at MOF har hatt ansvar, helt eller delvis, for tre av teknologiplattformene i FUGE-programmet, men også at fakultetets forskere har hatt godt gjennomslag ved tildelinger til forskningsprosjekter. FUGE har bidratt til en betydelig økning i biomedisinsk forskning ved UiB som benytter genom-skala teknologi og translasjonsmedisinske tilnæringsmetoder, bl.a. innenfor kreftforskning, diabetes og nevropsykiatri. Denne oppblomstringen gjenspeiles i et stort antall fremragende publikasjoner og oppnevningen av hele seks (av totalt 12) UiB-tilknyttete forskere som Associate Investigators ved EMBL Partnership-noden Centre for Molecular Medicine Norway (www.ncmm.uio.no). Funksjonell genomforskning har også medført nye diagnostiske muligheter innenfor bl.a. kreftbehandling og utredning av medfødte syndromer.

Det matematisk- naturvitenskapelige fakultet i samarbeid med Uni Research har hatt det nasjonale ansvaret for å organisere og drifte bioinformatikksatsingen i FUGE-programmet. Evalueringen av programmet peker på at denne satsingen har vært meget vellykket, også i internasjonal sammenheng, og et vesentlig suksesskriterium for flere av de basale forskningssatsingene i FUGE, og satsingen på genomforskning for laks, torsk og lakselus. Blant forskningssentrene fremhever Sars-senteret seg med en betydelig andel av tildelte midler, og fremragende forskningsresultater.

Det kan ellers pekes på at lakselus-satsingen ved HI og Universitetet i Bergen som har endt opp med tildeling av en SFI i 2010 til Bergensmiljøet, har mottatt betydelig støtte til kompetanseoppbygging fra FUGE.

ELSA-forskningen i FUGE nådde ikke det nivået på 5% som var intensjonen ved oppstart av programmet. Universitetet i Bergen kan imidlertid vise til en meget god innsats og uttelling på dette fagområdet både innenfor jus, psykologi og samfunnsvitenskap.

2.3 FUGE-programmet 2002-2012 – Evalueringer

Forskningsrådet har gjennomført to evalueringer av FUGE-programmet. (ref): Det ble foretatt en evaluering av teknologiplattformene forut for videreføring av programmet for perioden 2008-2012, og en sluttevaluering som ble avlevert i januar 2011. Begge evalueringene er tilgjengelig på Forskningsrådets hjemmeside.

Hovedkonklusjonen i sluttevalueringen er at FUGE har vært en suksess.

Evalueringen viser at:

- FUGE har styrket forskningskompetansen i biofagene, inkludert biomedisinsk forskning
- Det har vært høy forskningsaktivitet med god kvalitet i programmet
- Publisering på fagområdet har økt programperioden, med en høy andel publikasjoner i ledende internasjonale tidsskrifter
- Teknologiplattformene har vært et viktig virkemiddel i arbeidet med å implementere ny teknologi og metodikk i MNT fagene rettet mot biologifagene, inkludert biomedisin.
- Programmet har styrket nasjonalt samarbeid om infrastruktur, forskning og utdanning med overføringsverdi til andre fagområder.

Evalueringen har følgende anbefalinger :

- Videreføre og videreutvikle aktiviteter igangsatt i FUGE, sikre kontinuitet
- Styrke forskningssamarbeid mellom industri og forskningsinstitusjoner
- Styrke forskning på problemstillinger bioteknologi og samfunn (ELSA)
- Økt satsing på internasjonalt samarbeid

FUGE-plattformene ved Universitetet i Bergen har bidratt til økt samarbeid om forskning og infrastruktur. Samarbeidet har vært forankret i instituttene og fakultetenes strategier for forskning og utdanning. Det har derfor vært mulig å bidra til en lokal-, regional- og nasjonal arbeidsdeling om etablering og drift av ny og dyr teknologi og samarbeid i nye forskningsprosjekter med nasjonal- og internasjonal deltakelse.

Publiseringsaktiviteten fra FUGE, både i kvalitet og omfang, fremheves som meget god i sluttevalueringen av programmet. I denne sammenheng er Universitetet i Bergens innsats meget god, sammenlignet med de andre store universitetene, målt i antall publikasjoner i forhold til tildelte midler.

3. Erfaringer fra FUGE-programmet – drift og organisering av teknologiplattformer

Evalueringsene av FUGE slår fast at etablering av teknologiplattformer har vært vellykket både med tanke på å spre ny teknologi og med tanke på vitenskapelig produksjon innenfor de relevante fagfeltene.

Konseptet med teknologiplattformer har sine begrensninger og organisatoriske utfordringer: Både kommersiell konkurranse, behov for prosjektilpasset bruk av utstyr, og stadig økte krav til basisutstyr for å kunne gi forskerutdanning med høy kvalitet, gjør at konseptet teknologiplattform må evalueres og tilpasses fortløpende. Nytt avansert utstyr som i en introduksjonsperiode har egnet seg for et sentralisert tjenestetilbud, vil ofte raskt bli etablert som standardutstyr i de fleste avanserte forskningsmiljøer. I tillegg kommer behovet for ny infrastruktur for å følge opp ny metodikk på fagområdet.

FUGE fokuserte på teknologi som er banebrytende, dyr og samtidig krever omfattende metodisk kunnskap og svært godt kvalifisert og spesialisert teknisk personale. Basert på erfaringene fra FUGE, organiseres nå også teknologi som ikke nødvendigvis er banebrytende, men kostbar i kjøp eller drift, i åpne kjernefasiliteter. Dette gir bedre utnyttelse av infrastruktur samtidig som flere forskere får tilgang til utstyr de trenger for å gjennomføre sine prosjekter.

Etablering av teknologiplattformer/kjernefasiliteter sentraliserer visse typer utstyr og kompetanse for å gjøre den allment tilgjengelig for forskningsmiljøene på like vilkår. Slik organisering har sikret tilstrekkelig faglig tyngde til at ny teknologi slår rot og kan spres videre. Som eksempel kan nevnes at satsningen innen proteomikk startet med en nasjonal sentral plattform i FUGE I som ble videreført i FUGE II gjennom et nettverk for proteomikk (Norproteomics) med noder ved alle de norske universitetene. Dette har ført til bred etablering av massespektroskopi-basert proteomanalyse som forskningsmetode. Grunnteknologien er spredd og det er etablert en nasjonal arbeidsdeling på fagområdet. Prøver kan sendes mellom nodene i nettverket for analyse. Tilsvarende er tilfellet for NMC.

Erfaringene fra FUGEs plattformkonsept er tatt videre og utvidet i form av kjernefasiliteter med deling av utgifter og åpen tilgang på like vilkår for UoH-forskere i Norge. Modellen legger til grunn at brukerne dekker en del av de totale utgiftene mens resten finansieres med bidrag fra NFR, vertsinstitutt, fakultetsnivå, og avsetninger på universitetets budsjett. Dette har vært grunnlaget for å kunne gi tilgang på like vilkår for alle brukere fra UoH-sektoren. Modellen legger til rette for optimal bruk av tilgjengelige utstyrs- og personal-ressurser, og har gjort at brukere, deres avdelinger, og offentlige og private bidrags-ytere, har vært villige til å bidra med delfinansiering av oppgraderinger og kjøp av nytt utstyr.

Det medisinsk- odontologiske fakultet har nedfelt en slik organisasjonsmodell for forskningsinfrastruktur i sin forskningsstrategi for 2010-2014 og i separate fakultetsstyrevedtak.

Det medisinske fakultet (DMF) ved NTNU arbeider med å implementere en tilsvarende organisering modellert på erfaringene fra UiBs fire FUGE-plattformer. Det er også etablert kjernefasiliteter ved UiO og UiT. Valg av organisasjonsmodell bygger på erfaringen av at dette gir effektiv utnyttelse av forskningsinfrastruktur.

4. Videreføring av eksisterende plattformer

4.1 Innledning

Erfaringene fra FUGE viser at organisering av dyrt vitenskapelig utstyr i kjernefasiliteter med åpen tilgang sikrer bedre ressursutnyttelse. Flere forskere får tilgang til avansert «state of the art» utstyr med støtte fra høyt kvalifisert teknisk personell og faglig veiledning fra vitenskapelig ansatte, for å gjennomføre sine prosjekter.

Forskningsrådet legger til grunn at universitetene etter FUGEprogrammet tar over ansvaret for å opprettholde en utstyrsparke med nødvendig og oppdatert teknologi for funksjonell genomforskning, biomedisinsk og biologisk grunnforskning, og for å bidra til gjennomføre forskningsprioriteringene i den nye nasjonale strategien for bioteknologi.

Dette gir universitetene to hovedutfordringer som må løses for å sikre teknisk kvalitet og videre drift av eksisterende teknologiplattformer/kjernefasiliteter:

- Etablere en investeringsplan for å dekke kostnader til avskrivning/ utskifting av eksisterende utstyr og nødvendig oppgradering av utstyrsparke i takt med teknologisk utvikling på fagområdet.
- Sikre tilgang til høyt kvalifisert teknisk- og vitenskapelig personell som er nødvendig for å drifte utstyret og veilede brukere.

Allokering av ressurser til drift av kjernefasiliteter må være forankret i egne faglige prioriteringer på institutt-, fakultets- og institusjonsnivå.

4.1.1 Finansiering av teknologiplattformer i FUGE II fordelt på finansieringskilde

Kostnadene til drift og utstyr for teknologiplattformene var på 170.3 millioner kr. i FUGE II. (Tabell III).

Tabell III – finansiering av drift og utstyr teknologiplattformer 2007-2011 (1000 NOK)

Plattform	Institutt	UiB	MOF	Mat.nat	Brukere	HelseF	Private	NFR	Total
MIC	23222	3342	4400	2100	9150	1455	12000	17804	73473
PROBE	3599	3061	2761		4142	11750		7574	32887
NMC	3559	5750	2750		3303	2750		8462	26574
Bioinfo	340	24000		3000	208			9826	37374
Total	30720	36153	9911	5100	16803	15955	12000	43666	170308
%	18.0	21.2	5.8	3.0	9.9	9.4	7.1	25.6	100

(Private inkluderer bevilgninger fra stiftelser og privatpersoner)

Forskningsrådets bidrag utgjorde 25.6 % eller 43.7 millioner kr. Tilskuddet fra Forskningsrådet fordeler seg med 15.5 millioner kr. til vitenskapelig utstyr, 26.8 millioner kr til teknisk personell og 3.3 millioner kr. til vitenskapelig personell tilknyttet teknologi-plattformene.

UiBs samlede delfinansiering av plattformene utgjorde i samme periode 48 % eller ca. 81.9 millioner kr. Hovedsatsingene er knyttet til drift av bioinformatikkplattformen med tilskudd til drift og kompetanseutvikling med 27.3 millioner kr., og finansiering av avansert vitenskapelig utstyr med 30.1 millioner kr.

Brukerbetaling utgjorde i samme periode 9.9 % eller ca. 16.8 millioner kr. Hoveddelen av dette var kjøp av tjenester med ca. 14.3 millioner kr.

Driftsstøtte fra Helseforetak og private/stiftelser var 16.5 % eller ca. 28 millioner kr. der hoveddelen var støtte til innkjøp av utstyr.

4.1.2 Finansiering av avansert vitenskapelig utstyr

Samlet er det i løpet av FUGE-programmet investert ca. 104 millioner kr. i vitenskapelig utstyr ved FUGE- plattformene ved UiB. I FUGE II utgjør utstyrsinvesteringene 73.9 millioner

kr., med et vesentlige bidrag fra Helse Bergen og Bergen Medisinske Forskningsstiftelse (BMFS).

Tabell IV -Finansiering av utstyr i FUGE II fordelt på finansieringskilder (1000 NOK)

Plattform	Institutt	UiB	MOF	Mat.nat	Brukere	HelseF	Private	NFR	Total
MIC	17117	532	4400	2100	1766	1300	12000	10000	49215
PROBE	436	833	625		706	11750		760	15110
NMC		150	2750			2750		1800	7450
Bioinfo	150	1000						949	2079
Total	17703	2515	7775	2100	2472	15800	12000	13509	73854
%	24.0	3.4	10.5	2.8	3.4	21.4	16.3	18.3	100

Med avskrivningsperioder fra 12 til 4 år må det avsettes mellom 6 og 18 millioner kr. årlig til anskaffelse av nytt utstyr for å opprettholde «state of the art» avhengig av prisutvikling på slikt utstyr og endringer i behov for å justere kapasitet.

Avskrivning må inngå som egen post i fakultetenes driftsbudsjetter som kan avregnes mot fakultetenes/instituttene inntekter fra eksterne kilder til å dekke drift og innkjøp av avansert vitenskapelig utstyr.

4.1.3 Drift av teknologiplattformene

Kostnadene til drift av teknologiplattformene har vært fordelt på vertsinstitusjon, brukere og Norges forskningsråd. Dette inkluderer kostnadene for teknisk spesialkompetanse som er nødvendig for å drifte utstyret på FUGE-plattformene, og vitenskapelig kompetanse som støtte til brukere, teknologiutvikling og implementering. Tilgang til begge typer kompetanse må sikres for å videreføre kjernefasilitetene når driftstilskuddet fra NFR opphører.

Kostnader til drift (teknisk personell og materiell og service) utgjorde ca. 53.3 millioner kr. i FUGE II. Av dette dekket Forskningsrådet 50.3 % , brukere 26.9 % , mens egenandel fra eget institutt og UiB var 22.8 %.

Tabell V - Finansiering av plattformdrift fordelt på finansieringskilder i FUGE II (1000 NOK) (T- teknisk personell , M- Materiell og service)

Plattform	Institutt	UiB	MOF	Mat.nat	Brukere	HelseF	Private	NFR	Total
MIC-T	2668	800			4058			7175	14701
MIC-M					3326			125	3451
PROBE-T	1591	800			1147			4125	7663
PROBE-M	114				2289			783	3186
NMC-T	479	2179			839			3070	6567
NMC-M		518			2464			2688	5670
Bioinf-T				3000	208			8877	12085
Bioinf-M									
Total	4852	4297		3000	14331			26843	53323
%	9.1	8.1		5.6	26.9			50.3	100

Driftstilskuddet fra NFR til teknisk personell bortfaller ved opphør av FUGE-programmet. Dette utgjorde ca. 26.8 millioner kr i perioden 2007-2011, eller ca. 5.4 millioner kr. pr. år. I noen tilfeller kan dette ressurs spørsmålet løses ved at det frigis lønnsmidler ved naturlig avgang, men med et eventuelt behov for et midlertidig tilskudd i en overgangsperiode. For mindre enheter som påtar seg et driftsansvar vil det være behov for en permanent økning i budsjetttrammen for å kunne gi åpen tilgang til en kjernefasilitet.

Det er vanskelig å gi en sikker prognose på fremtidige driftsinntekter basert på salg av brukstid ved kjerne fasiliteter. Brukerbetaling må baseres på en fast pris til alle brukere basert på en timepris for brukstid på utstyr og timepris på teknisk assistanse.

Samlet inntekt fra salg av tjenester til brukere av plattformene utgjorde 14.3 millioner kr. i perioden 2007-2011 eller ca. 2.9 millioner kr. pr. år.

Driftsstøtte i form av faglig kompetanse utgjør en vesentlig del av vertsinstitusjonens og instituttenes bidrag til teknologiplattformene. Dette er gjort ved allokering av PhD- stipend og post.doc stillinger for å styrke faglig utvikling og veiledningskapasitet ved vertsinstituttet. Denne ressursallokeringen har vært spesielt viktig for å bygge opp rundt bioinformatikk-miljøet ved UiB som nasjonal koordinator av bioinformatikksatsingen i FUGE, og videreføring av et slikt samarbeid med norsk deltakelse i ELIXIR på det europeiske veikartet for forskningsinfrastruktur. Kostnader for vitenskapelig personell tilknyttet teknologiplattformene utgjorde 40.4 millioner kr. i FUGE II fra 2007 til og med 2011. Av dette dekket UiB/institutt/fakultet 91.4 % mens bidraget fra forskningsrådet utgjorde 8.2 %.

Tabell VI - Finansiering av vitenskapelig personell i FUGE II (1000 NOK)

Plattform	Institutt	UiB	MOF	Mat.nat	Brukere	HelseF	Private	NFR	Total
MIC	2012	2010				155		504	4681
PROBE	482	1428	2136					1906	5952
NMC	2924	2903						904	6731
Bioinfo		23000							23000
Total	5418	29341	2136			155		3314	40364
%	13.4	72.7	5.3			0.4		8.2	100

Administrativ støtte til drift av FUGE-plattformer utgjorde ca. 2.7 millioner kr i perioden 2007-2011 og ble i sin helhet finansiert av driftsansvarlige institutter.

Tabell VII - Finansiering av administrasjon i FUGE II (1000 NOK)

Plattform	Institutt	UiB	MOF	Mat.nat	Brukere	HelseF	Private	NFR	Total
MIC	1425								1425
PROBE	976								976
NMC	156								156
Bioinfo	210								210
Total	2767								2767
%	100								100

4.1.4 Brukerprofiler for plattformene

Teknologiplattformene ble etablert som nasjonale kjernefasiliteter for ny avansert instrumentering og ny teknologi.

Plattformene ved UiB kan vise til gode resultater både med en stor andel eksterne brukere og en vellykket kursvirksomhet for å spre kunnskap om ny teknologi.

I FUGE II kommer ca. 60 % av brukerne og ca. 87 % av kursdeltakerne fra miljøer utenfor driftsansvarlig enhet. Tallene varierer fra henholdsvis 89 % eksterne brukere og 94% eksterne kursdeltakere for bioinformatikkplattformen til 45 og 75% for molecular imaging. Tallene for bioinformatikk understreker behovet for informatikk som generisk teknologikomponent i molekylær-biologiske prosjekter; tallene for molecular imaging viser det nære samarbeidet mellom basalforskning og klinikk i bruk av slik teknologi.

Tabell-VIII -Brukere av teknologiplattformene – tilgang avansert utstyr (2007-2011)

Plattform	Eget institutt	Andre UiB	Andre UiB +UoH	HF og klinikk	Industri/private	Total
MIC	477	d)	102	281	11	871
PROBE a)	87(8)	d)	87(16)	101(7)	11(1)	286(32)
NMC c)	11	48	80	3	4	98
Bioinfo b)	23(23)	114(12)	180(13)	3	3	209
Total	598	162	449	388	29	1464
%	40.9		30.6	26.5	2.0	100

a) Sum av individuelle brukere og grupper, tallet for grupper i parentes.

b) Sum serviceoppdrag, og oppdrag utvikling av verktøy og drift av tjenester, utvikling av verktøy og drift av tjenester i parentes.

c) oppdrag og prosjekter -antall brukere høyere

d) Tall mangler

Tabell –IX kursdeltakere

Plattform	Eget institutt	Andre UiB	Andre UiB + UoH	HF og klinikk	Industri/private	Total
MIC	69	26	175	51	2	297
PROBE	18		45	1	2	66
NMC	17	142	215	28	13	279
Bioinfo	20	195	300	14	8	342
Total	124		735	94	25	984
%	12.6		74.7	9.6	2.5	100

4.2 Videreføring og utvikling av eksisterende plattformer

4.2.1 Bioinformatikk

Forskningen innen biologiske- og biomedisinske fag blir i stadig større grad avhengig av sterke fagmiljøer og infrastruktur for bioinformatikk. Det er derfor et fortsatt behov for å styrke satsingen på bioinformatikk i et nært samarbeid mellom forskningsinstitusjonene og Norges forskningsråd. Bioinformatikk er et prioritert forskningsområde ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Bergen og av stor betydning også for forskningen ved Det medisinske- odontologiske fakultet.

UNINETT Sigma AS der UiB er medeier har fått støtte fra Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur (INFRASTRUKTUR). Investeringene som gjøres av UNINETT Sigma AS med støtte fra Forskningsrådet vil også være viktig for bioinformatikkmiljøene ved eierinstitusjonene.

Det er lagt et solid grunnlag for å videreføre den nasjonale bioinformatikksatsingen i nært samarbeid med NTNU, UiO, UiTø og UMB. Konsortiet leverte en søknad til INFRASTRUKTUR/e-infra i 2009. Dette samarbeidsprosjektet ble tatt med som investeringsklart på det første nasjonale veikartet for infrastruktur for forskning som ble lagt frem våren 2010. Det norske nettverket i bioinformatikk ledet av Universitetet i Bergen, har deltatt i forberedende fase i arbeidet med å etablere en europeisk datainfrastruktur for biologisk forskning (ELIXIR), under European Roadmap for Research Infrastructures (ESFRI) 2006.

Universitetet i Bergen søkte i 2010 INFRASTRUKTUR på vegne av det nasjonale konsortiet om støtte til å delta i konstruksjonsfasen av ELIXIR. Søknaden er en videreutvikling av e-infraprojektet på det nasjonale veikartet. Søknaden ble prioritert på 1. plass av Universitetet i Bergens søknader til INFRASTRUKTUR i 2010. Søknaden ble innvilget med en tildeling på 50 millioner kr fra INFRASTRUKTUR til det nasjonale konsortiet oktober 2011.

Budsjett: 2012- 2016

NFR har innvilget 50M til ELIXIR.NO. 8% av NFR-bevilgningen skal gå til koordinasjon – ved UiB (4 millioner kr). Av resterende 46 millioner kr skal UiB ha 29.4% eller ca. 13.5 millioner kr. I tillegg gjenstår ca 3.8 millioner kr av UiBs andel av FUGE2-bevilgningen. Totalt fra NFR i perioden: 17.3 millioner kr.

UiB har i brev datert 4. juli 2011 garantert en egenandel på minimum 8.8 millioner kr. for perioden 2012-2016. Egenandelen "vil komme i form av stillinger eller midler som kan dedikeres til funksjoner beskrevet i prosjektet, primært help-desk funksjon og vil inkludere en eller flere personer som bruker mesteparten av sin tid i prosjektet." (sitat brev av 4. juli). Det er rimelig å se ELIXIR-prosjektet og UiBs egenandeler til dette i sammenheng med FUGE-plattformen og UiBs forpliktelser i forhold til videreføring etter FUGE-perioden.

I søknaden har UiB en stilling knyttet direkte til help-desk funksjonen (imot tre i dag). Vi foreslår at UiB øker støtten til CBU i forhold til brevet fra 4. juli for å gjøre det mulig å ha minst to stillinger knyttet til help-desken. Dette vil utgjøre ca 5 millioner kr. ekstra i perioden. Vi foreslår videre at UiB setter av midler til utstyrsinvestering (se egen oppstilling) på 3M i perioden og totalt bidrag fra UiB blir da 16.8 millioner kr.

Merk at helpdesk-funksjonen bygget opp gjennom FUGE-perioden med dette blir redusert fra tre stillinger til to. Imidlertid vil noen av de andre arbeidspakkene styrke denne funksjonen slik at total kapasitet vil øke noe i forhold til FUGE2-perioden. Dette er nødvendig for å ivareta de oppgaver og forpliktelser som ligger i ELIXIR-prosjektet.

Det forventes fra NFRs side (også emne for forhandlingsmøte ved 18. januar 2012) at UiB og de andre institusjonene vil ta på seg å overta (hele eller deler) av ansvaret for ELIXIR-noden etter 2016. Dette bør tas med i betraktning ved avsetninger til feltet i årene fremover.

UiB har inntil nå også støttet forskningsaktiviteten ved CBU – med 6M per år fra 2008 (bevilget til og med år 2012). Disse midlene har, sammen med blant annet overføringer fra Sars-senteret, gjort det mulig for CBU å ansette gruppeledere samt PhD-studenter og post-doc'er. Det bes om at denne støtten videreføres og at en større andel av denne gis i form av "frie" midler (heller enn stipendiat- og postdoc-årsverk) kanalisert til Institutt for Informatikk, som er UiB-enheten aktiviteten i størst grad er knyttet opp til.

Oppsummering behov for driftsstøtte 2012-2016

Totalt sett anbefaler vi at UiB i perioden 2012-2016 støtter Bioinformatikk-aktiviteten ved CBU videre med minimum

Egenandel til ELIXIR som garantert i brev 4. juli 2011:	8.824.000 kr
Videreføring av help-desk funksjon fra FUGE II:	4.275.000 kr
Tilskudd til utstyr	3.000.000 kr
Videreføring av støtte til forskningsaktivitet	24.000.000 kr
Total	40.099.000 kr

Toppstillinger

En av professorene knyttet til Institutt for Informatikk, nærmer seg aldersgrensen. En BFS-kandidat som var tiltenkt professorat innenfor feltet (knyttet til Institutt for Biologi) har ikke tatt imot professorat. Biofagevalueringen i 2011 anbefaler en styrking av bioinformatikk-komponenten i utdanningsprogram for livsvitenskap. På denne bakgrunn anbefaler vi at man sikrer at minst en ny professor blir tilsatt snarest – og at man legger en plan for å sikre feltet gjennom ytterligere toppstillinger over de neste årene.

4.2.2 Molecular Imaging

FUGE-satsingen på *molecular imaging* ble i FUGE II reorganisert ved opprettelsen av et nasjonalt nettverk, NorMIC, der MIC inngår som den største noden. Det tas sikte på å videreføre NorMIC ved norsk deltakelse i ESFRI-infrastrukturen EuroBioImaging. MIC er oppgradert med nytt avansert utstyr som vil styrke det nasjonale nettverket som søker tilknytning til EuroBioImaging.

Det har vært en økning i bruk av dyremodeller innen translasjonell medisinsk forskning. Dette har ført til økt interesse for å etablere små-dyrs versjoner av klinisk utstyr som MR, Ultralyd, Optisk Imaging, CT og PET ved MIC. Antall brukere med tilknytning til klinikk har økt. MIC er i løpet av FUGE-programmet derfor endret fra å være en kjernefasilitet for mikroskopi til en helhetlig translasjonell kjernefasilitet for avbildning, støttet av høy fagkompetanse. MIC er i øyeblikket den eneste enheten i Norge, og en av to i Norden som kan tilby samlet og åpen tilgang molekylær avbildning, fra mikrometernivå (celler og organeller), til sub-millimeternivå non-invasivt i hele dyr. Tilgangen til et variert utvalg av metodikk og avansert utstyr på ett sted har fått meget god evaluering i NFRs evaluering av infrastrukturens søknader, i Biofagevalueringen og av Scientific Advisory Board i 2008 og 2011.

MIC er svært viktig både for forskere ved MOF og eksterne brukere. Mange av prosjektene som bruker MIC, drives i samarbeid mellom preklinikk og basalmedisinsk forskning. Dette samarbeidet fører til utvikling av nye verktøy for billedbasert diagnostikk, behandling og behandlingsovervåkning. Satsingen på MIC har vært en nødvendig forutsetning for å kunne etablere flere av UiBs gode forskningsmiljøer i translasjonell medisin, og har ført til et høyt antall publikasjoner i internasjonale tidsskrift.

Det er også en økning i bruk av dyremodeller i biologisk forskning. Det er derfor etablert et samarbeid mellom MOF og MatNat om smådyr -PET/CT og smådyr- MR. Mulig bruk av MR på materiale fra boreprøver utredes også.

Budsjett: 2012-2016

En har etter snart 10 år lang erfaring med drift av MIC som åpen kjernefasilitet. Det er etablert praksis at brukere og deres hjemmehørende avdelinger samt UiB og andre bidragsytere har samarbeidet om investeringer i utstyr og drift av MIC. Budsjettet er satt opp på grunnlag av disse erfaringene og de relevante forskningsmiljøenes behov i årene fremover

Inntekter

Det skilles mellom direkte bidrag og brukerbetaling. Direkte bidrag er midler gitt i forbindelse med av brukere og avdelinger gir midler til kjernefasiliteten uten at det er knyttet til bruk av kjernefasilitetens ressurser. Brukerbetaling er den delen av utgiftene som er direkte knyttet til bruk av instrument-timer eller tjenester ved en kjernefasilitet. Både direkte bidrag og brukerbetaling er delt opp etter om midlene kommer inne ved internfakturering ved UiB eller ved fakturering av eksterne brukere. Det meste av de direkte bidragene fra utenfor UiB (15 millioner kr) er knyttet til kjøp av små-dyrs PET/CT, og bidragene fra UiB er knyttet til lønn til personale. Det er budsjettet med at finansiering fra UiB erstatter FUGE-bevilgningen fra og med 2013 slik at teknisk nøkkelpersonale kan videreføres i nåværende funksjoner.

Årlig behov for reinvestering/Akkumulert behov for reinvestering

I budsjettet er det anslått et behov for reinvestering, basert på årlig avskrivning. Dette gir et anslag over nødvendig investering for å opprettholde teknologisk standard på maskinparken. Årlig behov for avskrivning regnes av mot gjennomførte utstyrskjøp. Budsjettet angir et minimumsbehov som over tid vil føre til at akkumulert behov for reinvestering øker. Dette må veies opp mot at noe utstyr fases ut og kostnader for alternativt utstyr.

Utstyrskjøp

Det er oppnådd finansiering og planlagt innkjøp av smådyrs PET/CT (16 millioner kr) og en omfattende oppgradering av små-dyrs MR (4 millioner kr) som vil gi forlenget levetid for dette utstyret. I tillegg er det foreslått mindre oppgraderinger på til sammen 1,4 millioner kr. I langtidsbudsjettet er det budsjettet med kjøp av MR bordskanner til 3 millioner kr. i 2013. Kombinasjonen av oppgradert preklinisk skanner og bordskanner erstatter tidligere plan om ny preklinisk skanner til 25 millioner kr. Det er da tatt hensyn til miljøenes behov for oppdatert teknologi og kapasitet. Det er budsjettet med men ikke oppnådd finansiering for nye konfokalmikroskop i 2013 og 2016. Konfokal-mikroskopene utgjør kjerne-instrumenteringen i MIC. Minimum to fungerende slike instrumenter er nødvendig for at MIC skal opprettholdes som molekylært avbildningssenter. Ett av konfokalmikroskopene ble oppgradert i 2011 noe forlenger levetiden på dette instrumentet til 2016. I utskiftingsplanen for konfokalmikroskop er det derfor foreslått nyinnkjøp i 2013 og 2016.

Personell

Nåværende finansiering dekker kostnadene til teknisk stab ut 2012. NFR/FUGE finansierer 2,5 tekniske stillinger på overingeniørnivå som håndterer henholdsvis konfokal- og elektronmikroskop og MR. Disse stillingene, med en omtrentlig årlig kostnad på 1,4 mill NOK er svært sentrale for å opprettholde MICs grunnleggende drift.

Drift

Driftsutgiftene illustrerer det som erfaringsmessig er nødvendig for å holde instrumentparken ved like. En har i stor grad unngått dyre servicekontrakter og satset på en kombinasjon av kompetente overingeniører og innleie av servicepersonale. Driftsinntektene dekker driftsutgiftene og muliggjør for flere av instrumentene at en akkumulerer noe midler til mindre oppgraderinger og uforutsette større utgifter samt del-bidrag opp mot større oppgraderinger og nyinnkjøp.

Oppsummering behov for driftstøtte 2012-2016

Dersom en tar utgangspunkt i det som har vært dedikert fra UiB sentralt ca 800 000 kr. pr. år til teknisk og vitenskapelig personell i FUGE II, og at teknisk personale som per i dag har vært finansiert av NFR skal videreføres, har MIC et årlig behov for finansiering av lønnskostnader på 2,2 millioner kr per år fra og med 2013.

Det er løpet av FUGE II investert ca. 49 millioner kr i nytt utstyr. Avhengig av avskrivningstid gir dette et årlig behov for avsetning av midler til nyinnkjøp på minimum 12 - 4 millioner kr pr. år som kan avregnes mot inntekter på salg av tilgang til utstyret og eventuelle eksterne bidrag til finansiering av nytt utstyr.

Lønnskostnader	8.800.000 kr
Vitenskapelig utstyr (avskrivning 8 år)	30.000.000 kr
Total	38.800.000 kr

4.2.3 Proteomikk

Den opprinnelige proteomikkplattformen ved Universitetet i Bergen ble i FUGE II videreført som et nettverk av nasjonale noder med PROBE som ledende node. I drøftingen rundt etablering av nettverket ble det spesielt pekt på behovet for å styrke samarbeidet om kompetanseoverføring mellom institusjonene inkludert samarbeid om forskerskoler og utdanningsprogrammer, og samarbeid om infrastruktur med tilgang til komplementære servicefunksjoner der dette er hensiktsmessig. Videreutvikling av proteomikkplattformen ved UiB inngår i et samarbeid mellom Helse-Bergen og UiB om felles infrastruktur for forskning. PROBE er essensiell for forskningsmiljøer innen en rekke fagfelt og fra en rekke

institusjoner. MOF har derfor prioritert deler av utstyrssamarbeidet med Helseforetaket opp mot PROBE med betydelige egenandeler.

Brukeroversikten viser en økning i antall eksterne brukere av PROBE. Et økende antall biologiske forskningsmiljøer bruker proteomikk i sine forskningsprosjekter. For å kunne tilby et helhetlig opplegg innen proteomikk har PROBE delfinansiert stillinger ved bioinformatikk-plattformen (CBU). Det er med utgangspunkt i erfaringene fra samarbeidet med CBU ansatt en egen bioinformatiker tilknyttet PROBE på heltid.

PROBE kan tilby «state of the art» teknologi for både global- og målrettet proteinidentifisering. Metoden Dilution Selected Reaction Monitoring (SID-SRM) for kvantifisering av protein er tatt i bruk ved PROBE og noen ledende laboratorier i Europa. PROBE kan i dag tilby denne avanserte teknologien til andre norske forskningsmiljøer. PROBE-miljøets kompetanse på avansert ny metodikk er viktig KG Jebsen senter for Multipel Sklerose og har også medført at PROBEs forskningsgruppe, som eneste Norske partner, inkludert som partner i the Human Proteome Project (HPP). HPP skal gjøre en grundig karakterisering av alle proteiner i menneskekroppen. Målet er å videreføre PROBE som en oppdatert teknologisk og metodisk kjernefasilitet innen fagfeltet, til støtte for banebrytende, forskning i nært samarbeid nasjonalt NorProteomics konsortiet.

Budsjett: 2012-2016

PROBE drar også veksler på snart 10 år lang erfaring med drift av kjernefasiliteter. Budsjettet er satt opp på grunnlag av disse erfaringene og hva som er de relevante forskningsmiljøenes behov i årene fremover.

Inntekter

Som ved MIC skilles det mellom direkte bidrag og brukerbetaling. Direkte bidrag er midler gitt i forbindelse med av brukere og avdelinger gir midler til kjernefasiliteten uten at det er knyttet til brukerbetalingen. Brukerbetaling er den delen av utgiftene som er direkte knyttet til brukeres forbruk av instrument-timer eller tjenester ved en kjernefasilitet. Både direkte bidrag og brukerbetaling er delt opp etter om midlene kommer inne ved internfakturering ved UiB eller ved fakturering av eksterne brukere. Direkte bidrag innenfor UiB er hovedsakelig egenandel i forbindelse med stillinger. Dette vil øke med ca 1,5 millioner kr. fra 2013 da en ikke lenger har FUGE midler til å dekke fast teknisk personale. Videre er det i langtidsbudsjettet satt opp tilskudd til nye massespektrometre hvert tredje år, halvparten fra UiB og halvparten finansiert av helseforetaket.

Utstyrskjøp

Det er budsjettet med kjøp av nytt massespektrometer i 2013 og 2016. Dette er nødvendig for å holde seg på et godt nivå teknologisk og dermed kunne forbli i forskningsfronten. Proteomikk er et fagfelt i sterk teknologisk utvikling. Det er derfor med en plan for oppgradering av utstyrsparken. Organisering av drift av utstyret i en kjernefasilitet kan sikre nok etterspørsel etter instrumenttid og gi grunnlag for døgntkontinuerlig drift.

Personell

Nåværende finansiering dekker kostnadene til teknisk stab ut 2012 og en økning knyttet til installasjon av smådyrs PET/CT. MOF har i budsjettet for 2012 gått inn for å sikre fast tilsetting av en leder for PROBE på 1. amanuensis-nivå. NFR/FUGE finansierer 2 tekniske stillinger på overingeniørnivå som er nødvendig for å dekke inn grunnleggende drift av maskinparken. Disse stillingene, med en omtrentlig årlig kostnad på 1,1 millioner kr. er svært sentrale for å opprettholde PROBEs grunnleggende drift.

Drift

Driftsutgiftene illustrerer det som erfaringsmessig er nødvendig for å holde instrumentparken ved like. En har satset på å unngå dyre servicekontrakter og satset på en kombinasjon av kompetente overingeniører og innleie av servicepersonale ved behov. Driftsinntektene dekker driftsutgiftene og muliggjør for flere av instrumentene at en akkumulerer midler til oppgraderinger og uforutsette større utgifter samt del-bidrag opp mot større oppgraderinger og nyinnkjøp i årene som kommer.

Årlig behov for reinvestering/Akkumulert behov for reinvestering

I budsjettet er det i de to nederste linjene illustrert et regnskapsmessig behov for reinvestering, basert på årlig avskrivning. Dette gir en pekepinn for hvor mye det er nødvendig å investere får å holde maskinparken på tilsvarende nivå som ved opprinnelige kjøp. Årlig behov for avskrivning regnes av mot gjennomførte utstyrskjøp og med budsjettet slik det nå står vil en over tid operer på et minimum av utstyrskjøp, jmf at behov for reinvestering øker.

Oppsummering av behov for driftsstøtte 2012 -2016

\Dersom en tar utgangspunkt i det som har vært dedikert fra UiB sentralt ca 800 000 kr. pr år til teknisk og vitenskapelig personell til PROBE i FUGE II, og at teknisk personale som per i dag har vært finansiert av NFR skal videreføres har PROBE et årlig behov for finansiering på 1,9 millioner kr per år til teknisk og vitenskapelig personell etter at FUGE-bevilgningen faller bort.

Det er løpet av FUGE II investert ca. 14.4 millioner kr. i nytt utstyr. Avhengig av avskrivningstid gir dette et årlig behov for avsetning av midler til nyinnkjøp på minimum 3.6 – 1.2 millioner kr. pr år som kan avregnes mot inntekter på salg av tilgang til utstyret og eventuelle eksterne bidrag til finansiering av nytt utstyr.

Lønnskostnader	9.500.000 kr
Utstyr (avskrivning 8 år)	9.000.000 kr
Total	18.500.000 kr

4.2.4 Norwegian MicroArray Consortium (NMC)

Norwegian Microarray Consortium (NMC) ble etablert i år 2000 som et formelt samarbeid mellom de tre likeverdige partnerne Universitetet i Oslo/Radiumhospitalet, NTNU og Universitetet i Bergen. NMC har vært ansvarlig for driften av den nasjonale FUGE-plattformen for mikromatriseteknologi, med roterende lederskap på årlig basis og deling av ressurser, kunnskap og ansvarsområder. Plattformen har tilbudt et vidt spekter av genom-skala applikasjoner, inkludert global genekspressjonsprofilering, genomisk kopi-tall (CNV)-analyse, stor-skala SNP screening, ChIP-chip og genomisk metyleringsundersøkelse. NMC – noden ved UiB har hatt et nært samarbeid med Bioinformatikk-plattformen, med flere personer ansatt i delte stillinger mellom CBU og NMC.

Ved evalueringen av FUGE I var NMC den plattformen som hadde hatt flest brukere, tett etterfulgt av Bioinformatikk-plattformen. Det ble ellers pekt på et velfungerende samarbeid mellom de tre nodene, med arbeidsdeling og optimalisering av de tildelte ressursene. NMC fortsatte derfor med samme organisering i FUGE II.

Ved UiB-noden av NMC (NMC-UiB) var det initialt en stor overvekt av brukere innenfor biomedisin, ikke minst pga kartleggingen av det humane genom omkring 2001. I takt med økende genom-kunnskap for stadig flere organismer, har virksomheten gradvis endret seg, slik at man de siste årene har hatt en langt større andel av brukere fra andre deler av biologien, særlig marin sektor. Ettersom prosedyrene ofte er kompliserte og kostbare, har NMC kun tilbudt service i form av "DNA/RNA inn – DATA ut"-tjenester (dvs at brukerne ikke selv har fått anledning til å benytte instrumentene). Isteden har man satset på høy bruker-medvirkning i planlegging av prosjektene og analysen av resultatene, med kursvirksomhet,

designmøter og hyppige interaktive workshops. CBU og NMC har også sammen støttet utviklingen av et dataanalyse-verktøy (J-Express) som har vært mye benyttet.

De siste årene har NMC-UiB sin virksomhet vært hemmet av manglende finansiering av utstyr til dypsekvensering ("deep sequencing"). Denne teknologien vil i stor utstrekning erstatte mikroarray-baserte metoder innenfor alle genomskala-applikasjoner. Det var derfor meget betydningsfullt at Det medisinsk-odontologiske fakultetet og Haukeland Universitetssykehus i fellesskap bevilget omkring 5,5 millioner kroner til slikt utstyr i 2011.

Inntekter

NMC-UiB har hatt en stabil og god tilgang på serviceoppdrag. Brukerne har ikke blitt belastet for hjelp til planlegging av prosjekter (inklusive ett eller flere designmøter) og heller ikke for etablering av nye metoder og teknikker, mens gjennomføringen av oppdraget har medført brukerbetaling i henhold til antall medgåtte timer. Metodene ofte er arbeidsintensive, men erfaringsmessig vil maksimalt 25-30% av medgått arbeidstid for servicepersonell kunne faktureres. Den resterende tiden går med til informasjonsvirksomhet, opplæring, kursvirksomhet, etablering av nye metoder, generelt vedlikehold, administrasjon etc. Når FUGE II-bevilgningen faller bort fra 2013 vil det derfor være behov for økte direkte bidrag fra UiB og eventuelt helseforetaket til personell og utstyr, jfr nedenfor.

Utstyr og reinvesteringsbehov

Utviklingen innenfor genomskala-analyser går meget raskt, og dypsekvenserings-teknologien vil føre til store endringer innenfor dette feltet de nærmeste 5-10 årene. Forventet maksimal "levetid" på nye utstyrsenheter vil være ca 3 år, med en kostnadsramme på omkring 4-6 millioner kr. pr nyanskaffelse, dvs 1,7 millioner kr. pr år. For å kunne fortsette i teknologifronten er det derfor svært sannsynlig at en behøver å kjøpe nytt utstyr for dypsekvensering (eller tilsvarende nyutviklinger) i 2014-2015. Dette vil anslagsvis komme på 5-6 millioner kr. inklusive serviceavtaler. Årlig avskrivning vil ligge i størrelsesorden 1,7 millioner kr.

Til orientering vil SOLiD 5500xl dypsekvenseringssystemet, som ble anskaffet i desember 2012 til en kostnad av 5,5 millioner kroner, har en antatt nedskrivningstid på ca 3 år. Den kan kjøre ca 200 exom-prøver pr år, noe som gir en utstyrsrelatert nedskrivning på nærmere 10.000 kr.- pr prøve. Det er helt urealistisk å kunne dekke inn slike kostnader gjennom brukerbetaling.

Personell

I den meste av FUGE-perioden har NMC-UiB vært bemannet av tre tekniske laboratoriestillinger. Det er nødvendig å videreføre denne bemanningen, fordelt på en senioringeniør, en overingeniør og en avdelingsingeniør. I tillegg er det stort behov for lokal bioinformatikk-kompetanse, som fremskutt støtte for brukermiljøene, i nært samarbeid med Bioinformatikkplattformen. Det dreier seg om en stilling på minst overingeniørnivå, alternativt en postdoc-stilling eller en delt teknisk- og vitenskapelig stilling.

Drift

Driftsutgiftene dekkes for det meste av brukerbetaling i form av krone-for-krone refusjon av kjemikaliekostnader. I tillegg vil fakturering for medgått arbeidstid gi tilstrekkelig midler til kostnader ved metodeutvikling og uforutsette utgifter.

Budsjett: 2012-2016

Lønnskostnader servicepersonell	13,0 millioner kr
Utstyr (avskrivning 3 år)	6,0 millioner kr
Total	19,0 millioner kr

4.2.5 Teknologi og samfunn (ELSA)

Universitetet i Bergen har brede, tverrfaglige og internasjonalt anerkjente forsknings miljøer innenfor human-, samfunnsvitenskapelig – og juridisk forskning på bioteknologi.

Bevilgninger til ELSA-forskning i FUGE-programmet utgjorde ca. 2.7 % av totalbudsjettet, eller ca. 42.6 millioner kr. Av dette ble 18.8 millioner kr. (ca. 44%) av rammen tildelt fagmiljøer ved Universitetet i Bergen. I tillegg kommer regional FUGE-støtte til nettverksbygging mot internasjonale fagmiljøer som utgjør ca. 1.25 millioner kr. Forskningsgrupper ved UiB har også hevdet seg meget godt i konkurransen om tildelinger til fagområdet fra EUs-rammeprogram for forskning.

Universitetet i Bergen har i sitt innspill i prosessen med en ny nasjonal strategi for bioteknologi pekt på behovet for økt forskningsinnsats på området bioteknologi og samfunn når teknologien tas i bruk på stadig flere områder som kan reise en rekke etiske og juridiske problemstillinger.

4. Oppsummering

Teknologiplattformene ble etablert som nasjonale kjernefasiliteter for ny avansert instrumentering og ny teknologi. Plattformene ved UiB kan vise til gode resultater både med en stor andel eksterne brukere, og en vellykket kursvirksomhet for å spre kunnskap om ny teknologi. I FUGE II kommer ca. 60 % av brukerne og ca. 87 % av kursdeltakerne fra miljøer utenfor driftsansvarlig enhet. Tallene varierer fra henholdsvis 89 % eksterne brukere og 94% eksterne kursdeltakere for bioinformatikkplattformen, til 45% og 75% for molecular imaging. Tallene for bioinformatikk understreker behovet for informatikk som generisk teknologi-komponent i molekylærbiologiske og biomedisinske prosjekter; tallene for molecular imaging viser det nære samarbeidet mellom basalforskning og klinikk i bruk av slik teknologi.

Videreføring av FUGE-plattformene krever en plan for finansiering av vedlikehold og oppgradering av vitenskapelig utstyr, og en grunnfinansiering av teknisk- og vitenskapelig driftspersonell.

Arbeidsgruppen anbefaler derfor at det opprettes en egen budsjettpost på UiBs budsjett for drift, investeringer og kompetanseutvikling ved regionale og nasjonale teknologiplatformer der UiB har påtatt seg et driftsansvar.

Vedlikehold av nåværende teknologisk standard ved FUGE-plattformene forutsetter en årlig avsetning på minimum 9 millioner kr. basert på utstyrsinvesteringene i siste 5-årsperiode og en avskrivningstid på 8 år. Arbeidsgruppen vil peke på at dersom en ønsker å oppgradere plattformene i takt med utvikling av nytt avansert vitenskapelig utstyr for fagområdet, vil dette kreve avsetning av egne ressurser til formålet. Dette kan gjøres ved en strategisk avsetning i universitetets budsjett. En slik avsetning kan også nyttes til å delfinansiere søknader til Norges forskningsråds infrastrukturprogram, og i samarbeidsprosjekter med Helseforetak og andre aktuelle brukere av teknologiplattformene om anskaffelse av nytt avansert utstyr.

UiB må overta Forskningsrådets delfinansiering av driftspersonell fra og med 2013: Samlet utgjør dette 6 millioner kr. pr. år fordelt med 5.3 millioner kr. på teknisk personell og 0.7 million kr. på vitenskapelig personell.

Plattformens brukerprofil bør i hvert enkelt tilfelle være rettleidende for hvordan dette kan gjøres ved ressursallokering enten fra UiB-sentralt, eget fakultet, eller ved oppfølging og prioritering av ressurser ved driftsansvarlig enhet.

Samtidig anbefaler arbeidsgruppen at UiBs nåværende egenandel knyttet til drift og kompetanseutvikling videreføres i dialog med fagmiljøene og Forskningsrådet.

Fagmiljøer som blir tildelt en nasjonal koordinatorrolle ved norsk deltakelse i internasjonale infrastrukturnettverk må styrkes.

Det må legges til rette for å videreføre og utvikle UiBs sterke forskningskompetanse på etiske, juridiske og miljømessige konsekvenser ved å ta i bruk ny teknologi.

Referanser

FUGE-programmet

Evaluering av teknologiplattformer

Sluttevaluering av FUGE-programmet

Brev fra rektorer til FUGE

Fellesinnspill til Biotek 2021

Innspill til regjeringens arbeid med ny strategi for norsk bioteknologisk forskning og utvikling

Møtet med NFR 6.4.2011- Planer for videreføring, fakultetenes og UiBs merknader

Nasjonal strategi for bioteknologi

Vedlegg

1. Prosjektoversikt FUGE – tildelinger til UiB
2. Drift av teknologiplattformene i FUGE
3. Budsjett 2012-2016

