Forskningsrådet

# Årsrapport 2008 Funksjonell genomforskning i Norge (FUGE) 2002-2011

## Året 2008

*Gjennombrudd i forskningsfronten innen bioteknologisk forskning er avhengig av dyrt utstyr og komplisert teknologi. Året 2008 har vært viktig for å få organisert de nyetablerte teknologiplattformene nasjonalt mht. til avtaleverk og styringsform. De fleste av plattformene har allikevel vært svært aktive overfor aktuelle brukere og har bidratt til at Norge nå har tilgjengelig en infrastruktur som vil løfte norsk forskning og næringsutvikling. Resultatet er et økt antall brukere og tilgjengelig tjenester, nye nasjonale samarbeidskonstellasjoner, oversiktlige brukerportaler, og ikke minst bedre nasjonal ressursforvaltning.*

*I regi av det marine kompetanse- og ressursnettverket GenoFisk støtter FUGE norsk marin kompetanse- og næringsutvikling ved å gi 10 millioner kroner til kartleggingen av de genetiske egenskapene til torsken. Torsken er den første fisken av stor fiskeriøkonomisk betydning som blir fullstendig genetisk kartlagt, og mye tyder også på at torsken kan bli en viktig oppdrettsart.*

*Gjennom en bevilgning fra NHD ble det startet opp et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Tromsø, NTNU og Universitetet i Umeå innen marin bioprospektering. Den norske delen av prosjektet skal gjennomføre et metagenomprosjekt på sjøvann samlet i Barentshavet. Målet er å identifisere gener for nye, kommersialiserbare enzymer med unike og interessante egenskaper.*

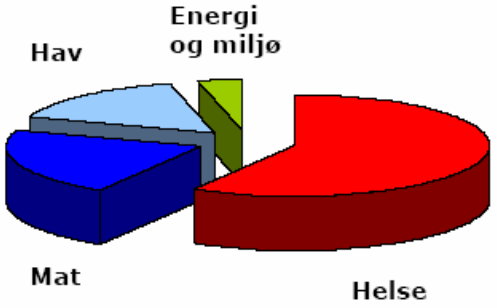
## Programmets mål

**FUGE (Funksjonell Genomforskning)** er et av Norges Forskningsråds syv Store programmer som er opprettet for å bidra til strategisk, langsiktig kunnskapsvikling og innovasjon innen bioteknologi. FUGE vil bidra til at norsk kompetanse på fagfeltet holder et høyt internasjonalt nivå og at Norge er en attraktiv partner for internasjonalt samarbeid.

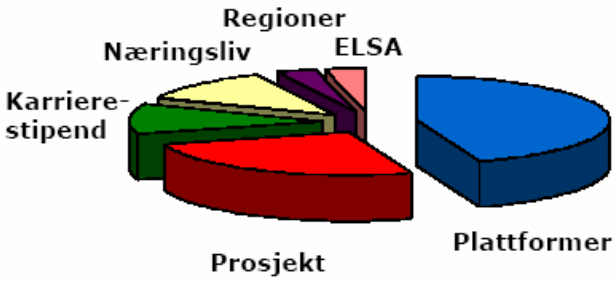
**Programmet skal videre**

- Stimulere til nasjonalt samarbeid og oppgavedeling mellom forskningsinstitusjonene, slik at det blir mer forskning for pengene. FUGE skal også bidra til en vesentlig bedre samhandling mellom akademia og næringsliv for å øke verdiskapingen fra bioteknologisk næringsliv.
- Etablere nasjonale teknologiplattformer slik at alle enkeltforskere har tilgang til den beste kompetansen og det mest avanserte utstyret innen fagfeltet.
- Bidra til at biologisk grunnforskning, medisinsk forskning og marin forskning gir anvendelser som kommer norsk helsevesen og havbruksnæring til gode
- Stimulere norsk næringsliv innen bioteknologi ved å støtte innovativ forskning, men også ved å bidra til lettere tilgang til den nyeste teknologien og den beste kompetansen innen feltet.
- Formidle betydningen av bioteknologisk forskning for verdiskapningen i samfunnet, men samtidig støtte forskning som setter fokus på de etiske, lov- og samfunnsmessige problemstillingene som kan oppstå ved slik forskning.

**Tematiske prioriteringer 2008**




**Virkemidler 2002-2008**




## Økonomi og prosjektomfang

*Disponibelt budsjett i 2008: 176,6 mill kr*
*Forbruk i 2008: 252,3 mill kr*
*Programmets finansieringskilder i 2008: Fondet, KD, og NHD*
*Antall og type prosjekter i 2008: 183 prosjekt, herunder 22 BIP, 1 KMB, og 24 plattformer.*
*I 2008 ble det bevilget 5 nye BIP prosjekt, 5 ELSA prosjekt, og 2 store forskningsprosjekt*

## Samlet vurdering av mål, status og faglige utfordringer

Funksjonell genomforskning har betydning for en rekke sektorer i samfunnet og vil bli en av de viktigste motorene i fremtidens næringsliv. På bakgrunn av en økt innsats innen bioteknologisk forskning de siste årene er det i dag en økt kvalitet og et høyt moment innen feltet. FUGE satsingen har spilt en betydelig rolle for denne positive utviklingen. Rektorene ved de ulike universitetene har gjennom brev oversendt Forskningsrådet understreket at FUGE har vært en suksess med bakgrunn i programmets langsiktighet, satsing på infrastruktur og fokus på samarbeid på tvers av institusjonene.

**Nasjonal samordning**

En sterk satsing på biologisk grunnforskning innen medisin, akvakultur, planter og mikroorganismer er viktig for nasjonal næringsutvikling. Hovedmålet for FUGE er derfor å støtte de gode forskningsmiljøene innenfor disse områdene. Gjennombrudd i forskningsfronten innen bioteknologisk forskning er avhengig av dyrt utstyr og komplisert teknologi. Igjennom teknologiplattformene gir FUGE derfor alle forskere tilgang til nødvendig teknologi uavhengig av tidligere meritter og forskningsinstitusjon.

Det er ikke hensiktsmessig at alle forskningsinstitusjoner i Norge oppretter en spesialisert utstyrspark for enhver ny teknologi som er nødvendig for å drive funksjonell genomforskning. Samtidig er det verd å merke seg at noen teknologier modnes og endrer karakter og kostnad slik at de vil egne seg for distribuert implementering i mange forskningsmiljø og slik bli uaktuelle for nasjonale teknologiplattformer. Likefullt er satsingen på nasjonale teknologiplattformer det viktigste instrumentet for å sikre en god fordeling av oppgaver og ansvar mellom de ulike universitetsregionene og dermed få mer forskning for pengene. Den økte satsingen på nasjonal infrastruktur i årene som kommer vil også kunne bidra til at Norge vil ha en forskningsinfrastruktur som vil ytterligere stimulere bioteknologisk kompetanseoppbygging og næringsutvikling. FUGE vil derfor jobbe tett opp mot miljøene i årene fremover for å sikre at den nasjonale kompetanse og samarbeid ivaretaes så godt som mulig utover FUGEs periode.

En av de største utfordringene fremover er å få til et godt samspill mellom nasjonalt prioriterte satsingsområder og bioteknologisk forskning og metodeutvikling. Dette innebærer blant annet et tettere samspill med de regionale Helseforetakene for å løfte medisinsk grunnforskning, herunder en økt utnyttelse av våre unike humane biobanker.

**Verdiskapning igjennom bioteknologisk forskning**

Ett av de viktigste samfunnsområdene der bioteknologisk forskning gjennom FUGE vil spille en viktig rolle er i å opprettholde og forbedre det norske helsevesen. Dette skal oppnås gjennom økt kunnskap om sykdomsårsaker og tilgang til nye og bedre tjenester og produkter for diagnose og behandling av flere av de vanlige folkesykdommene som kreft, hjerte og kar, og diabetes. Igjennom sterk satsing fra FUGE og andre aktører i Forskningsrådet har nye typer vaksine, verktøy for diagnose og metoder for målrettet terapi innen kreftforskning blitt utviklet. Det samme gjelder flere av Norges næringsområder som fisk og jordbruk, der en høy kompetanse innen feltet er nødvendig for at Norge skal utnytte sine fortrinn og ligge i fronten internasjonalt. Ved at FUGE i dag har stort fokus på å støtte og bidra til å kartlegge de genetiske egenskapene til våre viktigste fiskeslag som torsk og laks, gjør at Norge også i fremtiden vil kunne være ledende internasjonalt i å danne grunnlag for å utvikle bedre vaksiner og bedre fiskehelse i fiskenæringen.

En økt satsing på energi og miljø krever også bioteknologisk kompetanseoppbygging. Internasjonalt satses det sterkt på denne type forskning og næringsutvikling innen fornybar energi. Metodene og løsningene som nå utvikles er blant annet kalt den tredje bølge av industriell bioteknologi, etter bølgene med terapeutisk bioteknologi og landbruksbioteknologi.

**Fokus på synliggjøring av bioteknologisk kompetanseoppbygging**

Et nasjonalt løft innen bioteknologisk forskning er avhengig av en aktiv og velinformert samfunnsdebatt. Produksjon av genmodifisert mat, bruken av stamceller i medisinsk behandling, og kartlegging av menneskers helse ved analyse av innlevert biobankmateriale er tema som opptar mange mennesker. Det er viktig å løfte bioteknologi inn i samfunnsdebatten ved å arrangere møteplasser og utgi nyhetsbrev og brosjyrer rettet mot både forskere, næringsliv, politikere og allmennhet. Økt fokus på formidling og kommunikasjon av verdiskapning gjennom bioteknologisk forskning er derfor høyt prioritert. Dette er nærmere beskrevet senere i rapporten blant annet under seksjonene for kommunikasjon og høydepunkter.

FUGE har igjennom sin satsing på næringsliv, forskningsprosjekt og teknologiplattformer i løpet av 2007-2008 startet opp ny aktivitet innenfor en budsjettramme som fyller nullvekstbudsjettet frem til 2012. På bakgrunn av den viktige rollen bioteknologisk forskning vil ha for å løse de store samfunnsmessige utfordringene også innen energi og miljø, vil FUGE arbeide for en styrking av budsjettet mot 2011 og en ny og økt satsing på bioteknologisk kompetanseoppbygging fra og med 2012. Dette er spesielt viktig med tanke på at det i 2008 og årene fremover vil være flere prosjekter som vil bli avsluttet og ikke fulgt opp hvis det ikke kommer midler utover nullvekstbudsjettet til feltet. Konsekvensen er at innsatsen innen prioriterte satsingsområder vil bli redusert i årene som kommer (se også under nøkkeltall).

## Nøkkeltall 2008

*Antall prosjekter: 183, herav 48 med oppstart 2008*

*Dr.gradsstipendiater: 53,9 årsverk (i 87 stillinger), herav 33,7 årsverk kvinner*

*Postdoktorstipendiater: 67,1 årsverk (i 101 stillinger), herav 34 årsverk kvinner*

**Kommentarer til tallene:** Det er en klar økning i antall prosjekter, dr. gradsstillinger og postdoktorstipendiater ift tidligere år. Dette skyldes den store satsingen på forskningsprosjekter og teknologiplattformer som ble startet høsten 2007 og våren 2008. Det er allikevel viktig å bemerke at det i 2008 ble avsluttet hele 32 prosjekter med en total bevilgningsramme på nesten 300 mill kr.

## Resultatindikatorer 2008

*Avlagte doktorgrader: 15, herav 6 kvinner*
*Vitenskapelige artikler med referee: 440*
*Annen publisering/kommunikasjon: 28 allmennrettede og 126 brukerrettede*
*Oppslag i massemedia: 65*
*Antall bøker: 19*
*Andre rapporter og foredrag: 401*
*Antall patenter: 9*
*Antall nye produkter/ prosesser: 8*
*Antall nye metoder/modeller/prototyper: 27*
*Antall nye tjenester: 5*
*Antall nye foretaksområder: 4*

**Kommentarer til tallene:** I tråd med den høye kvaliteten på forskningsmiljøene støttet av FUGE er det et stort antall fremragende publikasjoner, kommersialiseringsresultater og nyhetssaker med bakgrunn i prosjektene. FUGE er fortsatt det programmet som har klart høyest antall publikasjoner med internasjonale referee. I tilegg til at dette er et klart tegn på at momentet innen bioteknologisk forskning i dag er høyt, viser dette at det er veldig høy internasjonal kvalitet i FUGEs forskningsmiljø. Årsaken til den klare nedgangen i oppslag i massemedia og formidlingstiltak generelt skyldes i hovedsak at FUGE I plattformene ble avsluttet i 2007, og at FUGE har hatt reduserte kommunikasjonstjenester i 2008 grunnet anbudsprosess og reduserte stillingsressurser.

## Viktigste aktiviteter i 2008

### Nasjonalt samarbeid om teknologikompetanse

De 10 nye teknologiplattformene i FUGE består av 25 forskningsmiljøer fra 6 universiteter og 3 helseforetak. Året 2008 har derfor vært viktig for å få organisert plattformene nasjonalt mht. avtaleverk og styringsform. De fleste av plattformene har allikevel vært svært aktive overfor aktuelle brukere og har bidratt til at Norge nå har tilgjengelig en infrastruktur som vil løfte norsk forskning og næringsutvikling. De viktigste aktivitetene har vært:

- God ressursforvalting gjennom ansvarsfordeling og kompetanseflyt innen plattformen
- Etablering av nye nasjonale samarbeidskonstellasjoner, og nye partnere er inkludert i serviceplattformene
- Økende antall brukere til plattformene, og de ulike plattformene tilbyr nå service på de fleste etterspurte tjenester
- Felles brukerportaler er opprettet, og flere plattformer har arrangert flere nasjonale møter og kurs rettet mot både forskere og næringsliv
- Flere plattformer er ettertraktede partnere i store EU-prosjekter

### Kartlegging av viktig fiskeslag for økt marin næringsutvikling

FUGE har i løpet av 2008 startet et stort og omfattende torskesekvenseringsprosjekt som gjennomføres i samarbeid mellom flere norske forskningsmiljøer og 454 Life Sciences, et stort internasjonalt selskap innen sekvenseringsteknologi. Prosjektet er i regi av GenoFisk, et

kompetanse- og ressursnettverket som er opprettet av FUGE tidligere for å styrke den funksjonelle genomforskningen på fisk i Norge. Torsken er den første fisken av stor fiskeriøkonomisk betydning som blir fullstendig genetisk kartlagt. Mye tyder også på at torsken kan bli en viktig oppdrettsart. I løpet av første halvdel av 2009 håper miljøene å ha kartlagt hovedtrekkene i torskens genom, noe som vil sette Norge på genomkartet da det aldri har vært prosjekter av lignende kaliber på dette feltet før.

**Sluttrapporteringsseminar**

I 2008 innførte FUGE-administrasjonen en ny formidlingsaktivitet som ble kalt Sluttrapporteringsseminar. Målet med seminaret var å få en bedre synliggjøring av forskningsresultatene fra avsluttede forskningsprosjekter. Seminaret ble arrangert to ganger i 2008, og viste seg å være en flott møteplass og en ny måte å komme i kontakt med forskerne på. Til seminaret inviterte FUGE-administrasjonen også andre relevante rådgivere på huset, samt representanter fra bevilgende departementer og media (Aftenposten, VG, forskning.no, nrk m.fl.). Ca 10 prosjektledere ble invitert sammen med sine stipendiater til å presentere resultater fra sine prosjekter. Forskernes oppgave var å formidle forskningen sin på en populærvitenskapelig form. Det ble delt ut pris for beste populærvitenskapelige presentasjon og for beste stipendiat-poster. Tilsvarende seminarer vil bli arrangert i 2009.

**Marin bioprospektering**

Som en del av Regjeringens Nordområdesatsing, er marin bioprospektering et av de sentrale satsingsområdene. Forskningsrådet har lagt mye av ansvaret for oppfølginger av bioprospektering til FUGE. Gjennom en bevilgning på 7 mill kr fra NHD ble det startet opp et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Tromsø, NTNU og Universitetet i Umeå. Den norske delen av prosjektet skal gjennomføre et metagenomprosjekt på sjøvann samlet i Barentshavet. Målet er å identifisere gener for nye, kommersialiserbare enzymer med unike og interessante egenskaper. Den svenske delen av prosjektet skal utnytte prøver fra den marine biobanken (Marbank) i Tromsø for å identifisere nye antimikrobielle forbindelser som kan ha andre virkningsmekanismer enn dagens antibiotika. Prosjektet har en total kostnadsramme på ca. 70 mill norske kroner fordelt likt mellom norske og svenske bevilgninger.

**Forskningsfaglige prioriteringer**

Gjennom utlysningene i 2007 og kontraktsforhandlingene i 2008 har FUGE gitt støtte til forskningsmiljøer og bedrifter i en størrelsesorden på en halv milliard kroner. Midlene har vært rettet mot flere ulike aktører og tematiske prioriteringer innen FUGEs kjerneområder. FUGE har derfor styrket bioteknologisk kompetanseoppbygging og metodeutvikling innen blant annet biologisk grunnforskning, medisin og akvakultur. En analyse av porteføljen viser at FUGE har 42 prosent av den målrettede satsingen på bioteknologi i Forskningsrådet, i tilegg til å være en viktig aktør særlig innen helse og marin.

- Den store satsingen på biobankplattformen og prosjekter som utnytter biobankmateriale vil med stor sannsynlighet gi utslag i ny og viktig kunnskap om vår helse og fremtidige medisin, samt hvordan arv og miljø påvirker vårt levesett.
- En styrket oppdrettsnæring er avhengig av å ha kunnskap om de genetiske egenskapene til avlsfisken. FUGE har derfor prioritert å gi støtte til å kartlegge arvemateriale til torsken gjennom et tett samarbeid mellom norske forskningsmiljø og en stor internasjonal aktør.
- FUGE ønsker gjennom satsingen på bioprospektering å styrke nordområdene og nasjonalt samarbeid, og bidra til at Norge blir ledende i å utnytte potensialet vi har til å finne og utvikle komponenter med positive effekter på helse og miljø.

**Internasjonalt**
FUGE bidrar gjennom flere aktiviteter til at norsk kompetanse på fagfeltet holder et høyt internasjonalt nivå og at Norge er en attraktiv partner for internasjonalt samarbeid. Blant annet støtter FUGE flere prosjekter innen de to ERA-nettene Plant genomics (ERA-PG) og Systems biology for mikroorgansimer (ERA-SysMo). I tilegg er FUGE involvert som partner i ERA-SysBio nettverket som skal ha felles utlysning våren 2009. FUGE vil jobbe for at norske forskningsmiljøer kan være aktive deltagere i disse nettverken også i fremtiden.

FUGE er involvert i flere internasjonale samarbeid innen marin forskning på de viktigste fiskeartene i Norge, deriblant laks og torsk. For at norske bedrifter og forskningsinstitusjoner skal kunne ligge i fronten innen blant annet oppdrettsnæringen, er det viktig å ha tilgang til den genetiske koden til artene. FUGE har blant annet gitt en støtte til et omfattende forskningssamarbeid mellom ledende norske miljøer og 454 Life Sciences, for å bli de første til å kartlegge torskens arvemateriale (se også under aktiviteter 2008).

## Kommunikasjons- og formidlingstiltak:

FUGE har sterkt fokus på formidling av bioteknologi til forskere, næringsliv, politikere og allmennheten. FUGE har derfor flere aktiviteter som støtter opp under denne målsetningen:

- *Ressurser avsatt til kommunikasjons- og formidlingsarbeid.* Administrasjonen har en formidlingsansvarlig seniorrådgiver i tillegg til en ekstern ansatt i 50 % stilling (fra september 2008).
- *Nettsider.* Programmet har oppdaterte nettsider som gjennom hele 2008 ble brukt som kanal for å formidle nyhetssaker og relevante arrangementer for forskningsmiljøene på feltet.
- *Nyhetsbrev.* FUGE har som opprinnelig mål å gi ut 4 nyhetsbrev i året. I 2008 ble det kun gitt ut et utvidet julenummer, grunnet kapasitetsmangel tidligere på året. I 2008 ble elektroniske nyhetsbrev innført. Det vil i mindre grad sendes ut papirversjoner, noe som er et ledd i implementering av Forskningsrådets overordnede miljøprofil.
- *Sluttrapporteringsseminar* (se under aktiviteter).
- *Konferanser.* Under det største nasjonale møtet innen fagområdet til FUGE, Biokjemisk vintermøtet, ble det blant annet holdt et plenumsforedrag om FUGE og teknologiplattformene med svært god oppslutning. Det ble også arrangert en konkurranse der premien var en ”Drømmedag” i Forskningsrådet. Vinneren fikk besøke FUGE-administrasjonen og fikk personlig veiledning i forhold til Rådets aktiviteter på det relevante forskningsfeltet.
- *Forskningsdagene.* FUGE deltok med stand og forskere på Forskningsdagene under temaet miljø og energi. Standen bestod av en demonstrasjonsmotor (Stirling) som ble drevet av bioetanol. FUGE-rådgiverne sammen med frivillige forskere fra prosjektporteføljen forklarte og demonstrerte hvordan man kunne lage biodrivstoff fra en enkelt trestubbe.
- *Formidlings- og kommunikasjonsplan.* Arbeidet med en strategi for formidling og kommunikasjon i den resterende programperioden ble påbegynt i 2008. Det ble arbeidet med en overordnet skisse, som vil utformes ferdig og konkretiseres i løpet av første halvdel 2009.
- *Presseomtale.* Flere av programmets prosjekter har fått positiv mediaoppmerksomhet i året som har gått. Et eksempel er DiaGenics utvikling og lansering av en blodbasert test for brystkreft, som blant annet hadde et flott forsideoppslag i Dagbladet.

**<u>Driftsrelaterte aktiviteter:</u>**
FUGE hadde 5 programstyremøter i løpet av 2008. I tilegg har FUGE administrasjonen med styreleder hatt dialogmøte med flere av teknologiplattformene for å få til et nasjonalt nettverk som gir forskere en enkel og god tilgang til nasjonale genotyping- og sekvenseringsfasiliteter

for utnyttelse av humant biobankmateriale. Nettverket har nå egne hjemmesider med egen brukerportal.
Midtveisevalueringen av virkemiddelet Store Programmer har vært en viktig aktivitet både i FUGEs administrasjon og styre. Styret har i sammen med administrasjon blant annet utarbeidet en egenevaluering av programmet. I tilegg har det vært flere møter mellom evalueringspanel og styreleder og/eller koordinator i løpet av perioden.

## Høydepunkter og funn

### Fokus på bedre helse for folk flest

**Vil forhindre hjertesvikt**
En til tre prosent av befolkningen rammes av hjertesvikt hvert år og rundt 30 prosent av disse reagerer negativt eller får ingen effekt av dagens medisiner. FUGE-forskere har nylig funnet et protein som organiserer signalene som forteller hjertet at det skal slå raskere og kraftigere under en adrenalinkick. Dette jobber de nå videre med for kanskje å kunne motvirke hjertesvikt i fremtiden. Pasienter som har hatt hjerteinfarkt, tåler nemlig dårligere at adrenalin får ”herje” med hjertet. Forhåpentligvis vil funnene kunne føre til en medisin som blokkerer enkelte skadelige effekter av adrenalinet, slik at hjertet beskyttes når adrenalinet øker. Forskerteamet har tatt patent på medisinutvikling i tilknytning til proteinet, og er nå i gang med videre forsøk i samarbeid med forskere ved Oslo Universitetssykehus og Birkeland Innovasjon.

**Bedre diabetesbehandling**
En annen forskningsgruppe i programmets portefølje har fått betydelige midler fra FUGE til å forske på diabetes, type 1. I diabetesprosjektet har forskerne samlet inn hundrevis av blodprøver og deretter sammenlignet DNA hos diabetespasienter og friske personer. Funnene viser at type 1 diabetes er en arvelig sykdom, men at det ikke er slik at ett enkelt ”diabetesgen” alene avgjør om man får diabetes. Det er en lang rekke gener som sammen med miljøfaktorer bestemmer om man utvikler sykdommen. Prosjektet har funnet assosiasjoner til nye gener som disponerer for diabetes, og de jobber videre med å finne ut hva disse genene gjør. Forskerne håper forskningen kan være med og bidra til en mer skreddersydd behandling tilpasset de forskjellige formene for diabetes. Forhåpentligvis vil det også bli mulig å identifisere personer før de utvikler diabetes og gi effektiv forebyggende behandling.