

*Området for Bioproduksjon og foredling*

# **Årsrapport 2000**

*Del II: Programbeskrivelser*



**Norges  
forskningsråd**

© **Norges forskningsråd 2001**

Norges forskningsråd  
Postboks 2700 St. Hanshaugen  
0131 OSLO  
Telefon: 22 03 70 00  
Telefaks: 22 03 70 01  
Publikasjonen kan bestilles via internett:  
<http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjonsdatabase/>  
eller grønt nummer telefaks: 800 83 001

Internett: [bibliotek@forskningsradet.no](mailto:bibliotek@forskningsradet.no)  
X.400: S=bibliotek;PRMD=forskningsradet;ADMD=telemax;C=no;  
Hjemmeside: <http://www.forskningsradet.no/>

Trykk: Norges forskningsråd  
Opplag: 50

Oslo, august 2001  
ISBN 82-12-01632-3

# Vedlegg til Årsrapport 2000 - Omtale av programmene i Bioproduksjon og foredling

## Bioteknologi

Programperiode:	2000 – 2004
Finansiering 2000:	FID (6,0 mill. kroner), LD (12,3 mill. kroner), NHD (12,0 mill. kroner), samt overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	29,3 mill. kroner

### Mål for programmet

Programmets hovedmål er i tillegg til å oppnå høyt nivå på bioteknologisk forskning innen satsningsområdene, også å sikre tilgang på kompetent og høyt kvalifisert personell samt øke verdiskapningen i primærnæringene ved bruk av bioteknologi. Dette skal medvirke til å posisjonere Norge som en ledende nasjon innen de områder der vi har naturgitte og kunnskapsmessige fortrinn.

Programmet består av tre delprogram:

1. Marin bioteknologi
2. Bioteknologi i landbruket
3. Brukerstyrt bioteknologisk forskning innen disse to områdene

### Aktivitetsrapport

Programmet er en videreføring av bioteknologiprogrammet som ble avsluttet 31.12.1999. Det nye programmet hadde med seg en portefølje fra de gamle programmene og av programmets totale budsjetttramme på 29,3 mill. kroner var en god del midler bundet opp til allerede igangsatte prosjekter. Det var et godt tilfang av gode prosjektsøknader innen landbruksområdet og for brukerstyrte prosjekter. For det marine området var tilfanget ikke større enn det måtte være for å kunne selektere støtteverdige prosjekter. Den brukerstyrte forskningen utgjorde ca. 40% av programmets midler, og bedriftene selv bidro med ca. 60% av de totale midler.

Det ble avlagt to doktorgrader innen landbruksområdet i 2000 (de andre områdenes bidrag var ikke klare ved rapportering). For øvrig finansierer programmet 14,68 årsverk doktorgradsstipend, 1,5 årsverk utenlandsstipend og ingen postdoktorstipendiater i 2000.

Programstyret har i 2000 besøkt forskningsmiljøet og bedrifter i Tromsø. På møtet i Tromsø ble programmet og prosjekter som programmet finansierer presentert.

Resultatene fra programmet skal hovedsakelig formidles gjennom vitenskapelige publikasjoner. Det er i 2000 utgitt 65 artikler i vitenskapelige tidsskrift med referee samt 59 artikler i bøker og foredrag. Programmet ser det også som viktig og nyttig å medvirke til populærvitenskapelig formidling og oppfordrer til presentasjon av prosjekter i aviser, radio og TV. Programmet støtter arrangementer av workshop.

### Resultater

Siden dette er programmets første år, er det få resultater å rapportere. Et av de prosjekter som ble avsluttet fra det forrige programmet var et brukerstyrt prosjekt i regi av Scalpro AS med Havforskningsinstituttet som samarbeidspartner. Prosjektet har undersøkt om det er mulig å

identifisere probiotiske (helsefremmende) bakterier assosiert med kamskjell. Under arbeidet er det identifisert både patogene (sykdomsfremkallende) og probiotiske stammer ved hjelp av genteknologiske metoder. Utførte smitteforsøk har vist at skjellarver som vokser i nærvær av de probiotiske stammene overlever bedre enn kontrollgruppen. Dette er meget interessante resultater som vil bli videreført i nye prosjekter. Konseptet vil få betydning for hele oppdrettsnæringen etter hvert som det utvikles.

Det er avsluttet et brukerstyrt prosjekt som har dokumentert interessante helseeffekter av melkeprodukter med probiotiske melkesyrebakterier. Dette er spesielt interessant i forbindelse med alvorlige lidelser i mage tarmsystemet og for pasienter som behandles med antibiotika og som av forskjellige grunner har nedsatt immunforsvar. Resultatene viser at bakteriene finnes igjen i tarmen og fører til økt følelse av velbefinnende for pasientene og færre problemer i forhold til sine lidelser. Resultatene er så interessante at bedriften ønsker å gå videre for å dokumentere grunnlaget for effektene.

Engsvingel er en av våre viktigste gressplanter. Gjennom et langsiktig og banebrytende grunnlagsarbeid er genene i engsvingel kartlagt. Resultatet er et genkart som vil effektivisere foredlingsarbeidet og gi markører som forenkler seleksjonsprosessen. Prosjektet har gitt gode internasjonale samarbeidsrelasjoner samt deltagelse i et EU prosjekt.

### **Vurdering**

Programmet har igangsatt nye aktiviteter som er i tråd med føringene i handlingsplanen innenfor alle delprogrammene. Det er stor aktivitet på doktorgradsnivå, noe som også skyldes at mange prosjekter er en videreføring fra det gamle programmet, men det legges sterke føringer om at nye prosjekter også skal inneholde kompetansebyggende elementer.

Da det nye Bioteknologiprogrammet drives etter de samme prinsipper som det avsluttede, kan den evaluering som ble gjort av dette gi noen retningslinjer for det videre arbeidet. Den eksterne evalueringskomitéen, og deres rapport konkluderer med at programmet ble drevet på en effektiv og riktig måte i forhold til det å oppnå målene. Det ligger et forbedringspotensial i å koordinere, fokusere og bygge opp sterke forskningsgrupper på det marine området, og de anbefaler bl.a. at det holdes årlige seminarer for å styrke samarbeidet, informasjonsutvekslingen og publisiteten på området.

Programmet har ikke fått gode søknader innen området for samfunnsmessige og etiske aspekter av bioteknologi. Det har derfor ikke vært mulig å ha aktivitet på dette området. Fra og med 2002 vil det bli opprettet et eget program "Etikk, samfunn og bioteknologi" som vil ivareta dette på en profesjonell måte. Bioteknologiprogrammet vil ha et nært samarbeid med dette, og et styremedlem samt koordinator er foreslått som hhv. styremedlem og observatør i dette.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.forskningsradet.no/program/biot2000>  
Programkoordinator: Steinar Bergseth, [stb@forskningsradet.no](mailto:stb@forskningsradet.no), tlf. 2203 7323.

Programmets Internett sider er tatt aktivt i bruk for å gi informasjon om søknadsfrister, virkemidler (egne og andres), tilgjengelige midler og annen generell informasjon. Det arbeides målbevisst for at programmets "kunder" skal opparbeide en bevissthet om at dette er programmets viktigste formidlingskanal. Nyhetsblader har ikke blitt publisert i 2000. Leder og koordinator har holdt flere foredrag hvor programmet og bioteknologi har vært tema.

## **Fiskeriteknologi**

Programperiode: 2000 – 2004  
Finansiering 2000: FID (11,5 mill. kroner), samt overførte midler  
Disponibelt budsjett 2000: 14,9 mill. kroner

### **Mål for programmet**

Programmets hovedmål er å bidra til at fiske- og fangstflåten med basis i et bredt kunnskapsgrunnlag og gjennom teknologisk FoU kan øke verdiskapningen og høste marine ressurser på en bærekraftig måte. Videre skal en bidra til oppbygging av økt kompetanse og et bredt kunnskapsgrunnlag innen FoU i fangst- og flåteleddet slik at Norge kan være et foregangsland både i praktisk fiske og når det gjelder konkurransedyktige produkter og systemer fra norsk leverandørindustri.

### **Aktivitetsrapport**

Følgende områder har vært prioritert i programmet:

1. Fangst- og redskapsteknologi
2. Flåteforskning
3. Fangstbehandling av råstoff og biprodukter
4. Økt verdiskapning fra marine ressurser gjennom synergieffekter sjø/land

Innen alle delprogrammene har det vært god aktivitet i 2000, men det har kun vært et prosjekt innen område 4. Innenfor delprogram fangst- og redskapsteknologi har det vært en bevilgning på 42 % av totalbeløpet. Ca. 25 % av bevilgningen har blitt benyttet innen flåteforskning. Til delområdet fangstbehandling av produkter og biprodukter er ca. 28 % av bevilgningen benyttet og ca. 5 % til delområdet økt verdiskapning fra marine ressurser gjennom synergieffekter sjø/land

Programmet omfattet i 2000 36 prosjekter. Av den totale bevilgning har ca. 3,6 mill. kroner blitt bevilget til brukerstyrte prosjekter, hvilket gir en andel på ca. 30 %. Dette har i tillegg utløst ca. 9 mill. kroner i egenandel fra næringen. Innen sikkerhetsforskningen har det pågått et nordisk samarbeidsprosjekt. Det har også vært holdt foredrag i internasjonale fora med utgangspunkt i forskningsresultater fra programmet og pågått internasjonalt samarbeid på innenfor flere av prosjektene. Tre doktorgradsstipendiater har vært i gang i år 2000 med støtte av programmet.

Framover vil prosjektresultater fra avsluttede prosjekter legges ut på programmets hjemmesider med sammendrag og bilder. Dette er kommet i gang f.o.m. 2000. Opptrykking av rapportssammendragsbrosjyrer vil skje når tilstrekkelig antall foreligger. Programmet har som mål å bidra til formidling av informasjon om programmet og prosjektresultater til forskningsmiljøer og brukergrupper. Planlegging av programseminar ble startet i 2000, og skal avholdes mai 2001. På programmets hjemmesider er det også en oversikt over handlingsplan, nyheter, generelle programopplysninger og over løpende prosjekter i programmet, overført fra NSD-databasen.

### **Resultater**

2000 var programmets første år så det er begrenset med resultater. Programmet har imidlertid fulgt opp avslutningen en del prosjekter fra programmet Teknologit utvikling i fiskerisektoren som ble avsluttet i 1999. Fra disse prosjektene foreligger det interessante resultater.

I et prosjekt innen forsøksfiske på dyphavsarter ved Hatton bank i samarbeid med Fiskeridirektoratet og et linefartøy, er det gjort en del fangstbehandlingsforsøk på ulike

haiarter med gode resultater. Produksjonen av haileverolje fungerte godt og ga olje av meget god kvalitet. Lave fiskekvoter for hvitfisk i norske farvann gjør det aktuelt å satse på en bærekraftig utnyttelse av dypvannsararter, men skal en lykkes videre er det imidlertid nødvendig å intensivere markedsarbeidet for aktuelle dyphavsarter.

I forbindelse med et prosjekt for å utvikle og tilpasse system for bulkkjøling av pelagisk fisk basert på isslurry med varierende saltkonsentrasjoner er det gjort undersøkelser som viser at hurtig kjøling og lagring i isslurry av makrell gir akseptabel konsumkvalitet med betydelig forlenget holdbarhet i forhold til dagens praksis.

Resultater fra sjøbasert lagring og oppfôring av kråkeboller med spesialtilpasset fôr gir god og rask gonadevekst spesielt på boller som har lav gonadeindeks i utgangspunktet. I naturen vil bare en liten andel av villfangede kråkeboller ha god nok kvalitet for direkte eksport og videreforedling. Det er også funnet optimale burtettheter. Resultatene har dannet grunnlaget for at nye aktører innen næringen ønsker å videreutvikle konseptet i kommersiell skala og prosjektet har generelt bidratt til å øke interessen for å etablere kråkebolle som ny oppdrettsart. Dette gjelder også næringsaktivitet på kongekrabbe så vel som andre arter med lignende biologi, der grunnlaget for teknologi er utviklet. Det er funnet at lagring og oppfôring av kongekrabbe vil være mulig. Dette gir næringen større muligheter til å betjene godt betalende markeder som krever høy kvalitet og stabile leveranser. I tillegg vil økte kvoter for fangst av kongekrabbe gjøre lagring nødvendig for å kunne ta imot store kvanta i løpet av en kort sesong.

Det har vært gjort forsøk med et alternativt lineagn basert på oppmalt råstoff, vesentlig makrell og sild, og alginat som bindemiddel. Dette agnet har vist meget gode fangstegenskaper for hyse, og gitt to til tre ganger høyere fangstrater enn vanlig makrellagn.

En har videre lyktes i å utvikle et konsept av en fleksibel seleksjonsrist for bruk i trål og snurrevad som ikke har ulempene som dagens systemer av stål har. Systemet oppfattes som meget bruker- og håndteringsvennlig og kan benyttes i all slags vær uten fare for støt og klemskader fra ristene.

Fangstseksjonen ved Havforskningsinstituttet har i en serie forsøk i perioden 1997-1999, studert effekten av seleksjonsrist i makrelltrål. Både ressurs hensyn og priser tilsier at man bør tilstrebe fangst av stor makrell - med bruk av størrelsesselektivt redskap. Sorteringsristen fungerte, og seleksjonen av småfisk var god. Et videreføringsprosjekt med overlevelsesforsøk har vært planlagt.

Et prosjekt vedrørende trippel-trål for rekefiske er støttet med innledende tankforsøk. Trippel-trålen er nå i fiske og har i starten fungert etter forutsetningene med økning i fangstmengdene som forventet, og derved en effektivisering og derved energireduksjon av fisket.

Innen utnyttelse av fiskehoder er det funnet et svært høyt innhold av omega-3 fettsyren DHA i øynene til de magre fiskeartene. Opp til 38 prosent av fettene i øynene er DHA, som er viktig for menneskets syn og hjerneaktivitet og kan være interessant å utvinne.

Et brukerstyrt prosjekt som vil bidra til et forbedret satelittkommunikasjonstilbud for fiskeflåten i nord-områdene er gjennomført med godt resultat.

I et prosjekt som pågår innen biologisk lyd viser det seg at fisk og hval lager lyder som er helt unike og karakteristiske for arten, og som skiller seg klart fra andre arter i tids- og frekvensstruktur. Dette ønskes videre utnyttet i hensiktsmessig fangstteknologi.

I løpet av året er det produsert tre vitenskapelige artikler i tidsskrift med referee, tre vitenskapelige artikler i andre tidsskrift, ni foredrag, 27 andre rapporter, 18 almenrettete forskningsformidlingstiltak, 19 brukerrettede formidlingstiltak og 51 oppslag i massemedia.

### **Vurdering**

Innenfor delområdet fangst- og redskapsteknologi er det bl.a. satt i gang aktivitet på miljøeffekter av tråling bl.a. gjennom et større forskerstyrt prosjekt som senere er supplert med en doktorgradsstipendiat. I tillegg er det et brukerstyrt prosjekt som to doktorgradsstipendiater er knyttet opp mot. Dette tar for seg mulighetene for mer presis styring av trålen, også med tanke på de miljømessige forhold. Det vil fortsatt være viktig av ressurs hensyn å arbeide videre med seleksjonsproblematikken og å bidra til egnet redskap i denne forbindelse. I tillegg vil optimal fangstbehandling av hele fisken bidra til best mulig kvalitet og verdi bl.a. til høykostprodukter. Innen flåteforskning er det viktig å få belyst problemstillinger innen reduksjon av energiforbruk og sikkerhet bl.a. relatert til polare farvann.

Antall doktorgradskandidater må sies å være bra sett i forhold til bevilgningen til programmet. I forhold til programmets fagområder har de økonomiske rammene vært små, og det er stort behov for fortsatt innsats innen programmets satsingsområder.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://program.forskningsradet.no/fisktek>  
Programkoordinator: Turid Hiller, [thi@forskningsradet.no](mailto:thi@forskningsradet.no), tlf. 2203 7111.

## Havbruk – produksjon av akvatiske organismer

Programperiode:	2000 – 2004
Finansiering 2000:	FID (51,9 mill. kroner), LD (3,0 mill. kroner), samt overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	61,4 mill. kroner

### Mål for programmet

Programmet skal medvirke til å sikre og videreutvikle det faglige grunnlaget for marknadsrettet, miljø- og ressursvennlig produksjon av akvatiske organismer.

Programmet har følgende delmål:

- Framskaffe ny kunnskap for å utvikle oppdrett av laksefisk gjennom optimalisering av metoder for produksjon
- Legge det faglige grunnlaget for kommersiell produksjon av marine arter og andre arter ved å få fram sikker kunnskap om artenes biologi og behov i oppdrett
- Framskaffe kunnskap som kan sikre kvaliteten på produktet gjennom hele verdikjeden i forhold til ønskene i markedet
- Framskaffe kunnskap som sikrer trygghet i matvareproduksjonen, miljøet dyra lever i og dyras velferd
- Bidra med kunnskap som kan åpne nye veier for næringsvirksomhet innen havbruk

### Aktivitetsrapport

Programmet representerer en videreføring av aktiviteter som tidligere var knyttet til programmene Produksjon av laksefisk, Marine arter i oppdrett, Fiske- og dyrehelse (fiskedelen) samt deler av PUSH-programmet. Programmet skal omfatte oppgaver knyttet opp mot ulike arter eller grupper som laksefisk (laks, ørret og røye), marin fisk (kveite, steinbit, torsk og andre artar), kamskjell og andre skjellarer, pigghuder og krepsdyr, andre marine arter og arter fra ferskvann. Programmet skal også omfatte både intensive og mer ekstensive produksjonsformer samt oppgaver knyttet til levende lagring og kulturbetinget fiske.

Programmet er delt i følgende åtte delprogram

1. Kvalitet i produksjonen
2. Slakting, transport og distribusjon
3. Produksjon og drift
4. Helse og sykdom
5. Fôr, ernæring, fôring og fôrteknologi
6. Avl og genetikk
7. Teknologi og utstyr
8. Miljø

I 2000 var det aktivitet innenfor alle delprogrammene. I handlingsplanen er det angitt måltall for hvor stor del av programmets økonomiske ramme som skal benyttes til de ulike delprogrammene og det er fastsatt hvor mye som skal anvendes til brukerstyrte prosjekter. Til sammen mottok 98 prosjekter støtte i 2000, derav 29 brukerstyrte prosjekter. Noen av prosjektene representerer større satsinger der flere institusjoner samarbeider. Det legges også vekt på rekruttering innen programområdet og i programmet var det til sammen 23 doktorgradsstipendiater i 2000. Sammen med NUMARIO arrangerte programmet seminarer for kveiteoppdrettere og programmet har deltatt i arbeidet med å utarbeide en felles strategiplan for Forskningsrådet og SND innen oppdrett av torsk. Som del av sin



formidlingsstrategi støttet programmet arrangement av internasjonale symposier. I 2000 hadde programstyret møter med forskningsmiljøene ved Fiskeriforskning, Norges fiskerihøgskole, SINTEF Fiskeri og havbruk, NTNU, Havforskningsinstituttet, Ernæringsinstituttet, Institutter ved Universitetet i Bergen, Sars-senteret, AKVAFORSK, Norges landbrukshøgskole, Veterinærinstituttet og Norges Veterinærhøgskole.

## **Resultater**

Programmet har hatt aktivitet kun i et år og det er derfor begrenset tilgang på nye resultater. Med bakgrunn i at noen prosjekt er videreført fra de tidligere programmene kan det likevel vises til en del interessante resultater.

I programmet legges det vekt på forskning som kan bidra til etisk og miljøvennlig produksjon av trygg mat. Samarbeid mellom toneangivende forskningsinstitusjoner innen kvalitet anses som verdifullt i denne sammenheng, og blir videreført i prosjekt som omfatter studier knyttet til laks, marine arter, skjell og krepsdyr. Det er i gang flere prosjekter med sikte på å gjøre prosessen rundt bedøving og slaktning så skånsom som mulig og samtidig tilfredsstillende krav til kvalitet og kostnadseffektivitet.

Innen produksjon av kveiteyngel gjennomføres et større prosjekt i samarbeid mellom tre forskningsinstitusjoner. Prosjektet har status som forskerstyrt prosjekt med brukermedvirkning og brukere deltar etter ulike modeller inn i prosjektet. Norske kveiteyngeloppdrettere legger nå i stor grad om driften fra semi-intensive metoder til intensive produksjonsmetoder. Prosjektet har arbeidet med utvikling av intensive produksjonsmetoder og har derfor bidratt til å bygge det vitenskapelige fundament for denne utviklingen. Gjennom prosjektet har en funnet fram til dyrkings- og anrikningsmedium for rotatorier som kan nyttes i den tidlige fase av produksjonen. Dette er interessant sett på bakgrunn av at tilgjengeligheten av Artemia har forverret seg de siste årene. Prosjektet har også arbeidet med utvikling og uttesting av tørrfôr til kveiteyngel. Det er utviklet et fôr som kan brukes til kveitelarver ned til 0,07 gram. Et karkonsept for startfôring av kveitelarver er utviklet i industriell skala. Det gjenstår imidlertid en rekke vesentlige problemstillinger og ikke minst implementering av disse før en kan forvente at den kommersielle utvikling skyter fart.

Forskningsaktiviteten innen helse har særlig vært konsentrert om virussykdommer der behovet for ny kunnskap er størst. Viral nervenekrose (VNN) forårsaker høy dødelighet hos marine arter, blant annet kveite. Det er også vist at yngel av flekksteinbit dør når de utsettes for smitte i vann. Mottakeligheten avtar når fisken blir større.

Forskningen om infeksjøs lakseanemi (ILA) har blant annet vist at smittet fisk utvikler en kraftig og spesifikk immunrespons som kan måles ved blodprøver. Serologiske metoder har derfor blitt benyttet sammen med genteknologiske teknikker i disse undersøkelsene. Fisk som har overlevd sykdommen, har antistoffer mot virus som kan påvises i lang tid etter infeksjonen. Derimot finner en få fisk med virus ved hjelp av PCR-teknikker etter utbrudd av ILA. Pågående arbeid med å karakterisere viruset vil trolig resultere i at en kan få "fingeravtrykk" av stammer fra ulike regioner noe som vil være viktig for å kunne påvise hvordan smitten spres innen et land eller over landegrensene.

Infeksjøs pankreasnekrose (IPN) er den virussykdommen som gir størst tap i norsk fiskeoppdrett. Det synes å være sammenheng mellom driftsforholdene i settefiskperioden og tapene på grunn av sykdommen i sjøvannsfasen. Resultater fra foreløpige undersøkelser tyder på at intensiv drift i ferskvannsfasen resulterer i svekkelse av laksens uspesifikke immunforsvar med økt dødelighet etter utsett som følge.

Den teknologiske forskningen viser at økt forståelse og kunnskap om dynamisk bevegelse av noten kan bli et viktig hjelpemiddel i forbindelse med problematikk rundt rømming av fisk fra oppdrettsmerder. Flere havari av oppdrettsanlegg kan føres tilbake til svikt i forankrings-systemet, og forskningen fokuserer også på forhold som skal bidra til å forbedre forankringen av anlegg. Delresultater forventes å foreligge i løpet av inneværende år.

I flere prosjekt studeres problemer knyttet til lakselus. Det forventes at prosjektene vil gi kunnskap som kan medvirke til å redusere de problemer lakselus forårsaker både på oppdrettsfisk og ville bestander. Foreløpige resultater fra studier av omfang og konsekvenser av lakselusinfeksjoner underbygger at lakselus utgjør en alvorlig bestandsregulerende faktor for norske villaksstammer og at problemene lakselus forårsaker for villaks og sjøørret varierer mye fra fjord til fjord og fra år til år.

### **Vurdering**

Fordelingen av midler til delprogrammene viser at det i 2000 ble benyttet noe mer midler til delprogram Fôr, ernæring fôring enn planlagt. Det har i første rekke sammenheng med at det er mange brukerstyrte prosjekter innen dette delprogrammet. Fordelingen mellom laksefisk og marine arter viser at ca. 62 prosent av midlene gikk til laksefisk og 38 prosent til de marine artene.

I forhold til behov, oppgaver og ambisjoner som er beskrevet i Handlingsplanen, er mulighetene til finansiering innen programmet meget begrensede. Dette forsterkes når antall arter som skal ha prioritet øker uten at tilgjengelige midler øker. En slik situasjon med svak finansiering kan over tid føre til at kreativiteten i prosjektene blir redusert.

I tillegg til midler fra programmet kommer nå midler til forskerstyrte prosjekter innen havbruk fra SIP-midler. Med sikte på å få en helhetlig satsing innen havbruk har programstyret så godt det lar seg gjøre tatt hensyn til havbruksaktivitet innen SIP-midler og NUMARIO ved tildeling av midler.

Programmet har god erfaring med større prosjekter der flere institusjoner samarbeider. Dette gjør det mulig å benytte institusjonenes samlede kompetanse i arbeidet med å løse relativt omfattende problemer. Skal samarbeidet fungere godt er det imidlertid behov for ekstra ressurser til slike prosjekter og det er bare et mindre antall som har blitt satt i gang til nå.

I noen av delprogrammene er det lite midler til forskerstyrte prosjekter i forhold til oppgaver, det gjelder særlig delprogram Teknologi og utstyr og delprogram Avl og genetikk. Dette er bekymringsfullt. Det er viktig at forskningsmiljøene også innen disse områdene gis mulighet til å ivareta en tilfredsstillende faglig utvikling.

Internasjonalt samarbeid prioriteres og støtte til internasjonalt samarbeid er knyttet til de enkelte prosjektene. Flere prosjekter inngår også i samarbeid med EU-prosjekter.

Samarbeidet med SND om NUMARIO ble videreført i 2000 både gjennom behandling av søknader og gjennom arrangement av seminar for kveiteoppdrettere. Samarbeidet med SND utvides nå ved at det er laget en felles strategiplan for oppdrett av torsk som skal bidra til samordning i bruk av offentlige midler til oppdrett av torsk. Det er viktig å gi økt oppmerksomhet til torsk i programmet, men det er også nødvendig å beholde oppmerksomheten om de andre artene, bl.a. laksefisk, kveite, kamskjell / skjell og steinbit. Uten økte bevilgninger er

det imidlertid lite rom for videre innsats på disse artene og økt innsats på torsk og andre arter samtidig.

**Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.forskningsradet.no/program/havbruk/>  
Programkoordinator: Rolf Giskeødegård, [rg@forskningsradet.no](mailto:rg@forskningsradet.no), tlf. 2203 7097

## Jord, planter og husdyr

Programperiode:	2000 – 2004
Finansiering 2000:	LD (32,4 mill. kroner), Jordbruksavtalen (19,0 mill. kroner), Omsetningsrådet (0,5 mill. kroner), samt overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	52,8 mill. kroner

Programmet er en videreføring av de tidligere programmene Husdyr, Planter og jord, dyrehesedelen fra Fiske- og dyrehelseprogrammet samt landbruksdelen av Nyskappingsprogrammet.

### Mål for programmet

Målet med programmet er å frambringe ny kunnskap for videre utvikling av jordbrukets primærproduksjon. Det skal legges vekt på bærekraftige innsatsfaktorer gjennom hele verdikjeden, slik at ressurs- og produksjonsgrunnlaget kan forvaltes i et langsiktig perspektiv med sterk vekt på miljø, kulturlandskap, helse og livskvalitet. Norske konkurransefordeler skal utnyttes for å fremme produktkvalitet, produktivitet og lønnsomhet i næringen.

Programmet har følgende delmål:

- Sikre god plantehelse og –produksjon med basiskunnskaper om jord, planteernæring og miljøgifter, inkludert virkninger av plantevernmidler.
- Etisk forsvarlig dyrehold som særlig tar hensyn til helse og velferd.
- Alternative produksjonsformer, arealbruk, nye produkter og næringsutvikling.
- Råvarekvalitet av høy standard, både med hensyn til direktekonsum og videre foredling.
- Tilpassing til ulike markedsforhold ved effektivisering av primærproduksjonen.

### Aktivitetsrapport

Igangværende prosjekter ble videreført innenfor en økonomisk ramme på 32,8 mill. kroner. Av de ordinære midlene (LD 1137.50) ble det avsatt 15 mill. kroner til nye prosjekter, fordelt med hhv 9,0 og 6,0 mill. kroner på forskerstyrte og brukerstyrte prosjekter. Det ble igangsatt 25 forskerstyrte prosjekter, herav fire nye NKJ-prosjekter (innvilgelsesprosent 31,5) og 11 brukerstyrte prosjekter (innvilgelsesprosent 41). Totalt ble det bevilget 7,5 mill. kroner til igangværende og nye brukerstyrte prosjekter, tilsvarende 24 prosent av de ordinære midlene. Angående brukerstyrte prosjekter var det landbrukets samvirkebedrifter på dyresiden som var de tunge aktørene og bevilgningsprofilen kom til å bære preg av dette. Innen jord- og planteproduksjon var det, med unntak av BAMA/Gartnerhallen, små private aktører som stod som søkere/kontraktspartnere.

Disponeringen av 2000-bevilgningen til igangværende og ny aktivitet lå godt innenfor de rammer som var trukket opp i St. prp. nr. 1 og tildelingsbrev fra Landbruksdepartementet. Det var vanskelig å få inn gode prosjektforslag på familiedyr, og et prosjekt kom først i gang på slutten av året. Denne forskningen ble det vedtatt å gi høyere prioritet i 2001. Et interregprosjekt (melking av rein) kom i gang i et samarbeid med Sverige og Finland. Forskningen på scrapie ble videreført som planlagt, med en samfinansiering mellom Jordbruksavtalen, Omsetningsrådet og Forskningsrådet.

Programmet finansierte i 2000 i alt 29 doktorgradsstipendiater (ca. 20 årsverk) fordelt på 19 kvinner (66 %) og 10 menn (34 %). Stipendiatene fordelte seg med åtte på Jord- og planteproduksjon og 21 på Dyrehold og dyrehelse. Av i alt sju stipend som ble tildelt og

oppstartet i 2000, var alle knyttet til dyresiden. Det ble avlagt sju doktorgrader i 2000, fordelt på fire menn og tre kvinner.

## **Resultater - Jord- og planteproduksjon**

### ***Nyttesopper har potensial i bekjempelsen av skadedyr på planter***

Sopper er en viktig dødelighetsfaktor for insekter i naturen. Spesialiserte sopper smitter og dreper skadedyr på våre kulturplanter. I et prosjekt ved Planteforsk er det dokumentert at slike nyttesopper har et potensial i bekjempelsen av både stor og liten kålflue. Slike nytteplanter kan oppformeres i laboratoriet og brukes i praktisk bekjempelse av skadedyr i våre kulturplanter.

### ***Redusert jordarbeiding øker plantevernproblemene i korn***

Pløying om høsten kan føre til avrenning av jord og næringsstoffer. Redusert jordarbeiding er mer miljøvennlig, men problemene med ugras, spesielt arter som kan overvintre, øker. Mer sprøyting er nødvendig for å bekjempe ugras ved redusert jordarbeiding. Mengden av spillkorn øker, og det kan bli større smittepress av sopper som produserer soppgifter i korn ved korndyrking uten pløying (Planteforsk).

### ***Varsling om behov for sprøyting mot eplevikler***

Eplevikler er et alvorlig skadedyr i epledyrkingen, men angrepene varierer sterkt fra år til år. I prosjektet arbeider en med å finne fram til en god modell for prognoser og varsler om behov for sprøyting. Biologien til eplevikler vil bli studert i laboratoriet og i feltforsøk for å finne en nedre temperaturgrense for sverming, egglegging og utvikling av insektet (Planteforsk).

### ***Endospermhardhet og hvetekvalitet***

Endospermhardhet er en av de viktigste kvalitetsegenskapene i hvete da den bestemmer hva melet kan brukes til: Hard hvete til gjærbakst og myk hvete til kjeks og småkaker. Dette har en kjent til lenge, men genetikken har vært ukjent. Nylig ble det oppdaget sammenheng mellom mutasjoner i de to genene puroindolin a og b og hardhet. Hos villtypeformene hos hvete er begge genene aktive, mens hard hvete har oppstått som mutasjoner hos de to genene. Gjennom forskningssamarbeid med USA har en kartlagt forekomsten av hardhetsmutasjoner i det nordiske sortsmaterialet. Kjennskap til "hardhetsgenet" i hvete gjør det også mulig å forandre endospermhardheten i andre kornarter, og dermed utvikle sorter med helt andre egenskaper dersom det er ønskelig (Institutt for plantefag, NLH).

## **Resultater – Dyrehold og dyrehelse**

### ***Team Semin; Utvikling av nye og forbedrede metoder for evaluering og konservering av sæd fra storfe, gris og rev***

Programmet Jord, planter og husdyr finansierer et prosjekt med to doktorgradsstipendiater ved FoU-selskapet Team Semin BA, som ble etablert i februar 2000 og er eid av de fem norske avlsselskapene GENO (storfe), Norsvin (gris), Aqua Gen AS (atlantisk laks og regnbueørret), Norges Pelsdyrslag og Norsk sau- og geitalslag. Det betraktes som positivt at disse samvirkebedriftene i fellesskap etablerer et FoU-selskap, og at dette selskapet allerede i startfasen satser på grunnleggende forskning og kompetanseoppbygging. Formålet er blant annet å stå for forskning og utvikling innen områdene inseminasjon, fruktbarhet og reproduksjonsteknologier, på tvers av artsgrenser og næringer (landbruk / fisk). Team Semin har inngått et nært samarbeid med og er plassert på Norges veterinærhøgskole. Bakgrunnen for valg av samarbeidspartner er blant annet å få tilgang på nasjonal kompetanse innen grunnforskning. Selskapet har i dag fem ansatte i tillegg til at de drar vekslere på en fagsjef fra hver av eierne.

Hovedsatsingsområdene i de nærmeste årene er tredelt:

- Det arbeides med å utvikle bedre metoder for evaluering av sæd og melke. Her knyttes det store forhåpninger til bruk av flow cytometri, som er en ny metode med tanke på sædevaluering.
- Bedre konservering av sæd, både i fersk og frossen tilstand. For eks. frysing av melke fra laksefisk. Etter et halvt års arbeid med frysing av melke, er det ingen tvil om at det er mye kunnskap å hente fra husdyrnæringen på dette området.
- Utvikle forenklete metoder for inseminasjon av sau og geit. Inseminasjon på sau har vokst kraftig i de siste årene og Norge har nå bygget verdens største seminastasjon for småfe, med plass til 400 værere.

Team Semin-prosjektet som er støttet over programmet, er i gang med utvikling av nye sædevalueringsmetoder som er korrelert til fruktbarhet.

### ***Paratuberkulose***

Forskningen på paratuberkulose ved NVH har vært knyttet til det strategiske programmet ”Tapsbringende infeksjoner hos drøvtyggere” og programprosjektet ”Cellulær immundiagnostikk ved infeksjon med *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*”. Paratuberkulose hos drøvtyggere skyldes en infeksjon i tarmveggen med *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*. Paratuberkulose opptrer hos geit i Norge samtidig som storfepopulasjonen har vært fri for sykdom. Det har vært antatt at den stammen av bakterien som gir sykdom hos geit ikke kan gi sykdom hos storfe. I et podingsforsøk med en geitestamme av paratuberkulose på kalv er det nylig vist at dyrene smittes av bakterien, at de opparbeider celleformidlet immunitet og at de skiller ut bakterier i avføringen. Selv om forsøket ennå ikke har vist om storfe kan bli syke av smitten, kan de fungere som smittebærere. Det betyr at paratuberkulose hos geit og storfe må betraktes som en og samme problemstilling. (Institutt for farmakologi, mikrobiologi og næringsmiddelhygiene, NVH).

### ***Undersøkelse av det prionliknende genet Prnd hos sau og storfe i relasjon til scrapie og BSE (kugalskap)***

Forskere ved NVH har, som de første, beskrevet det prionliknende doppelgenet (*Prnd*) og dets uttrykk hos sau og storfe. Det vakte betydelig oppmerksomhet da det i 1999 ble beskrevet et prionliknende gen hos mus. Det viser seg at hos normale sau og storfe er ekspresjonsmønsteret av det prionliknende doppelgenet svært likt det som er funnet hos mus. Proteinproduktet til doppelgenet kalles doppel (Dpl). Sekvensering av kodede deler av doppelgenet hos scrapierammede sauer og hos kyr med BSE (kugalskap) er gjennomført for å sammenlikne disse med friske kontroller. De Dpl-polymorfier som beskrives hos storfe ser ikke ut til å være assosiert med forekomst av BSE. Dette er i tråd med data fra Creutzfeldt-Jakobs sykdom hos menneske hvor en også har studert polymorfi i Dpl-genet uten å finne assosiasjoner til sykdomsforekomst. Funksjonene til doppelproteinet og prionproteinet er ukjente. (Institutt for biokjemi, fysiologi og ernæring, NVH).

### ***Avl for scrapieresistens***

Tidligere prosjekt har vist at scrapie forekommer helst hos visse genotyper av sau. Ved Institutt for småféforskning, NVH, er det tatt utgangspunkt i spørsmålet om det er mulig å avle fram sauer som er motstandsdyktige mot skrapesjuka. Skal dette bli en måte å bekjempe sjukdommen på, må man være sikker på at disse sauene ikke innehar uheldige egenskaper. Prosjektet, som startet i 1999, omfatter vel 1000 sauer fra 11 flokker i Rogaland. Siste år ble rundt 500 sauer genotypet. Resistente værere ble fordelt i flokkene og sykdomsmottagelige sauer ble slaktet ut. Saueflokkenes sammensetning ble i løpet av året effektivt forskjøvet i retning mot den mest resistente genotypen (AARRRR). Foreløpig er det ikke registrert noen uheldig utvikling i andre egenskaper. Sauekontrollen/Norsk kjøtt er samarbeidspartnere. Prosjektet sees på med interesse fra EU, der et liknende prosjekt starter opp i 2001.

## **Vurdering**

Programmet er et verdikjedeprogram som omfatter strategisk grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid innen jordbrukets primærproduksjon. En klassifisering av forskningen etter forskningsart, gir følgende bilde for 2000: 27 % grunnforskning, 65 % anvendt forskning og 8 % utviklingsarbeid.

Miljøhensyn skal vektlegges ved igangsetting av nye prosjekter. Innenfor programmet utgjorde "Miljørelatert forskning" 15 %. Forskning med relevans til bioteknologisk forskning er anslått å utgjøre 5 %.

I tråd med de prioriterte områdene i langtidsplanen for landbruksforskningen og de samme områdene som er fokusert i tildelingsbrev fra Landbruksdepartementet, skal programmet ha fokus på "Forbruk, matvarekvalitet og trygghet" og "Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk". Prioritering og igangsetting av relevante prosjekter innen disse temasatsingene innenfor Jord, planter og husdyr må skje på grunnlag av god innsikt i andre virkemidler i Forskningsrådet og den aktivitet som foregår innenfor institusjonenes ordinære budsjett. Den rådgivningsfunksjon som programstyret bl.a. har hatt i tilknytning til strategiske programmer betraktes som viktig når det gjelder å få et samlet innsyn i de faglige aktiviteter programstyret skal dekke.

År 2000 er første driftsår i programperioden og aktivitetsnivået har vært høyt. De nye prosjektene har vært i oppstartingsfasen og det foreligger naturlig nok få resultater. Den betydelige prosjektporteføljen programstyret overtok har imidlertid rapportert om tilfredsstillende framdrift. Det er for tidlig å ha noen oppfatning om måloppnåelse totalt sett, men forholdene er lagt godt til rette for det videre arbeid.

## **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.forskningsradet.no/program/jordbruk/>  
Programkoordinator: Roald Sørland, [ros@forskningsradet.no](mailto:ros@forskningsradet.no), tlf. 2203 7107

## Marin bioteknologi i Tromsø (MABIT)

Programperiode:	1998-2002
Finansiering 2000:	FID (4,0 mill. kroner som rammebevilgning og 1,7 mill. kroner som prosjektbevilgninger), Landsdelsutvalget (0,3 mill. kroner), samt overførte midler.
Disponibelt budsjett 2000:	7,2 mill. kroner

### Mål for programmet

MABIT-programmet skal bidra til økt verdiskaping i fiskeri, havbruksnæring og bioteknisk industri ved å virke som aktiv pådriver og koordinator for styrking av FoU og industrielle aktiviteter innen marin bioteknologi i Tromsø-regionen.

Generelle mål er å utnytte regional kompetanse til å fremme marin bioteknologi som nasjonalt satsingsområde, gi økt kunnskap om bioaktive stoffer fra marine økosystem og industriell anvendelse av disse, i internasjonal målestokk holde et høyt nivå på de faglige aktivitetene samt vise klare resultater i form av industriell nyskaping innen marin bioteknologi.

Programmet har følgende satsingsområder:

- *Bioaktive stoffer*: Karakterisere ”nye” bioaktive stoffer som kuldetilpassende enzymer og antibakterielle stoffer fra marine organismer og legge grunnlag for industriell framstilling.
- *Marine lipider*: Framstille marine oljer ved hjelp av metoder som kan gi nye og forbedrede produkter. Framstille og finne anvendelse for marine fosfolipider fra rogn og melke.
- *Produkter for akvakultur/fiskehelse*: Utvikle produkter som kan fremme overlevelse og vekst hos laksefisk og marine oppdrettsarter, herunder fôrkomponenter, vaksiner og immunstimulanter.
- *Utnyttelse av marine biprodukter*: Biprodukter fra fiskerinæringa som utgangspunkt for industriell framstilling av ulike høykostprodukter.

### Aktivitetsrapport

2000 var MABIT-programmets andre ordinære driftsår. Programmet fikk en betydelig heving av aktivitetsnivået fra andre halvår 1999 etter at Kommunal- og regionaldepartementet (KRD) ga en bevilgning på 4,0 mill. kroner. En del av denne bevilgningen ble benyttet i 2000, men etter som KRD ikke ga noen ytterligere bevilgning til programmet, ble det startet få nye prosjekter dette året. En mindre samfunnsvitenskaplig studie av det marinbioteknologiske miljøet i regionen ble igangsatt for å undersøke muligheter for samarbeid og nettverk, samt råstofftilgang og kapitalflyt. Mer kunnskap på dette området kan gi viktig bidrag til strategier i forbindelse med utvikling av bioteknisk næringsvirksomhet. For å få mer innblikk i internasjonal FoU innen marin bioteknologi og hva som kan være strategisk viktig å satse på i vår del av verden, ble det arrangert studietur for styret til International Marine Biotechnology Conference i Townsville i Australia høsten 2000.

### Resultater

#### *Bioaktive stoffer*

Studier av bioaktive stoffer har vært videreført. En rekombinant form av et peptid fra haneskjell er framstilt i gjærceller i tilstrekkelige mengder til at antibakterielle egenskaper kan testes ut i bred skala. To andre haneskjell-enzymmer med lignende aktivitet er også påvist og delvis karakterisert. Lavmolekylære antibakterielle stoffer fra ulike organer hos artene sandpyntekrabbe, dypvannsreke, eremittkreps, kongekrabbe, kråkebolle, brunpølse og



sjøstjerne er testet ut. Videre karakterisering har vist at aktiviteten hos sandpyntekrabbe er knyttet til to lavmolekylære peptider. Hos sjøpølse finnes aktivitet i en fenolisk forbindelse av ikke-peptid natur. Fra en psykrofil marin bakterie er det rensset og delvis karakterisert et laktosespaltende enzym med egenskaper som er typiske for kuldeaktive enzymer. Bakterien produserer også proteinspaltende enzymer.

### ***Marine lipider***

Innen arbeidet med marine lipider er emulgert olje forsøkt anvendt i flere typer næringsmidler (melk, yoghurt, margarin, juice og sjokolade). Det har videre vært arbeidet med stabilisering av oljens kvalitet og anvendelse av leverprotein, et biprodukt fra kaldpressingen. Tilsetning til yngelfôr for marin yngel er mest lovende. Et større klinisk studium av effekten av ulike renhetsgrader av kaldpresset og varmedampet omega-3 olje på blodkoagulasjon, fibrinolyse og cellulære aktiveringsprodukter (testparametre for betennelsestilstand) hos 140 forsøkspersoner er gjennomført. Foreløpige analyseresultater viser at kaldpresset, rå tran synes å hemme utvikling av blodpropp (fremmer fibrinolyse) og motvirker betennelsestilstander.

### ***Produkter for akvakultur/fiskehelse***

Klebing av steinbiteggene i baller etter kontakt med sjøvann utgjør en kompliserende faktor ved produksjon av yngel av flekksteinbit fordi eggpleien blir svært tidkrevende og vanskelig. Ulike eggskillingsmetoder er utprøvd hos en yngelprodusent. De fleste ga økt dødelighet og dermed lite tilfredsstillende resultater. De to mest lovende badbehandlingsmetodene ga tilfredsstillende eggskilling, men økt begroing som etter hvert ga forhøyet dødelighet. Metodene må videreutvikles og mer grunnleggende studier av klebeprosessen må gjennomføres.

Virussykdommen IPN er for tiden det største sykdomsproblemet hos oppdrettslaks. I samarbeid med vaksineprodusent har det vært arbeidet med optimalisering av effekten mot IPN-virus i en kombivaksine ved å variere hjelpestoff (adjuvant) og mengde av rekombinant framstilt virusprotein. Med tanke på framtidige virusvaksiner, som vil være kritiske for opprettholdelse av en god helsestatus hos oppdrettsfisk, er syntetiske hjelpestoffer (oligonukleotider) også prøvd ut. En god del arbeid gjenstår, og videreføring skjer i 2001.

### ***Utnyttelse av biprodukter***

Arbeidet med utnyttelse av biprodukter har stått sentralt også i 2000. Det er etablert en prosesslinje for prøveproduksjon av DNA fra fiskemelke. Over 450 kg DNA-salt er framstilt, og en ny, patentsøkt metode for framstilling av både DNA og fosfolipider er utprøvd. Et tysk selskap foretar applikasjonstesting av DNA-saltet, spesielt med tanke på anvendelse innen kosmetikk. En fiskeindustribedrift planlegger dessuten produksjon av DNA og fosfolipider i egne lokaler. Fiskegelatin produsert fra fiskeskinn er til uttesting hos to utenlandske industripartnere for teknologiske og farmasøytiske anvendelser. Det foreligger konkrete planer om etablering av gelatinfabrikk i Nord-Norge. I et samarbeid mellom en fiskeindustribedrift og en biopolymer-produsent testes det ut en ny framstillingsmetode for fiskegelatin, og egenskaper og muligheter for anvendelse i næringsmidler undersøkes. En bioteknologibedrift er i ferd med å utvikle en industriell metode for framstilling av proteinhydrolysat fra ensilerte fiskeinnvoller. Arbeidet med framstilling av produktet i pulverform, spesielt tørkeprosessen, er en utfordring og vil fortsette i 2001. Produktet har betydelig potensial som vekststimulant i smågrisfôr, og ettersom lakseinnvoller kan benyttes, er det god tilgang på råstoff. Innen utnyttelse av fiskehoder er det funnet et svært høyt innhold av omega-3 fettsyren DHA i øynene til de magre fiskeartene. Opp til 38 prosent av fettene i øynene er DHA, som er viktig for menneskets syn og hjerneaktivitet, og kan være interessant å utvinne.

### ***Patentsøknader***

Det ble fremmet én patentsøknad i tilknytning til MABITs prosjekter i 2000, mens en annen søknad ble innvilget i USA.

### **Vurdering**

Usikkerheten i forbindelse programmets finansiering har bidratt til at MABIT ikke helt har inntatt den tiltenkte pådriverrollen i forbindelse med igangsetting av aktiviteter. Næringen har spesielt behov for finansiering av FoU-aktiviteter i fasen mellom forskning og produktutvikling, og MABIT-programmet har her en helt klar funksjon. Næringens interesse er også i 2000 synliggjort ved en brukermedvirkning som tilsvarer omtrent en tredjedel av programfinansieringen. Bedrifter i regionen, som driver mer tradisjonell foredling av fiskeråstoff, viser stor interesse i å ta i bruk bioteknologi for framstilling av mer høyverdige produkter av materiale som tidligere har gått til fôr eller vært lite anvendt. MABIT vil uten tvil kunne bidra til økt verdiskapning innen fiskeri, havbruksnæring og bioteknisk industri, og dermed oppfylle de overordnede målene for programmet, noe som sikkert vil bli tydeligere på sikt. Det ligger også til rette for oppfylging av flere av programmets generelle mål og satsingsmål, som i stor grad går ut på å synliggjøre nytteeffekter i form av industrielle resultater.

Resultater fra programmet vil kunne bidra til nyskapning gjennom produkter som vekstfremmende og helsefremmende fôrtilsetninger og fôr, bedre fiskevaksiner, biokjemikalier som fiskegelatin og marint DNA, kuldeaktive enzymer og antibakterielle stoffer, foruten ”functional foods”, samt bedrifter som produserer slike produkter. Resultatenes omfang vil være avhengig av hvor lenge programmet finansieres. Det er i første omgang planlagt å vare ut 2002, noe som kan synes kort i betraktning av at bioteknologisk FoU er både ressurs- og tidkrevende, og at de økonomiske rammene har vært lavere enn opprinnelig planlagt.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.norut.no/fparktos/MABIT.htm>  
Programkoordinator: Guri Eggset, [Guri.Eggset@fparktos.no](mailto:Guri.Eggset@fparktos.no), tlf. 77679768

## **Marine ressurser, miljø og forvaltning (MARE)**

Programperiode: 2000-2004  
Finansiering 2000: FID (24,2 mill. kroner). I tillegg KUF (5,0 mill. kroner via NT) og MD (4,9 mill. kroner via MU), samt overførte midler  
Disponibelt budsjett 2000: 36,6 mill. kroner

### **Mål for programmet**

Programmets hovedmål er i tillegg til å oppnå ny vitenskapelig erkjennelse og bidra til å utvikle marine fagdisipliner som støtter opp om framtidig verdiskapning innenfor en bærekraftig utvikling. Dette skal medvirke til å posisjonere Norge som en ledende nasjon innen marin forskning og forvaltning.

Programmet består av fire delprogram:

- A: Våre marine økosystemer
- B: Høsting av marine ressurser
- C: Ressursforvaltning og bioøkonomi
- D: Teknologi

### **Aktivitetsrapport**

Programmet er en videreføring av de to programmene Marin ressursforvaltning (MARRES) og Marine ressurser og miljø (MAREMI) som ble avsluttet 31.12.1999. Det nye programmet hadde med seg en portefølje fra de gamle programmene og av programmets totale budsjetttramme på 36.6 mill. kroner var 23 mill. kroner bundet opp til allerede igangsatte prosjekter. I følge programmets handlingsplan skal midlene fordeles med 40 % på delprogram A, 25 % på delprogram B, 10 % på delprogram C og 25 % på delprogram D. Programmet ga støtte til 34 nye prosjekter med oppstart i 2000, hvorav to er brukerstyrte. Det er i programmets første år støttet en større andel prosjekter enn planlagt innenfor delprogram A og dette er forsøkt justert ved tildelingen til prosjekter med oppstart i 2001.

Resultatene fra MARE skal hovedsakelig formidles gjennom vitenskapelige publikasjoner. Det er i 2000 utgitt 60 artikler i vitenskapelige tidsskrift med referee, 11 vitenskapelige artikler i andre tidsskrift, 17 artikler i bøker, 30 foredrag og 116 andre rapporter. I tillegg er 50 artikler innsendt for publikasjon. Programmet ser det også som viktig og nyttig å medvirke til populærvitenskapelig formidling og oppfordrer til presentasjon av prosjekter i aviser, radio og TV. Programmet støtter arrangementer av workshop og det vil bli arrangert forskjellige seminarer i løpet av programmets periode.

Det er avlagt to doktorgrader i 2000. Begge ble innledningsvis finansiert fra MAREMI. For øvrig finansierer programmet 15,37 årsverk doktorgradsstipendiater og 4,61 årsverk postdoktorstipend.

Programstyret har i 2000 besøkt forskningsmiljøene i Bergen og Tromsø. På møtene ble programmet og noen utvalgte prosjekter som programmet finansierer presentert. Det planlegges tilsvarende besøk i Oslo og Trondheim.

### **Resultater**

Siden 2000 er programmets første år, er det få resultater å rapportere. Et av de prosjektene som ble avsluttet i 2000 er "Drift og spredning i tidevannsstrømmen i norske kystfarvann" med prof. Bjørn Gjevik som prosjektleder. Prosjektet ble startet i 1995 finansiert med midler fra MAREMI. Høsten 2000 disputerte Atle Ommundsen for dr. scient-graden. Det er utviklet en tidevannsmodell med høy romlig oppløsning for området Lofoten-Vesterålen med bankene

utenfor. Modellsimuleringene har påvist en karakteristisk variasjon i tidevannsamplitude i Lofotenområdet med forholdsvis høy amplitude i Vestfjorden og lavere amplitude i Vesterålen nord for Lofoten. Modellsimuleringene viste også at i Vesterålen og på sokkelen utenfor dominerer den heldaglige tidevannstrømkomponenten over den halvdaglige. Dette skyldes den spesielle bunntopografien med en overgang fra en brei til en smalere kontinental-sokkel utenfor Lofoten. Tidevannsforskjellen driver den kraftige tidevannsstrømmen utenfor Lofotodden og andre kraftige strømmer i sundene mellom øyene lengere øst i Lofoten. I et arbeid publisert i Nature (1997) ble det gitt en ny oversikt over disse strømmene med nye perspektiver på tolkningen som medførte en stor internasjonal interesse for arbeidet.

Prosjektet "Prey preferences in Minke Whales" med doktorgradsstudent Ulf Ove Lindstrøm har hatt finansiering fra Forskningsrådet i fire år. En viktig målsetting for prosjektet har vært å evaluere vågehvalens fødepreferanser. Det er gjennomført små- og mediumskala studier av dynamikken i artens beiteadferd på utvalgte lokaliteter på Finnmarkskysten. Mageprøver fra hval ble innsamlet samtidig som det ble gjennomført en kartlegging av hvalenes mattilbud. Resultatene synes å indikere at vågehvalmagenes relative innhold av byttedyr ofte ikke avviker nevneverdig fra den relative sammensetningen av byttedyr i sjøen. Dette gjelder særlig for byttedyr som sild og krill, mens det kan være ting som tyder på positiv preferanse for lodde under visse betingelser. Det var også interessant å observere at torsk og sei, som forekom i til dels betydelige mengder i sjøen, praktisk talt ikke fantes i hvalmagene. Lindstrøm disputerer for doktorgraden i løpet av våren 2001.

### **Vurdering**

Programmet har aktiviteter innenfor alle delprogrammene. Det er en stor aktivitet på doktornivå, noe som også skyldes at mange prosjekter er en videreføring fra de to gamle programmene. Av de 26 doktorgradsstudentene som er registrert i programmet, startet åtte opp i 2000. Med tilsvarende rekruttering i de neste årene, vil programmet nå målet om 40 doktorgradsstudenter i løpet av programperioden.

MARE er et grunnforsknings- og anvendt forskningsprogram. Ca. 23 % av midlene går til grunnforskning, 52 % til anvendt forskning og 25 % til utviklingsarbeid. Mange av resultatene kommer til nytte for forvaltningen. Programmet ønsker å medvirke til at usikkerhetene omkring bestandsestimeringene blir redusert, noe som vil medvirke til en bedre forvaltning av ressursene. Programmet finansierer også det store vågehvaltellingsprosjektet. Av programmets midler brukes 26 % til miljørelevante prosjekter, hovedsakelig innenfor resultatområde 1, 4 og 7.

Fiskeriforskning er sterkt internasjonalt innrettet idet bestandene nesten alltid er felles med flere nasjoner. De norske forskningsmiljøene har derfor et tett internasjonalt samarbeid, særlig med landene i ICES. Norske forskere har dessuten en sterk posisjon i ICES og innehar mange verv i de forskjellige komiteene. Flere av prosjektene som er støttet har vært brukt som utgangspunkt for søknader til EU eller er komplementerende til EU-prosjekter.

MARE mottar langt flere søknader enn det er mulig å støtte. Alle søknadene blir sendt til minst to referee og kvaliteten på søknadene må betegnes som meget god. Dessverre var det forholdsvis lite søknader innenfor delprogram C, men dette endret seg noe ved den siste søknadsbehandlingen.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://program.forskningsradet.no/mare/>  
Programkoordinator: Nina Hedlund, [nh@forskningsradet.no](mailto:nh@forskningsradet.no), tlf. 2203 7110

## Marked og samfunn

Programperiode:	2000 – 2004
Finansiering 2000:	FID (16,5 mill. kroner), LD (8,6 mill. kroner), Jordbruksavtalen (2,0 mill. kroner), samt overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	26,1 mill. kroner

### Mål for programmet

Programmet skal styrke det samfunnsvitenskapelige kunnskapsgrunnlaget til støtte for ressurs- og miljøforvaltning, næringsutvikling samt produksjon, distribusjon og omsetning av varer og tjenester innen fiskeri og havbruk, jordbruk, skogbruk og utmarksproduksjoner. Programmet skal i tillegg øke kompetansen innenfor fag og disipliner som betjener dette forskningsbehovet, med vekt på styrking av markedskompetansen for de biproduserende næringer og for forvaltningen.

### Aktivitetsrapport

Handlingsplanen inneholder fire satsingsområder:

- Markedsforskning
- Næringsutvikling
- Areal-, ressurs- og miljøforvaltning
- Organisasjon og ledelse

I programmets første driftsår er det disponert 18,0 mill. kroner til markedsforskning og 8,1 mill. kroner til aktiviteter innenfor de tre øvrige satsingsområdene. Programmet overtok en prosjektportefølje fra programmene Kyst- og bygdeutvikling og Markedsforskning, og ansvaret for slutføring av disse prosjektene. Ca. 12,2 mill. kroner var bundet opp i finansiering av 21 løpende prosjekter (9,5 mill. kroner over FID og 2,7 mill. kroner over LD). Det ble i 2000 startet opp i alt 17 nye forskerstyrte prosjekter innenfor en bevilgningsramme på 7,8 mill. kroner. I tillegg er tre nye prosjekter finansiert av midler fra Jordbruksavtalen. Det er videre bevilget 2,2 mill. kroner i 2000 til sju brukerstyrte prosjekter. Fem av disse er rettet inn mot problemstillinger innenfor landbruksnæringen.

### Resultater

I programmets oppstartingsår er det lite resultater fra egeninitiert virksomhet. Det foreligger imidlertid en del resultater fra prosjekter som ble startet opp i programmene Markedsforskning og Kyst- og bygdeutvikling.

Det er gjennomført analyser knyttet til offentlige virkemidlers betydning for utviklingen av fiskeindustrien, og hvordan offentlige virkemiddel har påvirket investeringsatferden i industrien. Resultatene viser blant annet at det offentlige har et vesentlig sterkere engasjement blant bedrifter som går konkurs enn blant bedrifter som overlever økonomisk. Lånefinansierte investeringer er ofte en sentral årsak til seinere konkurser. Ofte er dette investeringer brukt til kapasitetsoppbygging som har bidratt til å forsterke den interne konkurransen mellom bedrifter og redusert lønnsomheten i bransjen.

Resultatene fra et prosjekt om entreprenørskap og nyskaping i kyst- og bygdeområder viser blant annet at sjørealisering er den viktigste motivasjonsfaktoren for entreprenørskap knyttet til etableringen av små foretak, og at det er store regionale variasjoner med hensyn til hvordan det lokale miljøet fungerer i forhold til entreprenørskap, med klare tendenser til å være mest dynamisk i sentrale strøk.

I løpet av året er flere av de prosjektene som tar for seg forbrukerspørsmål avsluttet. Ett av prosjektene har tatt for seg forbruk og holdninger til fersk versus frossen fisk i norske familiehusholdninger. Resultatene viser blant annet at vel 60 prosent av husholdningene mener frosset fisk er en god erstatning for fersk fisk, og over halvparten kjøper frosset fisk hvis det ikke fins fersk fisk i butikkene. Fire av fem husholdninger finner det økonomisk, tidsbesparende og fornuftig å fryse ned fisk til seinere bruk. På den annen side viser undersøkelsen også at det er et stort forbedringspotensiale når det gjelder å øke faktisk kvalitet og tilfredshet på så vel fersk som frosset fisk gjennom de tradisjonelle dagligvarekanalene. Det største potensialet ligger i å øke tilliten til frosset fisk, som i dagens marked har en lav kvalitetsprofil og blir oppfattet som et ”reserveprodukt”.

Et prosjekt har tatt for seg folks drikkevaner, og resultatene viser blant annet tydelige kjønnsforskjeller i drikkevanemønsteret. Kvinner drikker oftere juice, vann, brus uten sukker og te enn menn. På den annen side konsumerer menn oftere kaffe, H-melk og lettmelk enn kvinner.

Det er også avsluttet et prosjekt om matvaretilit. Prosjektet har bidratt med innsikt i ulike mekanismer og dimensjoner med betydning for tillit, og reiser flere problemstillinger knyttet til forbrukers ønske om innsyn i den økende kompleksiteten i matsystemet – dette samtidig som det signaliseres behov for enkle valg og rutiner i hverdagen.

Programmet har i 2000 finansiert/delfinansiert 15 doktorgradsstipendiater (fire kvinner og 11 menn). Det er publisert 11 artikler i internasjonale tidsskrift med refere. I tillegg er det publisert fem artikler i andre vitenskapelige tidsskrifter og trykket fire bøker. Det er gjennomført en mengde allmennrettede formidlingstiltak (som blant annet har medført 75 mediaoppslag i rapporteringsåret), 21 rapporter/foredrag og 44 ulike allmennrettede rapporter.

### **Vurdering**

Prosjektaktiviteten i programmet er i rimelig godt samsvar med de mål som er satt opp. Det er imidlertid behov for økt innsats når det gjelder LOS-forskning og når det gjelder arealforskning – ikke minst innenfor tematikken kystsonoplanlegging. I noen grad vil dette kunne rettes opp i løpet av programperioden, selv om Fiskeridepartementets budsjettmessige føringer representerer en vesentlig begrensning i programmets handlingsrom med hensyn til å prioritere aktivitet ut over markedsforskning. Målene for forskerrekruttering er også rimelig godt ivaretatt. Markedsforskning er et relativt nytt forskningsområde som har sitt utspring i en rekke basisdisipliner og dekker et bredt spektrum av fag innenfor områdene omsetning av produkter og tjenester. Tilgangen på forskerkompetanse i norske fagmiljøer er fortsatt sterkt begrenset. Flere forskere går inn i stillinger i næringslivet. I tillegg ser det ut som veiledningskapasiteten representerer en begrensning for forskerutdanninga. Et element som også gir grunnlag for bekymringer er at flere av stipendiatene bruker forholdsvis lang tid på å fullføre studiene. Samlet skaper dette et fortsatt behov for en ekstraordinær satsing på å styrke forskningskapasiteten i de nærmeste årene.

Satsingen innen markedsforskning har i de siste årene i betydelig grad vært konsentrert om å bygge opp kompetanse innenfor områder knyttet til markedsføring av norske produkter og til konsumentmarkedsføring og distribusjonssystemer i noen av de viktige markedene - i første rekke knyttet opp mot fiskeri- og havbruk. Foreløpig har det ikke vært ressurser nok til å satse tilstrekkelig når det gjelder kunnskapsutvikling om internasjonale markeder, markedsadgang og handelspolitiske problemstillinger.

Det er behov for forskning til støtte for politiske beslutninger om landbrukets generelle utvikling, og om næringsutvikling med basis i landbrukets arealer, kompetanse og øvrige ressurser. Det trengs nye kunnskaper for å styre utviklingen i retning av en mer miljøvennlig produksjon og forbruk. Bioinformatikk knyttet til produksjon av varer og tjenester i landbruket som grunnlag for organisering, transport, markedsføring og salg, har sannsynligvis et betydelig utviklingspotensial. Her er det et betydelig behov for innsats i tida framover. Tilsvarende gjelder for å utvikle nye organisatoriske tilpasninger innenfor matvaremarkedet. Det er også viktig at man gjennom forskningen klargjør målkonflikter og analysere effektene av myndighetenes bruk av ulike virkemidler. Forskning knyttet til markedsregulering har til nå fokusert lite på virkninger på strukturelle forhold i næringskjeden, og på hvilke regionale effekter markedsreguleringen har.

Det er videre behov for oppbygging og utvikling av kompetansen innenfor arealforskning og i skjæringspunktet havbruk/areal- og kystzoneplanlegging til støtte for forvaltning og næringsutvikling. Det er nødvendig å utvikle gode metoder for dokumentasjon av blant annet havbrukets behov for dyrkingsarealer i samspill med øvrige samfunnsmessige behov knyttet til arealene. Endringsprosessene i samfunnet, bl. a. knyttet til utviklingen av naturbaserte næringer, det multifunksjonelle landbruk og internasjonale forpliktelser innenfor miljøforvaltningen, innebærer også et vesentlig behov for ny kunnskap.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.forskningsradet.no/program/marksam/>  
Programkoordinator: Arve Ziener, [az@forskningsradet.no](mailto:az@forskningsradet.no), tlf. 2203 7109.

## **Nyskaping for marine arter til oppdrett (NUMARIO)**

Programperiode:	1997 – 2002
Finansiering 2000:	LD (1,0 mill. kroner). I tillegg kommer midler fra FID (10,0 mill. kroner) og KRD (5,0 mill. kroner) kanalisert direkte til SND, som administrerer programmet
Disponibelt budsjett 2000:	1,0 mill. kroner (kun LDs andel)

NUMARIO er et samarbeid mellom SND og Norges forskningsråd. Sekretariatsansvaret ligger hos SND. Det er oppnevnt en referansegruppe som gir råd med hensyn til strategi, bruk av midlene, framdrift m.v. Denne gruppen er rådgivende overfor institusjonene med hensyn til overordnet strategi og plan for prioritering av bruken av midlene innenfor den ekstraordinære bevilgningen, og den har et overordnet oppsyn med planer, bruk av midler og framdrift. Beslutninger i enkeltsaker innenfor NUMARIO-bevilgningen tas i Forskningsrådet eller SND etter hvor stort hhv. forsknings- eller utviklingsinnhold søknaden har. I Forskningsrådet er beslutningen lagt til programstyret for Havbruk.

### **Mål for programmet**

NUMARIO er et program for å fremme lønnsom næringsutvikling innenfor oppdrett av kveite, skjell og steinbit. Programmet ble startet opp i 1997 og var opprinnelig forutsatt å gå over fire år. Programmet er nå besluttet forlenget med to år, dvs. til og med år 2002. Fiskeridepartementet, Kommunal- og regionaldepartementet og Landbruksdepartementet bevilget til sammen 60 mill. kroner til programmet for den opprinnelige fireårsperioden. For de to resterende årene forutsettes finansieringen å bli på omtrent samme årlige beløp.

### **Aktivitetsrapport og resultater**

#### ***Kveite***

For kveite har hovedinnsatsen hittil vært knyttet til yngelproduksjon. Likevel har man ikke fått den forventede utvikling når det gjelder produksjonsantallet av yngel. Produksjonen på Island de siste årene viser imidlertid at det er mulig å produsere kveiteyngel kommersielt. Siste toårsperiode konsentreres innsatsen om forbedret rognkvalitet og -tilgang samt om yngelproduksjon. Erfaringsutveksling blir også vurdert som et svært viktig felt. Innsatsen vil konsentreres om noen få anlegg. Målet om produksjon av 750 000 yngel til under 25 kroner pr. yngel ble ikke nådd i 2000, men opprettholdes for år 2001.

#### ***Blåskjell***

I den perioden NUMARIO-programmet har vært i virksomhet, har blåskjellnæringen gått gjennom en kraftig forandring. Fra enkelte spredte små anlegg i Trøndelag har en nå fått etablert en rekke store anlegg både på Skagerrakkysten, Vestlandet, Midt-Norge og Nordland. Produksjonsteknologien som anvendes, er i alt vesentlig hentet fra utlandet. De viktigste produsentlandene er i denne sammenheng New Zealand, Skottland, Irland, Nederland og Sverige. Det er bygget opp flere integrerte selskap/konstellasjoner som omfatter både produksjonsanlegg, mottaks- og pakkeanlegg samt salg og markedsføring. Produksjonen har i perioden stadig økt slik at det fram mot sommeren 2001 sannsynligvis vil stå 4-5000 tonn blåskjell i sjøen av markedsstørrelse. Men salget av blåskjell har ikke hatt den samme utvikling. Årsaken til dette er i stor grad knyttet til giftsituasjonen i de aktuelle produksjonsområder, men også manglende kvalitet i form av matinnhold, størrelse etc.

Målsetningen i NUMARIO-programmet for perioden april 1999 til mars 2000 var en høstet omsetning på 2000 tonn, salget i 1999 var imidlertid ca. 550 tonn. I størrelsesorden 10-15 %



av dette gikk til eksport. Imidlertid står det ca. 3000 tonn i sjøen og venter på at skjellene blir frie for DSP.

### ***Kamskjell***

Veksttiden for kamskjell fram til markedsstørrelse er ca. 5 år og utviklingen i kamskjellnæringen har derfor fortsatt ikke materialisert seg i form av solgte skjell. Imidlertid er det høstet og solgt ca. 1,5 mill. ville kamskjell pr. år i de siste 1-2 årene. Denne høstingen bør følges opp av en bestandsovervåking, slik at nedfisking av bestanden unngås.

Hovedinnsatsen innenfor kamskjell har vært produksjon av kamskjellyngel uten profylaktisk bruk av antibiotika. I inneværende sesong har man klart å gjennomføre slik produksjon, men ikke i kommersielt tilfredsstillende kvantum og med tilstrekkelig forutsigbarhet. I tillegg har det vært gjennomført flere prosjekter i tilknytning til bunnkultur med bl.a. testing av forskjellige typer inngjerdinger for beskyttelse mot predasjon fra krabbe. Fortsatt er imidlertid tapene svært høye.

Hovedbegrensningen for den videre utviklingen av kamskjellnæringen er stabil produksjon av 15 mm yngel for utsetting i mellomkultur.

### ***Steinbit***

Steinbit, eller flekksteinbit, er den av de aktuelle artene i NUMARIO som er kommet kortest i retning av kommersialisering. Utviklingsarbeidet drives i et tett samarbeid mellom flere private aktører og forskningsmiljøene i Tromsø. I dette arbeidet står pilotanlegget til Troms Steinbit (bygget i 1998) sentralt. I yngelproduksjonen har tap i inkuberingsperioden til nå vært høy. I 1999 lyktes man med semi-kommersiell produksjon å få fram 26 000 yngel. I 2000 ligger en an til minst 50 000 yngel (som også var målsetting). Det er gjennomført forskning som viser at det er mulig å oppnå beskyttelse mot atypisk furunkulose ved hjelp av vaksiner. Gjennom prøvetaking og analyser har man også fått god oversikt over parasittstatus. Så langt er det ektoparasittene *Trichodina* sp. og *Gyrodactylus* sp. som skaper mest problemer i pilotproduksjonen. Innsats på stamfisk viser at oppdrettet fisk fra en alder av fem år gir rogn med tilsvarende kvalitet som innfanget villfisk. I 2000 har en langt på vei fått etablert to produksjonssykluser ved hjelp av årstidsforskyvning med lys, og i 2001 forventes gyting i hhv. mai og november, dvs. med et halvt års mellomrom. I yngelproduksjonen har tap i inkuberingsperioden til nå vært høy. Det er gjennomført produkttester hos fagpersoner i Norge. Disse viser at oppdrettet flekksteinbit har gode kvaliteter ved tilberedning. Filetutbyttet er bedre for oppdrettet flekksteinbit enn villfanget. En får 30 % mer filet av en oppdrettsfisk. Det er gjennomført undersøkelser ved eksklusive restauranter i London og i Tyskland.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.numario.com/>

Kontaktperson for NUMARIO: Aase Merete Remøy, SND, [amr@snd.no](mailto:amr@snd.no), tlf. 22002500

Kontaktperson i Forskningsrådet: Rolf Giskeødegård, [rg@forskningsradet.no](mailto:rg@forskningsradet.no), tlf. 2203 7097

## Næringsmidler

Programperiode:	2000 – 2004
Finansiering 2000:	FID (13,1 mill. kroner), LD (7,9 mill. kroner), NHD (15,3 mill. kroner), samt SNT (7,9 mill. kroner) og overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	55,7 mill. kroner

### Mål for programmet

Programmet skal bidra til å styrke det forskningsbaserte kunnskapsgrunnlaget slik at:

- Norske forskningsmiljøer innehar og utvikler vitenskapelig kompetanse og kapasitet på internasjonalt nivå som er tilpasset myndighetenes og industriens behov på kort og lang sikt.
- Norsk næringsmiddelindustri framstår som en markedsorientert, konkurransedyktig, miljøvennlig og lønnsom industri som skaper og utnytter fortrinn knyttet til råvarer, teknologi, produktkvalitet og kompetanse.
- Myndighetenes og industriens forutsetning for å bidra til trygg og sunn mat i det norske markedet bedres, og til at norske interesser på området ivaretas internasjonalt.

### Aktivitetsrapport

Programmet inkluderer følgende seks satsingsområder:

1. Matvarekvalitet og -trygghet
2. Forbrukertillit
3. Råvarer
4. Prosess og teknologi
5. Produkter
6. Logistikk og distribusjon

I handlingsplanen er det satt mål for hvor stor del av midlene som planlegges brukt innenfor hvert satsingsområde. For 2000 har det vært noe større aktivitet innenfor satsingsområdene "Matvarekvalitet- og trygghet" og "Produkter" og noe mindre aktivitet innenfor satsingsområdene "Prosess og teknologi" og "Logistikk og distribusjon" enn planlagt. Dette skyldes delvis at en stor del av prosjektporteføljen i 2000 var en videreføring av prosjekter som var satt i gang i tidligere program og at programstyret prioriterte søknadenes faglige kvalitet framfor satsingsområde. Innenfor satsingsområdet "Matvarekvalitet og -trygghet" gjennomføres en satsing på Mat og helse i samarbeid med området Medisin og helse.

I henhold til handlingsplanen skulle 60 % av midlene gå til brukerstyrte prosjekter og 40 % til forskerstyrte prosjekter. For 2000 var det ingen ledige midler til nye forskerstyrte prosjekter verken i det ordinære programmet eller i tilleggssatsingen til SNT. Det ble satt i gang fire nye prosjekter innenfor rammen av Mat og helse satsingen. Etter en betydelig vekst i perioden 1997-1999 var 2000 et år der antall brukerstyrte søknader gikk noe ned. For finansiering av brukerstyrte prosjekter er det utviklet nært samarbeid med SND, og det er flere eksempler på slik samfinansiering. For 2000 ble det mottatt 15 brukerstyrte søknader og 11 av disse ble innvilget. For 2000 har programmet gitt bevilgning til fem forprosjekter der bedrifter har utarbeidet søknader til EUREKA og EU.

For 2000 var den samlede porteføljen 46 brukerstyrte prosjekter med en bevilgning på 25,9 mill. kroner og 38 forskerstyrte prosjekter med en samlet bevilgning på 16,3 mill. kroner. De forskerstyrte prosjektene inkluderer 14 prosjekter (6,9 mill. kroner) i tilleggssatsingen med

SNT og seks prosjekter i Mat og helse satsingen (totalt 4,9 mill. kroner der halvparten dekkes av programmet).

I 2000 har programstyret lagt to av sine møter til Bergen og Ås for å få informasjon om forskningsmiljøene der. I tillegg ble et av møtene lagt i tilknytning til et større seminar i Danmark der programstyret fikk god informasjon om FØTEK-programmet.

### **Resultater**

Resultatene for 2000 gjelder primært prosjekter som ble igangsatt innenfor programmet Næringsmiddelteknologi som ble avsluttet i 1999 og som har vært fulgt opp av programmet Næringsmidler fra 2000.

Hele 26 doktorgradsstipendiater var knyttet til prosjekter som finansieres av programmet. Programmet har arbeidet aktivt for å få flere stipendiater i brukerstyrte prosjekter, og for 2000 gjaldt dette 10 av stipendiatene. Det ble fullført to doktorgrader i 2000. Det ble utgitt 61 vitenskapelige publikasjoner, og det ble gjennomført 98 andre formidlingstiltak i 2000. Programmet er presentert i en rekke sammenhenger i løpet av året; blant annet ved en større avslutningskonferanse for Næringsmiddelindustriprogrammet.

Et eksempel blant mange forskerstyrte prosjekter er prosjektet "Offentlig håndtering av risiko ved mat - en sammenlignende studie av bruk av virkemidler" der Senter for samfunnsforskning ved Universitetet i Bergen ser på hvordan ulike virkemidler i den nasjonale forvaltningen i Norge, Sverige, Nederland, Storbritannia og Tyskland brukes. Prosjektet vil gi norsk næringsmiddelforvaltning bedre kunnskap om handlingsrom og ulike muligheter for å rette inn sine virkemidler i framtida. Prosjektet inngår i den forvaltningsrelaterte forskningen på matvaretrygghet med midler fra SNT.

Det er gjennomført studier av toksisiteten av et mykotoksin som produseres i korn av en muggsopp. Slike studier er viktig for å kunne vurdere risikoen forbundet med dette toksinet. Forsøk ble gjennomført på gris, og det ble funnet lavere toksisitet enn for lignende mykotoksiner. Med de anvendte dosene ble det ikke funnet tegn til klinisk sykdom, ingen endring i tilvekst og ingen påvirkning av immunforsvaret.

For de brukerstyrte prosjektene er det tidligere innført et sett med bedriftsøkonomiske måleindikatorer. I 2000 er det blant annet rapportert sju nye patenter. Det foreligger ikke gode data for de andre indikatorene for det første året av programmet. I de brukerstyrte prosjektene deltar til sammen ca. 100 norske bedrifter innenfor næringsmiddelindustrien. Dette er meget positivt i en bransje som tradisjonelt har satset lite på FoU og der andelen SMB er overveldende.

I det brukerstyrte prosjektet "Tining og temperering av fiskeråstoff" har MMC Fodema samarbeidet med Fiskeriforskning og SINTEF Energiforskning for å utvikle optimale tineprosesser for produksjon av salt- og klippfisk. Ved å studere optimal temperatur i fiskeråstoffet før prosessering, har bedriften forbedret produksjonsutbyttet og kvalitet på klippfisk og på fileten. Det er oppnådd en forbedring i utbytte på opp til 2,5 %. For hele næringen vil dette bety en innsparing på nærmere 100 mill. kroner pr. år. Den nye prosessen er utprøvd i full skala ved en større fiskebedrift i Troms. Flere bedrifter i fiskeindustrien vurderer å ta den nye teknologien i bruk. Et viktig grunnlag for dette brukerstyrte prosjektet har vært flere forskerstyrte prosjekter. Prosjektet er derfor et eksempel på god og nødvendig synergi mellom forskerstyrt og brukerstyrt forskning.

## **Vurdering**

Forskningsbehovet knyttet til næringsmidler er betydelig større enn det som kan gjennomføres i programmet. Det vil imidlertid være behov for å se nærmere på fordelingen mellom forskerstyrte og brukerstyrte prosjekter i programmet. Dette er tatt opp med områdestyret mot slutten av året, og det er åpnet for betydelig større fleksibilitet enn tidligere for 2001 når det gjelder fordelingen mellom forskerstyrt og brukerstyrt aktivitet i programmet.

Fram til sommeren 2000 var hovedregelen at programstyret ikke fikk selve søknadene for brukerstyrte prosjekter som sakspapir, men kun et saksframlegg skrevet av administrasjonen. Dette fungerte lite tilfredsstillende, og programmet tok et initiativ som førte til at områdestyret endret praksis. I andre halvår 2000 har derfor programstyret fått selve søknadene til vurdering forutsatt at søker aksepterte dette. Slik aksept ble gitt for samtlige brukerstyrte søknader i andre halvdel av 2000, og den nye ordningen har fungert meget bra. For brukerstyrte prosjekter er det utviklet et stadig bedre samarbeid med SND for å finansiere prosjekter som inkluderer både forskning og utvikling. Industrien gir meget positiv tilbakemelding på denne samordningen av de offentlige virkemidlene.

Programmet arbeider fortsatt med å forbedre framdrifts- og sluttrapportene for prosjektene bl.a. ved å sørge for systematisk bruk av de angitte målindikatorerne for bedriftsøkonomisk nytteverdi. Mange bedrifter har imidlertid problem med å kvantifisere eksakte økonomiske verdier.

Programmet har et godt samarbeid med området Medisin og helse innenfor temet Mat og helse. Prosjektene har vært i gang forholdsvis kort tid, men framdriftsrapportene viser at de er i god rute.

Programmet har samarbeidet med program Marked og samfunn ved møter mellom styreledere og programkoordinatorer, og ved at program Næringsmidler har gitt innspill/kommentarer på flere forskerstyrte søknader til program Marked og samfunn.

Samarbeidet med Statens næringsmiddeltilsyn om den forvaltningsrelaterte forskningen på matvaretrygghet er videreført i 2000. De første prosjektene som ble satt i gang i 1998, ble avsluttet dette året, og det rapporteres interessante resultater. Programmet ser det som positivt at satsingen videreføres også i 2001 der det vil være mulig å starte flere nye prosjekter.

## **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://program.forskningsradet.no/mat>  
Programkoordinator: Johs. Kjosbakken, [jkj@forskningsradet.no](mailto:jkj@forskningsradet.no), tlf. 2203 7114

## Skog – ressurser og verdiskaping

Programperiode:	2000 – 2004
Finansiering 2000:	LD (11,3 mill. kroner), samt diverse inntekter (0,1 mill. kroner) og overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	12,7 mill. kroner

### Mål for programmet

Programmet skal øke kunnskapene om naturgitte og menneskeskapte prosessers betydning for skogens samlede ressurser og bidra til økt verdiskaping.

Programmet har to delmål:

1. Øke kunnskapen om biologiske prosesser og relevante organismer i skog og om deres reaksjoner på naturgitte forhold og menneskelige aktiviteter som grunnlag for en bærekraftig forvaltning.
2. Øke kunnskaper og kompetanse som bidrar til en variert og lønnsom ressursutnyttelse innenfor rammen av en bærekraftig utvikling.

### Aktivitetsrapport

Programmet er en videreføring av programmet *Skog - miljø, industri og samfunn* (1995-1999). Skogprogrammet er et verdikjedeprogram som starter med ressursgrunnlaget og ender i samfunnets behov for skogbaserte varer og tjenester, herunder en rekke kollektive goder som har stor samfunnsmessig betydning.

Programstyret behandlet høsten 1999 33 søknader fra FoU-miljøer på 2000-budsjettet med et samlet søknadsbeløp på vel 17 mill. kroner. 13 av søknadene ble innvilget støtte med et samlet beløp i 2000 på ca. 5,3 mill. kroner. I budsjettåret 2000 ble ytterligere to søknader fra FoU-miljøer behandlet og gitt en samlet bevilgning på 0,3 mill. kroner. Seks brukerstyrte prosjektsøknader med et samlet søknadsbeløp på ca. 2,5 mill. kroner på 2000-budsjett ble behandlet. Programstyret behandlet høsten 2000 23 søknader på 2001-budsjettet fra FoU-miljøer med et samlet søknadsbeløp på ca. 12 mill. kroner. Seks av søknadene ble innvilget med en samlet 2001-bevilgning på ca. 2,3 mill. kroner. Programstyret for Skog var også vedtaksorgan for Landbruksdepartementets program *Trevirke og Treindustri – Verdiskaping og Foredling (TTVF)* i første halvår 2000 innenfor en budsjetttramme på 2 mill. kroner. TTVF-vedtakene ble fattet på grunnlag av råd fra Referansegruppen for TTVF-programmet.

Ved utgangen av år 2000 omfattet programmet 44 FoU-prosjekter med et samlet disponibelt 2000-budsjett på 11,2 mill. kroner. Prosjektene er fordelt med 16 innenfor delmål 1 og 28 innenfor delmål 2. Det ble igangsatt fire brukerstyrte prosjekter, samtlige innenfor delmålet om ressursutnyttelse/verdiskaping, i 2000. De brukerstyrte prosjektene har et samlet 2000-budsjett på ca. 1,5 mill. kroner, kontraktpartnerenes økonomiske bidrag i prosjektene utgjør i tillegg til sammen ca. 2,1 mill. kroner i år 2000. I sju av prosjektene inngikk det i 2000 betydelig internasjonalt samarbeid; to av prosjektene gjelder delfinansiering av norsk innsats i EU-prosjekter i det 5. rammeprogrammet. Skogprogrammet dekket kontingentkostnader på US\$ 24550 for norsk deltakelse i IEA Bioenergy Implementing Agreement, Task 18 Conventional forestry systems for bioenergy.

Skogprogrammet finansierte i 2000 seks doktorgradstipendiater, dels med midler fra forskningsprosjekter i programmet og dels med stipend bevilget av programmet. To av stipendiatene er kvinner. Tre stipendiater avla doktorgrad i 2000. Det er ingen postdoktorstipendiater tilknyttet Skogprogrammet.

## Resultater

Siden 2000 er det første år i programmets drift, er det forholdsvis få resultater på rapportere. FoU-resultater er i hovedsak knyttet til prosjekter som ble igangsatt innenfor det foregående skogprogrammet. I løpet av 2000 er ni prosjekter avsluttet og sluttrapport innlevert. I internasjonale tidsskrifter med og uten refereeordning er det utgitt henholdsvis 14 og en publikasjoner. Det er videre publisert fire andre rapporter, 16 artikler i fagtidsskrifter og gjennomført 60 andre formidlingstiltak i form av bl.a. presentasjoner på seminarer og konferanser. En del av rapporteringen fra prosjektene blir ikke fanget opp av rapporteringsopplegget, bl. a. fordi publikasjonene først blir trykt etter at sluttrapporten fra prosjektene er levert, dette gjelder særlig vitenskapelige publikasjoner.

Summariske resultater fra et utvalg av disse prosjektene hvor resultatene har mer almen omtales i det følgende:

*Grunnlagsstatistikk og forvaltningsstrategier for biologisk mangfold i skog:* Prosjektet dokumenter hvordan dødt virke og tilhørende artsmangfold varierer i forhold til naturgitte faktorer og til hogstpåvirkning. Skogen inneholder i dag 10-15 % dødt virke i forhold til det en ville funnet i upåvirket skog. I prosjektet er det utviklet et sett av indikatorer som gir prognoser for lokal artsrikdom av vedlevende arter; indikatorene kan registreres på en enkel måte i praktisk skogtaksering. Det er analysert ulike forvaltningsstrategier for avveining mellom hensyn til artsmangfold og økonomi i skogbruket. Felles for de strategier som produserer mye dødt virke er en omfattende reduksjon i avvirkning de første 50-60 år etter gjenvekst. Nåverdiberegninger viser at det er relativt kostbart å bygge opp relativt store mengder dødt virke, i forhold til basisalternativet uten spesielle restriksjoner viste skogbehandlingsalternativene med hensyntagen til død ved-oppbygging nåverdireduksjoner i intervallet 10-40 %.

*Nøkkelbiotoper, indikatorarter og skoghistorie – teori eller virkelighet:* Prosjektet viser at en rekke ulike tiltak i skogbruket må til for å ivareta artsmangfoldet i skog. Død ved er en viktig kvalitet både for rødlistede sopp og biller. På en intensivt drevet skogeiendom kan det være mangel på intakte gammelskogområder (nøkkelbiotoper). I prosjektet har en også sett på betydningen av å sette igjen ospetrær på hogstflater for å fremme det biologiske mangfoldet. Dette synes å være et viktig tiltak fordi døde ospetrær både har et rikt billesamfunn og mange truede og sjeldne arter knyttet til seg.

*Modellering av lauvtresuksesjoner i langsiktige bioøkonomiske prognosemodeller for skogproduksjon:* Hovedmålet var å utvikle modeller for beskrivelse av produksjonsmessige og økonomiske konsekvenser av lauvtresuksesjoner i skog. Den aktive skogskjøtselen har perioden etter andre verdenskrig i første rekke konsentrert seg om å legge forholdene til rette for produksjon av gran og furu. Et viktig tiltak for å sikre artsmangfoldet i skog kan være å behandle deler av skogarealet med tanke på å fremme lauvtresuksesjoner, dvs. en prosess med produksjon av dødt så vel som kommersielt utnyttbart trevirke av lauvtrær. For å kunne belyse de økonomiske konsekvensene av å gjennomføre lauvtresuksesjoner, må en kunne estimere verdien av det døde virket så vel som det kommersielt utnyttbare trevirket av lauvtrær. Det ble bl. a. foretatt beregninger med fire ulike lauvtretrinnblandinger av bjørk som ble sammenlignet med en skogbehandling etter gjeldende praksis. Det viste seg å være små forskjeller i nåverdi ved de ulike lauvtreinnblandningene, som varierte fra svært lavt til 50 % av stående volum.

*Driftsformer som ivaretar hensynet til økonomi, miljø og sysselsetting:* Prosjektet hadde som mål å belyse ulike forhold som har betydning for organisering og gjennomføring av skogdrift når det blir tatt hensyn til både den enkelte skogeiers økonomi, faren for forringelse av miljøet

og mulighetene for å stimulere til økt sysselsetting. Ulike driftsmetoder, driftsutstyr og andre forhold ble undersøkt ved registreringer i hogstfelt og på basvei i form av bl. a. sporskader etter driften. Drift på mark med tele, kvistdekking og god drenering er forhold som gir reduserte sporskader i terrenget, landbrukstraktor med vinsj eller henger og stor lastetraktor har gitt mindre terrengskader enn liten og mellomstor lastetraktor. Det er presentert resultater for produktivitet og framkommelighet for landbrukstraktor med følgende utstyr: to-tromlet vinsj, kran og klembanke, sulky, samt kran og tilhenger. Arbeidet med å redusere innsatsen av tungt fysisk arbeid samt kostnadsreduksjon har vært hoveddrivkreftene for mekanisering i skogbruket. Den økonomiske utviklingen har ført til at de fleste skogbedrifter foretrekker å leie tjenester fra skogentreprenører framfor å eie egne maskiner. Hoveddelen av virket blir hogd og opparbeidet maskinelt, ca. 70 % av virket blir hogd og kjørt fram av entreprenører. Skogsarbeiderne er blitt færre og de har fått en endret rolle ved at de i større grad er med i planleggingen av arbeidet og har overtatt mye av det arbeid som tidligere ble utført av mellomledere. Det er gjort omfattende og sammenlignende studier av det fysiske arbeidsmiljøet og belastningsskader hos skogsarbeidere med manuelt arbeid, maskinførere / maskinentreprenører og personer med administrativt arbeid. En meget høy andel av maskinentreprenørene har nakke-/skuldeplager. Kostnadene for ulike mekaniseringsalternativer er undersøkt. Motormanuell hogst kombinert med framkjøring med landbrukstraktor vil kunne innebære en merkostnad på 20-40 kroner pr. kubikkmeter tømmer sammenlignet med bruk av hogstmaskin og lastetraktor. I gårdsskogbruket kan det likevel være aktuelt for eier selv å utføre hogst og framdrift, men ved begrenset hogstkvantum, vil det ikke være rom for vesentlig nyinvestering i utstyr.

*Måling av tømmerkvalitet:* Prosjektsøknaden ble utarbeidet i regi av Skogbrukets og skogindustrienes forskningsforening (SSFF) for bl. a. å bidra til økt kompetansebygging og samarbeid innenfor fagområdet virkesegenskaper/treteknologi. Prosjektet inkluderte to doktorgradsstipend og to postdoktorstipend. Målet var å framskaffe ny kunnskap om alternativ og bedre måleteknikk og -metoder for registrering av indre struktur i tømmer, basert på denne kunnskapen var målet å videreutvikle disse metodene slik at de kan brukes i tømmer-sortering og på virkesmottak på industribedrifter for å kunne utnytte tømmeret optimalt og oppnå bedre lønnsomhet. Det har blitt arbeidet med ulike metoder og utstyr; "røntgentomografering" (CT) har skilt seg ut som den mest interessante metoden. CT-skanner metoder/utstyr tilpasset medisinsk bruk er alt for tidkrevende og har unødig høy oppløsning for industriell skanning av tømmer/trevirke i sorteringsøyemed. I prosjektet er det framkommet grunnleggende ny kunnskap, og de publiserte artikler har medført betydelig internasjonal interesse. Prosjektet har imidlertid så langt ikke direkte resultert i at det i særlig grad er kommet nytt/forbedret kommersielt registreringsutstyr som brukes av skogindustrien.

## **Vurdering**

Bevilgningsomfanget til de to delområdene i programmet avviker noe fra målet, prosjektomfanget under delmål 1 Biologi er foreløpig noe mindre enn angitt i handlingsplanen og under delmål 2 er det noe større. Skogsektorens behov for markeds- og samfunnsforskning blir i hovedsak ivarettatt av programmet *Marked og samfunn*. Omfanget av brukerstyrt forskning i Skogprogrammet er lavere enn angitt i handlingsplanen, men bevilgningen til denne type prosjekter må også ses i sammenheng med bevilgninger i andre programmer med mer utviklingspreg, herunder TTFV-programmet, Verdiskapingprogrammet for bruk og foredling av trevirke og Utviklingsfondet for skogbruket.

Ut fra den prosjektklassifisering som gjennomføres i Forskningsrådet har Skogprogrammets prosjektportefølje følgende profil: 20 % grunnforskning, 71 % anvendt forskning og 9 % utviklingsarbeid. Andelen miljørelatert forskning er 15 %.

Skogprogrammets økonomiske omfang utgjør knapt 10 % av skogbrukets totale FoU-virksomhet. Likevel har programmet en ikke uvesentlig betydning og nytteverdi for skogsektorens forskning, næringsutøvelse og forvaltning og programmet er en viktig konkurransearena/møteplass for forskning og utvikling. Særlig i perioder med lite disponible midler til nye prosjekter, slik situasjonen er i budsjettåret 2001 også forventes å bli i 2002, er det risiko for at gode søknader ikke kan innvilges og at det brukes forholdsvis mye ressurser til søknadsarbeid og søknadsbehandling som gir lite resultat. Ved behandlingen av søknader høsten 2000 på 2001-budsjettet måtte flere prosjekter som faglig og kvalitetsmessig ble vurdert som støtteverdige avslås, herunder et par prosjekter som inkluderte dr.stipendstøtte.

I økende grad er yngre, dyktige kandidater med noe forskererfaring og doktorgrad attraktive for skogsektorens næringsliv. Dette gjelder ikke minst innenfor økonomi/marked og treteknologi/verdiskaping hvor en registrerer behov for økt satsing på dr.scientutdanning slik at en i større grad kan dekke både forskningsmiljøenes og næringslivets behov. Dette skyldes dels avgang på grunn av alder i flere av FoU-miljøene. Iallfall noen av FoU-miljøene innenfor skogsektoren vurderer at stipendbeløpene ikke dekker de reelle kostnader med å få fram kandidater med doktorgrad.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Mer informasjon om programmet finnes på <http://www.forskningsradet.no/program/skog/>  
Programkoordinator: Olav Gislerud, [og@forskningsradet.no](mailto:og@forskningsradet.no), tlf. 2203 7108



## **Trevirke og treindustri – verdiskaping og foredling (TTVF)**

Programperiode:	1992-2000
Finansiering i 2000:	LD (2 mill. kroner), samt overførte midler
Disponibelt budsjett 2000:	7,660 mill. kroner

### **Mål for programmet**

Målet for TTVF-programmet er å bidra til økt verdiskaping i norsk skogbruk og treindustri.

TTVF skal støtte næringsmessig utnytting og foredling av tømmer bygd på kunnskap om trevirkets ulike egenskaper og særtrekk. Prosjektene skal underbygge skognæringens konkurransevne gjennom å videreutvikle lokal foredling av trevirke og bidra til å utvikle mer komplette verdikjeder basert på regionenes egne skogressurser. TTVFs målgruppe er prosjektsøkere innen skogbruk, treforbrukende næringsvirksomhet, samt fellesprosjekter mellom privat og offentlig næringsvirksomhet.

### **Aktivitetsrapport og resultater**

Etter planen skulle TTVF-programmet inngå i det større og mer omfattende Verdiskapingsprogrammet for bruk og foredling av trevirke (VSP-programmet) fra årsskiftet 2000/2001. I en overgangsperiode inntil VSP-programmet ble operativt fikk imidlertid TTVF-programmet overført en bevilgning på 2 mill. kroner for 2000.

Styret for Skogprogrammet var også vedtaksorgan for TTVF-programmet og på denne måten ble det en effektiv koordinering med Skogprogrammet. I TTVF-programmet var det oppnevnt en faglig referansegruppe på åtte personer som rådgivningsorgan. Skogprogrammet hadde i 2000 fem møter og på fire av disse inngikk TTVF-saker i form av søknads- eller rapportbehandling. Referansegruppens vurdering av nye prosjektsøknader skjedde skriftlig i 2000. TTVF-prosjekter som ble igangsatt i perioden 1. januar 1996 til 30. juni 2000 vil bli fulgt opp av Forskningsrådet i regi av Skogprogrammet inntil sluttrapporter og sluttregnskaper er levert og godkjent.

I 2000 mottok TTVF-programmet åtte søknader til formell behandling og seks av disse ble innvilget støtte. Omtrent halvparten av de innvilgede søknadene er i samspill mellom søker, programkoordinator og programstyre blitt vesentlig omarbeidet før kontrakt ble undertegnet.

Av de 39 prosjektene som var i gang i 2000, var FoU-miljøer kontraktpartner for fire, med bedrifter/næringsorganisasjoner som samarbeidspartnere. I de øvrige 35 prosjektene var enkeltpersoner/bedrifter/næringsorganisasjoner/forvaltninger kontraktpartner. Ti av disse hadde omfattende samarbeid med FoU-miljøer om gjennomføringen. I de aller fleste prosjektene var det en betydelig egeninnsats/brukerfinansiering. Samlet budsjettert ressursinnsats i de prosjektene som ble gjennomført i 2000 med støtte av TTVF-programmet var i størrelsesorden 13 mill. kroner. Av dette utgjorde budsjettert egeninnsats/brukerfinansiering ca. 7 mill. kroner. Regnskapet for år 2000 viser imidlertid at forbruket på prosjektene ble en god del lavere enn budsjettert. I alt er det utbetalt 4,4 mill. kroner til FoU-prosjektene, dvs. et forbruk på ca. 65 prosent.

Programmet har i 2000 bidratt til gjennomføring av følgende informasjonstiltak rettet mot forskningsmiljøer og brukergrupper:

- Skogprogrammets avslutningskonferanse (Skog- miljø, industri og samfunn) som ble arrangert i Oslo 1. og 2. mars 2000 omfattet også TTVF-programmet og det var en egen utstillingsdel med produktpresentasjoner fra noen av TTVFs prosjekter.
- Samtlige prosjekter tilknyttet TTVF-programmet til og med juli 1999 er beskrevet i en evalueringsrapport som i år 2000 ble trykt på nytt i 300 eksemplarer og supplert med en oppdateret prosjektoversikt. Originalrapporten er lagt ut på Skogprogrammets internetthjemmeside.
- Våren 2000 støttet TTVF-programmet faglig og økonomisk et seminar "Trekonstruksjoner og informasjonsteknologi" som ble gjennomført med NTNU som hovedarrangør.
- TTVF-programmet støttet økonomisk og faglig arrangementet Treforum 2000 - Trekamp i tre som ble arrangert i oktober 2000.

### **Vurdering**

De prosjekter som pågikk i 2000 vurderes alle å være innenfor TTVF-programmets mål og vedtatte profil. Ut fra den prosjektklassifisering som gjennomføres i Forskningsrådet har TTVF-programmets prosjektportefølje følgende profil: Grunnforskning 0 prosent, anvendt forskning 46 prosent og utviklingsarbeid 54 prosent.

De aller fleste prosjektene har nådd de faglige og økonomiske mål som forutsatt, men i flere av prosjektene har det vært nødvendig å forlenge prosjektperioden noe i forhold til opprinnelig plan. Tre av prosjektene med brukerstyring har imidlertid ikke blitt gjennomført som planlagt eller nådd de forventede resultater, men en må imidlertid akseptere en viss risiko i utviklingsprosjekter med kommersiell vinkling.

Det var ikke spesielle føringer knyttet til TTVF- bevilgningen for år 2000 ut over de som ligger inne i programmets mål og profil. Programmets virksomhet og bevilgninger har skjedd innenfor disse og dessuten har programmet fungert som finansieringsvirkemiddel i en overgangsperiode i år 2000 inntil Verdiskapingsprogrammet for bruk og foredling av trevirke ble operativt.

### **Nettsted og utfyllende informasjon**

Trevirke og treindustri -Verdiskaping og foredling. Evalueringsrapport  
Landbruksdepartementets program 1992-1998. Teknologisk institutt, Avdeling for Møbel og Treindustri. 1999. 147 s.

Rapporten finnes på følgende internettadresse: <http://www.teknologisk.no/ttvf/default.htm>  
Kontaktperson i Forskningsrådet: Olav Gislerud, [og@forskningsradet.no](mailto:og@forskningsradet.no), tlf. 2203 7108

## Vedlegg til Årsrapport 2000 - Omtale av strategiske programmer i Bioproduksjon og foredling

I det etterfølgende er det gitt en kort omtale av de strategiske programmene i Bioproduksjon og foredling. Programmene er sortert alfabetisk etter institusjon. For hvert av programmene er det angitt finansierende departement og resultatområde i henhold til Fiskeridepartementets FoU-plan og Langtidsplanen for landbruksforskningen. Nærmere informasjon om de enkelte strategiske programmer kan fås ved henvendelse til prosjektleder som er angitt for hvert program.

Generell informasjon om strategiske programmer i Bioproduksjon og foredling:  
Liv Jorunn Jenssen, [lj@forskningsradet.no](mailto:lj@forskningsradet.no), tlf. 2203 7113

### Akvaforsk

#### Avlsforskning på kveite

Prosjektleder:	Forskningsleder Ingrid Olesen, <a href="mailto:ingrid.olesen@akvaforsk.nlh.no">ingrid.olesen@akvaforsk.nlh.no</a>
Varighet:	1996-2000
Total ramme:	6,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,2 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Havbruk

Programmet har hatt som mål å utvikle nødvendig kompetanse for et framtidig avlsarbeid for kveite, og bygger på kunnskap fra tilsvarende avlsarbeid for laks og andre arter. For å lykkes med et systematisk avlsarbeid, må det finnes nok kunnskap om alle utviklingsstadier for den aktuelle arten, og et effektivt avlsarbeid må tilpasse de biologiske rammene for arten. En viktig del av programmet har derfor vært å utvikle produksjonsutstyr som kan gjøre det mulig å produsere tilstrekkelig antall avkomstgrupper med kjent slektskap. Oppfølging av produksjonsegenskaper til de produserte avkomsgruppene skjer i neste fase, og som for laks vil registreringer av vekst og kjønnsmodning være sentrale egenskaper i første omgang. Et delmål har vært å klarlegge mulighetene for å inkludere en produksjon av bare hunnfisk i et framtidig avlsarbeid.

Det er oppnådd interessante resultater ved bruk av et nytt akvariesystem og en ny metode for artemiaanriking som kan være avgjørende for en stabil og kontrollert produksjon av familiegrupper i et framtidig avlsopplegg basert på familiesелеksjon og akomstgransking for kveite. Videre har tilvekst og overleving hos ulike familier produsert i 1997 og 1998 vist at det er stor variasjon mellom familiene. En slik arvelig variasjon kan utnyttes i et avlsopplegg for å få bedre overleving og tilvekst i kveiteoppdrett. Dette kan gi lavere kostnader, mindre tap og et mer konkurransedyktig kveiteoppdrett. Resultatene kan legge grunnlag for et effektivt avlsarbeid for kveite på linje med det en i dag har for laks og regnbueørret.

## **Fra fôr til bord. Fôrfettets betydning fra startfôring til foredling**

Prosjektleder:	Forskningsleder Camilla Røsjø, <a href="mailto:camilla.rosjo@akvaforsk.nlh.no">camilla.rosjo@akvaforsk.nlh.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	6,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,5 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk

Programmets mål er å sikre en fleksibel og sikker bruk av ulike fettkilder som råvare i fiskefôr fra startfôring til fordeling.

AKVAFORSK vil gjennom dette programmet bidra med kunnskap som kan være med på å sikre en fleksibel og sikker bruk av ulike fettkilder som råvare i fiskefôr og dermed være med på å sikre en videre vekst og utvikling av oppdrettsnæringen, fra startfôring til fordeling. Et sentralt poeng vil også være å sikre koblinger mellom grunnforskningsmessige problemstillinger og problemstillinger innen fôrmiddelverdier. Det vil si hvordan ulike fettkilder og kombinasjoner av disse påvirker vekst og fôrutnyttelse. For å få svar på dette gjennomføres forsøk i fasiliteter for respirasjonsstudier hos fisk utviklet ved stasjonen på Sunndalsøra. Slike forsøk vil gi svar på fôrutnyttelse, men også på grunnleggende fysiologiske spørsmål om hvordan fisken utnytter fett i fôret. Programmet vil øke forståelsen av hvilke faktorer som påvirker og regulerer fettomsetning - det vil si opptak, forbrenning, metabolisme, inkorporering av fettsyrer i muskel og hvilken betydning dette har for muskelens kvalitet. Programmet kan gi svar på hvor stor betydning genetiske komponenter har for utnyttelsen av fôrfettet og regulering av fettsyresammensetning og fettmetabolisme.

### **Utvikling og bruk av genkart i avlsprogram for fisk og storfe**

Prosjektleder:	Forsker Kjersti Turid Fjalestad, <a href="mailto:kjersti.fjalestad@akvaforsk.nlh.no">kjersti.fjalestad@akvaforsk.nlh.no</a>
Varighet:	1999-2003
Total ramme:	11,9 mill. kroner
Budsjett 2000:	3,0 mill. kroner
Stipendiater:	Tre doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid med:	Norges landbrukshøgskole og Norges veterinærhøgskole

Dette programmet skal være med på å bygge opp nasjonal kompetanse i bruk av genetiske markører for å påvise gen som er viktige i forbindelse med sykdomsresistens i laks og storfe. Forsøkene når det gjelder laks vil være screening av segregerende familier på avlsstasjonene, "transmission disequilibrium test" (TDT) for utvalgte familier og markører og sammenstilling av genetisk kart ved bruk av AFLP og mikrosatelitter. Forsøkene er planlagt slik at en nyttiggjør seg arbeid som likevel blir utført på avlsstasjonen, AquaGen A/S. Forskningen på storfe er fokusert på utvikling av metoder for "linkage analysis" for å styrke gruppene som arbeider med QTL-kartlegging ved NLH og NVH og utdanne forskere innen dette. Det gjennomføres forsøksopplegg for "identify by descent" kartlegging og studier av styrke og forsøksdesign ved bruk av "transmission disequilibrium test" (TDT). Programmet medfører et utstrakt samarbeid mellom forskere i molekylær genetik og statistikk ved de tre institusjonene.

## Bygdeforskning

### Næringsstrategier innenfor regionale matvaresystemer (REGMAT)

Prosjektleder:	Forsker Gunn-Turid Kvam, <a href="mailto:gunn.turid.kvam@allforsk.ntnu.no">gunn.turid.kvam@allforsk.ntnu.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	9,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,9 mill. kroner
Stipendiater:	Tre doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Livskraftige distrikter
Samarbeid med:	Nordlandsforskning

Programmets mål er å heve kompetansen om hvordan distriktene skal kunne øke verdiskapinga fra matvareforedling basert på egne ressurser.

Et sentralt spørsmål innenfor matvaresystemet er hvordan bedrifter og lokalsamfunn hver for seg og spesielt sammen kan bidra til at lokalt forankra næringsmiddelvirksomhet kan overleve og utvikles i en stadig økende konkurranse. På den måten kan de bidra til livskraftige distrikter. Endringer i rammevilkårene krever kompetanse om mulige strategier og organisatoriske tilpasninger hos aktører både i bedrifter og deres lokalsamfunn. Det legges vekt på forskning knyttet til kompetansemessige, strategiske og organisatoriske utfordringer i samspillet mellom primærprodusenter, foredlingsindustri og lokalsamfunnet i distriktene. Sentrale studieområder er samspill og nettverk mellom næringsmiddelbedrifter og deres lokalsamfunn, vilkår for utvikling av småskala næringsmiddelbedrifter i distriktene og strategier for overlevelse og utvikling blant primærprodusenter.

Programmet har en flersektorell (jordbruk, fiskeri og oppdrett) og flerfaglig samfunnsvitenskaplig tilnærming (økonomisk organisasjonsteori, økonomisk sosiologi og bygdesosiologi). Programmet legger vekt på doktorgradsutdanning, videreutdanning av forskere, nettverksbygging for å utvikle kompetansemiljø og formidling.

### Restrukturering av matsystemet (MATSYS)

Prosjektleder:	Professor Reidar Almås, <a href="mailto:reidar.almas@allforsk.ntnu.no">reidar.almas@allforsk.ntnu.no</a>
Varighet:	1997-2001
Total ramme:	4,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,8 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Livskraftige distrikter
Samarbeid med:	SIFO

Programmets mål er å heve kompetansen om matsystemet ved Bygdeforskning og Statens institutt for forbruksforskning (SIFO) og i brukermiljøene i Norge, og å utvikle kunnskap for bedre å forstå og beherske utfordringer og muligheter som følger av en rekke ulike pågående økonomiske, institusjonelle og kulturelle endringer.

En sentral intensjon ved programmet er å anlegge et mer helhetlig perspektiv på forskningen av matvaresektoren. Bare gjennom forskning som betrakter matvarekjeden som et hele, kan en få en god forståelse av sammenhengen mellom de endringer som kan studeres hos henholdsvis produsent og forbruker, og de endringer i rammebetingelser som hver av disse gruppene stilles overfor. Hoveddelen av bevilgningen finansierer gjennomføringen av to

doktorgradsprosjekter - ett ved hver institusjon. Doktorgradsprosjektet "Forbrukerinformasjon og prisdannelse i matvarekjeden" (SIFO) fokuserer på forbrukernes innhenting av informasjon, sett i sammenheng med prisdannelse. Det andre doktorgradsprosjektet, "Forbrukeroppfatninger om mat, helse og risiko" (Bygdeforskning), søker å fange opp og synliggjøre forbrukeroppfatninger, ideer og handlinger omkring ulike typer mat, med særlig fokus på ny mat, alternativ mat og mat rammet av matskandaler. I tillegg delfinansierer programmet en studie av internasjonale matvaremesser, organsiering av felles workshop, samt stimulering til felles publisering.

## **Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt**

### **Nutrition in larvae and juveniles of the Atlantic halibut**

Prosjektleder: Forsker Kristin Hamre, [kristin.hamre@nutr.fiskeridir.no](mailto:kristin.hamre@nutr.fiskeridir.no)  
Varighet: 1999-2003  
Total ramme: 9,2 mill. kroner  
Budsjett 2000: 1,9 mill. kroner  
Stipendiater: Tre doktorgradsstipendiater  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet  
Resultatområde: Havbruk  
Samarbeid: Havforskningsinstituttet, Univ. i Bergen, Univ. i Oslo

Programmet tar sikte på å oppfylle målene gjennom vitenskapelige studier av ernæring hos larver og yngel av kveite. Kommersiell produksjon av kveite hemmes av mangel på reproducerbarhet når det gjelder antall yngel produsert hvert år og kvalitet av yngelen. Ved å ta i bruk *Artemia* som fôrorganisme tar man sikte på å gjøre yngelproduksjonen mer intensiv, men dette har ført til et stort innslag av yngel med pigmenteringsfeil og ufullstendig metamorfose. Ernæring på larvestadiet synes å være en viktig faktor for utvikling av disse feilene. Formulerte fôr fra startfôring ville gjøre det mulig å kontrollere fôrets ernæringsmessige sammensetning på larvestadiet og vil kunne gi lavere arbeidskostnader og mindre risiko for yngelprodusenten. Utvikling av slike fôr vil imidlertid kreve økt kunnskap om larvenes ernæringsbehov. Den kanskje viktigste faktoren for å kunne sette sammen et fôr til kveitelarver er kunnskap om larvenes fordøyelse, absorpsjon og omsetning av protein. Videre er det nødvendig med økt kunnskap om den ernæringsmessige basis for normal utvikling av larvene gjennom metamorfose. Det er kjent at en del spesifikke næringsstoffer og tyriod hormon påvirker larveutvikling, men mekanismene bak disse effektene er ikke klarlagt. Det fins også svært få data når det gjelder ernæringsbehov hos kveiteyngel, og programmet vil bruke multivariate modeller for å undersøke behovet for utvalgte mikronæringsstoffer hos kveiteyngel.

## **Fiskeriforskning**

### **Flekksteinbit – Immunforsvar og mottakelighet for smittsomme sykdommer**

Prosjektleder: Forsker Sigrun Espelid, [Sigrun.espelid@fiskforsk.norut.no](mailto:Sigrun.espelid@fiskforsk.norut.no)  
Varighet: 1998-2002  
Total ramme: 8,7 mill. kroner  
Budsjett 2000: 1,8 mill. kroner  
Stipendiater: En doktorgradsstipendiat  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet  
Resultatområde: Havbruk  
Samarbeid med: Norges Fiskerihøgskole

Programmets mål er å bygge opp instituttets faglige kompetanse på sykdom og immunforsvar hos flekksteinbit og marin fisk.

Programmet tar sikte på å skaffe til veie basale kunnskaper angående flekksteinbitens immunforsvar og mottakelighet for smittsomme bakterie-, virus- og parasittsykdommer, og dermed bidra til utvikling av en næring basert på oppdrett av denne arten. Kunnskaper generert gjennom programmet skal legge grunnlaget for effektiv forebygging av sykdom, som ellers kunne hindre utvikling av en slik næring. Programmets aktiviteter er i samsvar med de nasjonale satsninger vedrørende utvikling av oppdrett på marine arter (St. meld. 48 (1994-95) "Havbruk - en drivkraft i norsk kystnæring"). Programmet må ses i sammenheng med Tromsømiljøets øvrige FoU-aktiviteter som har muliggjort produksjon av flekksteinbit i pilotskala. For å lykkes med utvikling av oppdrett i full kommersiell skala, må fiskens helse vektlegges.

Framtidig oppdrettsnæring basert på flekksteinbit vil derfor være viktigste bruker av forskningsresultatene. Det strategiske programmet vil videre bidra til internasjonalt å øke kunnskapen om immunologi og sykdommer hos en "ny" fiskeart. Programmet vil også bidra til å minimalisere uønskede miljøeffekter som smitteoverføringer til ville bestander og økt antibiotikaforbruk. Programmet skal utvikle instituttets spisskompetanse innen fiskehelse til å omfatte marin fisk. Det vil foregå i nært samarbeid med næringen, sikret ved samarbeid med Troms Steinbit AS.

### **Verdiskaping i norsk sjømatindustri**

Prosjektleder:               Forskningsjef Roger Richardsen, [roger.richardsen@fiskforsk.norut.no](mailto:roger.richardsen@fiskforsk.norut.no)  
Varighet:                    2000-2004  
Total ramme:                10,5 mill. kroner  
Budsjett 2000:              1,5 mill. kroner  
Stipendiater:                En doktorgradsstipendiat og en postdoktorstipendiat  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet  
Resultatområde:            Marked  
Samarbeid med:              Senter for fiskeriøkonomi, NHH/SNF

Programmet skal utvikle kunnskap om hvordan næringens omgivelser (markedsstruktur) påvirker og nedfelles i bedriftenes strategier for markedsorientering, produktutvikling og lønnsomhet. Målet skal nås gjennom samarbeid mellom Senter for økonomi og marked ved Fiskeriforskning og Senter for fiskeriøkonomi ved NHH/SNF. Fiskeriforskningens delmål er å utvikle kunnskap om markedsmessige forutsetninger for økt verdiskaping gjennom markedsorientering, produktutvikling, merkestrategier og bedriftsinterne strategiske tilpasninger. Senter for fiskeriøkonomis delmål er å utvikle kunnskap om strukturene i markedene, næringens organisering i forhold til disse og barrierer for strukturelle endringer

### **Havforskningsinstituttet**

#### **Molecular biological studies of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*)**

Prosjektleder:               Seniorforsker Frank Nilsen, [Frank.Nilsen@imr.no](mailto:Frank.Nilsen@imr.no)  
Varighet:                    2000-2004  
Total ramme:                9,0 mill. kroner  
Budsjett 2000:              1,2 mill. kroner  
Stipendiater:                Tre doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet

Resultatområde: Havbruk  
Samarbeid: UiB, UiO, NFH, Fiskeridirektoratet

Principal objectives:

1. Molecular studies on blood digestion in salmon lice. Characterise serine proteases in salmon lice. Identify any Bm86 similar protein in salmon lice. Use of concealed antigens in immunisation against salmon lice.
2. Genetic characterisation and epizootiology of salmon lice. Identify variable genetic markers in salmon lice by screening microsatellites, mitochondria DNA and rDNA.

Through molecular biology studies on salmon lice, basic knowledge on this parasite and the interaction with its host will be gained, that can further understand this economical significant parasite in salmon aquaculture. The programme will focus on three main topics, connected by molecular biology methods. One part will focus on identification of enzymes connected to blood digestion of the lice, particularly serine proteases. Enzymes/proteins cloned and identified will be tested out as concealed antigens against salmon lice by immunisation of Atlantic salmon. Furthermore, endo-symbiotic bacteria will be studied and the significance of these for lice survival and reproduction will be ruled out. These studies will gain knowledge that can be used in a future vaccine against the salmon lice. The last part will be continuation of earlier studies aimed to find molecular markers that can serve as tools to separate the lice into different populations. Such information will be very useful in order to study the salmon lice epizootiology.

### **Reproduksjon hos torsk - effekter av naturlige og antropogene miljøfaktorer**

Prosjektleder: Forsker Geir Lasse Taranger, [geir.lasse.taranger@imr.no](mailto:geir.lasse.taranger@imr.no)  
Varighet: 1997-2001  
Total ramme: 10,0 mill. kroner  
Budsjett 2000: 1,875 mill. kroner  
Stipendiater: Tre doktorgradsstipendiater og to postdoktorstipendiater  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet  
Resultatområde: Det marine fjord-, kyst- og havmiljøet

Programmets mål er å styrke den grunnleggende kompetansen innenfor reproduksjonsfysiologi ved Havforskningsinstituttet. Ved å etablere og videreutvikle metoder for å studere endokrine, fysiologiske og morfologiske endringer knyttet til reproduksjon kartlegges det hvordan endringer i naturlige og antropogene miljøeffekter påvirker reproduksjonsparametre hos norsk arktisk torsk. Denne kunnskapen benyttes i studier på individ og gruppenivå for å studere effekten av miljøfaktorer og miljøgifter på reproduksjonsparametre hos torsk (alder ved modning, fekunditet, gametkvalitet).

Stipendiatene har sine arbeidsfelt innenfor områdene spermatogenese, oogenese, vekstfysiologi og endokrinologi hos fisk. Norsk arktisk torsk blir brukt som modellorganisme da dette er en av våre viktigste og best kjente marine ressurser, og også en aktuell kandidatart for intensivt oppdrett og havbeite. Torsk er også en viktig modellorganisme for reproduksjonstoksiologiske studier. Den grunnleggende kompetansen og metodene som etableres i dette programmet blir knyttet opp mot HI sine eksisterende prosjekter, toktprogram og eksperimentelle fasiliteter. På denne måten vil programmet styrke den reproduksjonsbiologiske forskningen innen ville ressurser og havbruk og gi muligheter for å studere i detalj miljøgifters effekt på reproduksjonsevnen hos fisk.



## **Seleksjon i trål og snurrevad: Redskapstekniske løsninger, overlevelse og bestandseffekter**

Prosjektleder:	Forsker Bjørnar Isaksen, <a href="mailto:Bjoernar.Isaksen@imr.no">Bjoernar.Isaksen@imr.no</a>
Varighet:	2000-2002
Total ramme:	8,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,0 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Fiske og fangst
Samarbeid:	UiB, UiO, NFH, Fiskeridirektoratet

Programmet skal resultere i kompetanseoppbygging og teknologiutvikling innenfor seleksjon i trål og snurrevad.

Arts- og størrelsesseleksjon i snurrevad og trål er aktuelle problemstillinger i henholdsvis Barentshavet og Nordsjøen. Artsseleksjon i snurrevad er tenkt løst ved å benytte stormasket horisontalt skillepanel i snurrevads bakre del/forlengelse. Panelets lengde, helning, maskevidde og trådtykkelse anses som viktige parametre. I Nordsjøen foregår det i dag et betydelig utkast av små fisk. Gjennom dette programmet vil det bli utviklet og tilpasset et ristsystem for trål/snurrevad som er effektivt og samtidig fleksibelt å bruke. Det skal også framskaffe basiskunnskap og utvikles beregningsverktøy for analyse av hydrodynamiske forhold som optimaliserer seleksjonsegenskapene til trålredskaper.

Overleving hos fisk og skalldyr som er blitt sortert ut av redskapen er en forutsetning for å få en langsiktig effekt av innførte seleksjonsinnretninger. I denne delen av programmet vil en kvantifisert overleving av fisk som blir sortert ut gjentatte ganger i eksisterende eller nye seleksjonsinnretninger i trål og snurrevad. Overleving skal kvantifiseres under reelle fangstoperasjoner i kommersielt fiske.

I den seinere tid har det vært reist spørsmål ved effekten av å ha brukt seleksjonsinnretninger i norsk trål- og snurrevadfiske i en årrekke. Gjennom utvikling og anvendelse av lengdebaserte bestandsmodeller (som FLEKSIBEST) vil en forsøke å anskueliggjøre effekter på populasjonsnivå av seleksjonsegenskapene til eksisterende og nye innretninger for trål og snurrevad.

## **Stock assessment methods for precautionary fisheries management**

Prosjektleder:	Seniorforsker Sigbjørn Mehl, <a href="mailto:Sigbjorn.Mehl@imr.no">Sigbjorn.Mehl@imr.no</a>
Varighet:	1999-2003
Total ramme:	14,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,5 mill. kroner
Stipendiater:	Tre doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Fiske og fangst
Samarbeid:	UiB, UiO, NFH, Fiskeridirektoratet

Det overordnede målet er å styrke kompetansen innen bestandsberegning av fisk, estimering av usikkerhet og påfølgende forvaltningsrådgivning.

Programmet består av fem delprosjekter:

1. Fleksible modeller for beregning og prediksjon av fiskebestander ("Fleksibest").  
Hensikten med prosjektet er å utvikle samt å undersøke egenskaper til mer fleksible

modeller for bestandsberegninger, prognoser og forvaltningsstrategier, spesielt for norsk arktisk torsk og andre fiskebestander i det nordøstlige Atlanterhav.

2. Variasjoner i årsklasse hos norsk-arktisk torsk. Prosjektet skal kvantifisere sammenhengen mellom materiale, miljømessige og økologiske faktorer og stadium-spesifikke dødelighetsrater. Det vil bli utviklet en modell som predikerer rekruttering ut fra toktindekser for pre-rekrutter og predikerte dødelighetsrater.
3. Usikkerhet i bestandsberegninger. Dette doktorgradsarbeidet skal behandle teoretiske sider ved usikkerhetsanalyser i "Fleksibest", vurdere bruk av skjønn i bestandsvurderinger og utarbeide system for å formidle usikkerhet og kvalitet i bestandsvurderinger.
4. Føre-var forvaltningsregler for flerb Bestandssystemet torsk, lodde og sild. Prosjektet tar sikte på å re-estimere parametre i eksisterende modellverktøy, estimere usikkerhet i beregningene av lodde og torsk, implementere dette i analysemodellen og operasjonalisere de krav til forvaltningsregler som myndighetene og næringen stiller.
5. Kompetanseoppbygging innen bestandsberegning og usikkerhet. Det overordnede målet til det strategiske programmet er å styrke kompetansen innen bestandsberegning av fisk, estimering av usikkerhet og påfølgende forvaltningsrådgivning. Dette vil hovedsaklig skje gjennom arbeidet på de fire delprosjektene, herunder tre doktorgradsstipend, men også gjennom nasjonal og internasjonal nettverksbygging, f.eks. seminarer ved Havforskningsinstituttet og internasjonale møter.

## Jordforsk

### Avfallsøkologi

Prosjektleder:	Adm. direktør Hans Olav Moen, <a href="mailto:hans-olav.moen@jordforsk.no">hans-olav.moen@jordforsk.no</a>
Varighet:	1997-2001
Total ramme:	5,0 mill. kroner (og 5,0 mill. kroner fra MU)
Budsjett 2000:	1,0 mill. kroner (og 1,0 mill. kroner fra MU)
Stipendiater:	Ingen
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet (og Miljøverndepartementet)
Resultatområde:	Ny næringsutvikling

Programmets mål er å klarlegge interaksjoner, prosesser og effekter ved spredning av avfall/miljøgifter i terrestrisk miljø:

- Langsiktige konsekvenser av moderat tilførsel av miljøgifter i jord
- Forståelse av hvordan et skapt system med ulik sammensetning opptrer i naturen
- Betydning av kjemiske blandinger for biologiske prosesser
- Nye aktuelle stoffgrupper og oppførsel i naturen
- Risikokarakterisering og vurderingsverktøy for å fatte beslutninger

### Avløp og avrenning

Prosjektleder:	Adm. direktør Hans Olav Moen, <a href="mailto:hans-olav.moen@jordforsk.no">hans-olav.moen@jordforsk.no</a>
Varighet:	1997-2001
Total ramme:	3,2 mill. kroner (og 3,5 mill. kroner fra MU)
Budsjett 2000:	0,6 mill. kroner (og 0,6 mill. kroner fra MU)
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet (og Miljøverndepartementet)
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk

Målet er å utvikle kompetanse via følgende delprogrammer:

- Sige vann fra deponier; Kommunale deponier, bark og tømmerdeponier
- Avløpsvann; Kommunalt og industrielt

- Overvann og avrenning; Landbruk, urbane områder og vei, flyplasser

### **Bærekraftig landbruk**

Prosjektleder: Adm. direktør Hans Olav Moen, [hans-olav.moen@jordforsk.no](mailto:hans-olav.moen@jordforsk.no)  
Varighet: 1997-2001  
Total ramme: 1,9 mill. kroner (og 2,0 mill. kroner fra MU)  
Budsjett 2000: 0,4 mill. kroner (og 0,4 mill. kroner fra MU)  
Stipendiater: Ingen  
Finansierende departement: Landbruksdepartementet (og Miljøverndepartementet)  
Resultatområde: Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk

Programmet skal utvikle kunnskap om hvordan driftsformer i landbruket og bruk av innsatsfaktorer i form av vann, energi, gjødsling og plantevernmidler påvirker:

- Produktivitet målt som forholdet mellom avlingsutbytte og ressursinnsats
- Jordkvalitet i form av erosjonsrisiko, humusinnhold og innhold av miljøgifter
- Virkninger på omkringliggende miljø i form av vannforurensning, luftforurensning, landskap og biodiversitet

### **Matforsk**

#### **Effektiv styring og sikring av produktkvalitet i næringsmiddel-, for- og prosessindustri**

Prosjektleder: Bjørg Egelanddal  
Varighet: 1997-2000  
Total ramme: 3,8 mill. kroner  
Budsjett 2000: 0  
Stipendiater: To doktorgradsstipendiater  
Finansierende departement: Landbruksdepartementet  
Resultatområde: Forbruk, matvarekvalitet og -trygghet  
Samarbeid: Høgskolen i Telemark

Programmets mål var å framskaffe effektive matematiske verktøy for å bearbeide store datamengder, hurtige målemetoder som genererer store datamengder samt hurtig bestemmelse og justering av næringsmidlers kvalitet. Anvendelsesområdene var kjøttindustrien og cerealbransjen. Programmet har bidratt til å styrke instituttets kompetanse på et område som er høyt prioritert. Satsingen har også bidratt til å styrke instituttets internasjonale profil.

#### **Optimisation of protein expression and secretion in lactobacilli**

Prosjektleder: Seniorforsker Lars Axelsson, [lars.axelsson@matforsk.no](mailto:lars.axelsson@matforsk.no)  
Varighet: 2000-2002  
Total ramme: 6,0 mill. kroner  
Budsjett 2000: 1,2 mill. kroner  
Stipendiater: To doktorgradsstipendiater  
Finansierende departement: Landbruksdepartementet  
Resultatområde: Forbruk, matvarekvalitet og -trygghet  
Samarbeid: Norges landbrukshøgskole, SINTEF

Certain species of lactobacilli is a highly attractive group of bacteria, mainly because of their extended use in food applications. The use of these bacteria as production organisms is generally regarded as less effective than the use of aerobic organisms such as E.coli or Bacillus species. An enormous potential, however, lies in the possibility for in situ production

of technological or therapeutic proteins in fermented food (and feed). The potential has not been fully exploited because of lack of knowledge concerning gene expression and protein secretion in lactobacilli. Using their very strong position in Lactobacillus research as a starting point, the applicants aim at developing tools that permit (regulated) over-expression and secretion of proteins/peptides at industrially interesting levels. The continuous accumulation of knowledge about the genetic systems (regulated and constitutive strong promoters, different types of secretion machinery) will be accompanied by evaluation and optimisation in fermentor studies and in in situ fermentations. The work will focus on bacteriocins from lactobacilli as a follow-up on previous, partly co-operative research at all three laboratories, but other proteins such as chitinases, amylases and peptidases will be studied. A considerable part of the technology to be developed is already protected by patents held by the partners.

## **Norconserv**

### **Teknologi for minimal prosessering og hygienisk områdestyring**

Prosjektleder:	Forsker Gro H. Kleiberg, <a href="mailto:gro.h.kleiberg@norconserv.no">gro.h.kleiberg@norconserv.no</a>
Varighet:	1998-2002
Total ramme:	9,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,0 mill. kroner
Stipendiater:	Ingen
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet og Landbruksdepartementet
Resultatområder:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling (FID) Forbruk, matvarekvalitet og –trygghet (LD)
Samarbeid:	Norges landbrukshøgskole

Programmet har som mål å opparbeide kompetanse og utvikle ny teknologi innenfor feltene hygienisk områdestyring og minimal prosessering.

For å oppnå en økt verdiskapning i fiskeprodukter i Norge er det avgjørende at det utvikles framtidsrettede produksjonssystemer for ferske varer med høy kvalitet. Norge har tilgang på det beste råstoffet som kan frembringes og det er viktig at denne kvalitet tas vare på, foredles og utnyttes mot et marked som er økende. Dette kan oppnås gjennom å øke hygienivået (superhygiene) i alle produksjonsledd og ta i bruk minimale prosesseringsmetoder som hemmer kvalitetsreduksjonen og øker holdbarheten på produktet. Eksempel på det siste er "hurdle"-teknologi eller en overlagt kombinasjon av flere "hindre", minimale eller lette konserveringsmetoder for å øke holdbarhet uten å påvirke produktet i for stor grad. Det er en stor og økende etterspørsel etter ferske næringsmidler med høy kvalitet og lang holdbarhet. Høy kvalitet innebærer også at produktet er helsemessig sikkert. Dette må løses gjennom nye produksjonsopplegg og samarbeidsformer.

## **Norges fiskerihøgskole (NFH)**

### **Immunologiske mekanismer ved virale og bakterielle infeksjoner hos marin fisk**

Prosjektleder:	Professor Trond Ø. Jørgensen, <a href="mailto:trondj@nfh.uit.no">trondj@nfh.uit.no</a>
Varighet:	1996-2000
Total ramme:	7,2 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,0 mill. kroner
Stipendiater:	Tre doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet

Resultatområde:

Havbruk

Programmet har hatt som mål, med utgangspunkt i den samlede kompetansen som finnes ved Norges fiskerihøgskole, å studere immunologiske mekanismer hos marine fiskearter (torsk og kveite) rettet mot virus (IPNV) og fiskepatogene vibrio bakterier. Programmet har vært inndelt i seks delprosjekter og har omhandlet immunologiske forsvarsmekanismer lokalisert til hud/mucus, blod og immunologiske organer (for nyre og milt), i tillegg til funksjoner hos immunologiske celler i tarmvev og bukhule. Både uspesifikke og spesifikke mekanismer er studert og spesielt funksjoner knyttet til makrofagens, lymfocyttenes og antistoffenes rolle i immunforsvaret mot patogene virus og bakterier. Det har videre vært et mål at programmets aktivitet skulle bidra til utvikling av gode vaksiner, men også til å gi næringen gode strategier for hygiene og forvaltningsmessige tiltak.

Genetisk kartlegging av antistoffgenene hos torsk har vist at torsk ikke har noen genetiske begrensninger som kan forklare de reduksjonene som denne arten viser i sin antistoffproduksjon sammenliknet med laks og andre arter. Studier av hvordan immunologiske celler tar opp bakterieantigener, enten som komplette bakterier eller isolerte antigener, har vist at torsk har et spesielt opptakssystem for isolerte antigener i hjertet som skiller torsk fra andre arter. Dette indikerer at det må utvikles spesielle vaksiner mot torskepatogener sammenliknet for eksempel med de som brukes på laks. Studier av det anti-virale forsvarssystemet hos kveite, viser at dette fungerer tilsvarende som hos pattedyr. Resultatene vil bli brukt i videre vaksineutvikling.

#### **Kvalitet av fiskemuskel - ekstracellulær matrix**

Prosjektleder:	Professor Ragnar Olsen, <a href="mailto:ragnar@nfh.uit.no">ragnar@nfh.uit.no</a>
Varighet:	2000-2002
Total ramme:	5,7 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,5 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling
Samarbeid:	Fiskeriforskning, Matforsk, NTNU

Norges fiskerihøgskole (NFH) ønsker å satse mer på næringsmiddelfag. Årsaker er økt fokusering på fisk som mat, ønskene om optimal utnyttelse av råstoff, mer videreforedling og markedsrettet produktutvikling. Dette har gitt seg utslag i sterkt økt interesse hos studentene for spesialisering og hovedoppgaver innen næringsmiddelfag. Det strategiske programmet vil bidra til å forbedre NFHs kompetanse på dette feltet og imøtekomme disse behov.

I tillegg til arts-spesifikke faktorer, vil forhold som sesongmessige variasjoner og tilgang på mat, påvirke de sensoriske egenskapene til fiskekjøtt. Eksempler på egenskaper som kan være problematiske i produkter både fra de tradisjonelle fiskeriene og fra oppdrettsnæringen, er for myk muskel og filetpalting. Flere mener at disse negative kvalitetstrekk forårsakes av egenskaper til ekstracellulær matrix i fiskemuskelen. Ved hjelp av biokjemiske, immunkjemiske og histokjemiske metoder undersøkes det om forskjeller til kollagener og proteoglykaner kan bidra til å forklare nevnte negative sensoriske egenskaper. Det fokuseres også på nivåer av enzymer som kan degradere kollagen og proteoglykaner: matrix metalloproteinaser (MMPs) og hemmere av slike enzymer (TIMPs), og utvalgte karbohydratspaltende enzymer. Torsk med ulik grad av muskelbløthet/filetpalting, steinbit, og vill og oppdrettet kveite brukes som modellfisk.

## **Marine fosfolipider; ren fremstilling og anvendelse**

Prosjektleder:	Førsteamanuensis Terje Strøm, <a href="mailto:terjes@nfh.uit.no">terjes@nfh.uit.no</a>
Varighet:	1996-2000
Total ramme:	3,7 mill. kroner
Budsjett 2000:	0
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling
Samarbeid:	Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt

Marine fosfolipider tilhører en gruppe lipider som er viktige komponenter i alt biologisk materiale, først og fremst som en hovedbestanddel av biologiske membraner. Marine fosfolipider danner definerte liposomer som letter opptak av fettsyrene spesielt i de tidligere stadier av nytt liv. Dette gjelder såvel for fiskelarver som for dyr og mennesker. I tillegg kan fosfolipider brukes til å bringe definerte næringssemner inn med maten/fôret.

Programmet har hatt som mål å studere marine fosfolipider i ulike råstofftyper med sikte på evt. kommersiell utnyttelse og verdiøkning av råstoffet. Forskingen har vært delt opp i fem prosjekter:

- Fosfolipider i marint råstoff. Rensing og karakterisering
- Marine fosfolipider/liposomer i fôr til marine larver og yngel
- Stabilisering av fosfolipider mot harskning
- Teknisk-økonomisk vurdering av fosfolipidproduksjon
- Produksjon/modifisering av fosfolipider

Programmet har bidratt til å styrke marine lipider som et viktig kompetanseområde for NFH og har gitt flere resultater som er aktuelle for videre industrialisering.

## **Norges landbrukshøgskole (NLH)**

### **Bærekraftig, intensiv produksjon av ferskvannsfisk**

Prosjektleder:	Forsker Jon-Erik Juell, <a href="mailto:jon-erik.juell@itf.nlh.no">jon-erik.juell@itf.nlh.no</a>
Varighet:	1998-2000
Total ramme:	3,3 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,0 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk

Programmets mål har vært å legge det kunnskapsmessige grunnlag for bærekraftig intensiv produksjon av ferskvannsfisk.

Norge har unike ressurser av rent rennende ferskvann som gir et stort potensial for produksjon av fisk. Intensiv produksjon av fisk i ferskvann er i dag begrenset av et uklart lovverk og risikoen for overgjødning, spredning av sykdom og rømming av fisk. I løpet av siste tiår har det imidlertid foregått en betydelig teknologisk utvikling som kan utnyttes til å løse disse problemene. Prioriterte forskningstema på den teknologiske siden har vært utnyttelse av naturbaserte rensemetoder for å fjerne næringsalter og smittsomme mikroorganismer i avløpsvann fra fiskeoppdrett. Denne utviklingen av miljøteknologi er koblet med kunnskap om intensiv produksjon av nye ferskvannsfisk arter.

Kunnskapen om intensiv produksjon av abbor og gjørs (abborfisker) er meget begrenset i Norge til tross for at det er et marked for disse artene i Europa. Det har derfor vært arbeidet med å identifisere hensiktsmessige produksjonsstrategier for disse artene tilpasset norske forhold og etablere metoder for intensiv produksjon av abboryngel. Utnyttelse av naturlig yngelproduksjon gjennom fangst og oppføring av vill abboryngel, som et ledd i en ansvarlig forvaltning av denne ressursen, har også vært et hovedtema.

### **Healthy cow - dairy cattle records - a tool for improved animal health**

Prosjektleder: Professor Gunnar Klemetsdal, [gunnar.klemetsdal@ihf.nlh.no](mailto:gunnar.klemetsdal@ihf.nlh.no)  
Varighet: 1999-2003  
Total ramme: 7,2 mill. kroner  
Budsjett 2000: 1,6 mill. kroner  
Stipendiater: To doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat  
Finansierende departement: Landbruksdepartementet  
Resultatområde: Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk  
Samarbeid: NVH, VI, Norsk Kjøtt

The programme will increase knowledge on animal health in the fields of animal breeding, animal epidemiology and animal immunology. Research will partly be based on an established data base, which includes individual health records from 1978 onwards. This is the most comprehensive data set available for this purpose in the world. Methods to improve the use of health data in genetic evaluation will be examined and risk factors and causal relationships will be identified. Underlying mechanisms causing an observed reduction of mastitis frequency among cows selected for improved mastitis resistance will be examined through comprehensive supplementary recording of data in an ongoing selection experiment.

### **Miljøvennlige driftsformer i landbruket**

Prosjektleder: Professor Arild Vatn, [arild.vatn@ios.nlh.no](mailto:arild.vatn@ios.nlh.no)  
Varighet: 1996-2000  
Total ramme: 10,2 mill. kroner  
Budsjett 2000: 0,8 mill. kroner  
Stipendiater: Ingen  
Finansierende departement: Landbruksdepartementet  
Resultatområde: Forbruk, matvarekvalitet og –trygghet  
Samarbeid: Planteforsk, Jordforsk

Programmet har hatt som mål å produsere kunnskap for utvikling av mer miljøvennlige driftsformer i norsk landbruk. Hovedvekten har vært lagt på tap av næringsstoffer og jord samt bruk av plantevernmidler. Økonomiske, agronomiske og miljøfaglige analyser har vært integrert på en helhetlig måte i kunnskapsutviklingen.

Programmet har integrert naturvitenskapelig og samfunnsfaglig forskning i en analyse av landbrukets økonomiske tilpassing og miljøvirkning gjennom tap av jord og næringsstoffer til omgivelsene. Forskergrupper fra ulike disipliner har arbeidet med å videreutvikle modeller for deler av det agronomiske systemet, i aktivt samspill med pågående empiriske disiplin-forskning. Plantevekstmodellering har hatt en sentral plass fordi planteproduksjonen har implikasjoner for økonomi og nitrogendynamikken i jord-plantesystemet. De andre naturvitenskapelige modellene omhandler nitrogendynamikk i jord, tap av ammoniakk til atmosfæren, og erosjon som funksjon av agronomisk praksis. Modellene er laget i en form som er tilpasset et systemanalytisk rammeverk og tillater en felles modellering av økonomisk tilpassing og resulterende forurensing fra enkelte skifter, modellgårder og landskaps-

segmenter. Modelleringen er gjort for konkrete nedslagsfelt, hvor det foreligger flere års måling av nitrogenforurensing i vassdraget.

### **Strategisk program for utvikling av fôrteknologi ved NLH: Kompetanseoppbygging for undervisning, forskning og industri**

Prosjektleder:	Forsker Nils Raastad, <a href="mailto:nils.rastad@ihf.nlh.no">nils.rastad@ihf.nlh.no</a>
Varighet:	1995-2000
Total ramme:	4,6 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,5 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet og Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling (FID) Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk (LD)
Samarbeid:	Akvaforsk

Programmet har hatt som mål å bygge opp kompetanse om kjeden fra råstoff gjennom prosess til produkt ved systematisk utvikling av teknikker for behandling av fôr og matvarer. Kunnskapene fra programmet bidrar til forbedret utnyttelse av fôrmidlenes næringsstoffer ved hjelp av nye teknikker og forbedring av eksisterende teknikker for behandling av fôr- og matvarer.

Samlet utgjør resultatene så langt store nyvinninger for kraftfôrindustrien. Det presenteres til dels helt nye kunnskaper om stor, negativ effekt på energiinnholdet av for høy temperatur ved kondisjonering og pelletering av fôr til slaktekylling. Betydningen av god kvalitet på stivelsen i den bygg eller hvete som skal brukes for å oppnå god pelletkvalitet med slaktekyllingfôr er også vist.

## **Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)**

### **Marine biopolymerer: Struktur-funksjon relasjoner og vekselvirkninger**

Prosjektleder:	Professor Olav Smidsrød, <a href="mailto:olav.smidsroed@chembio.ntnu.no">olav.smidsroed@chembio.ntnu.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	12,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,5 mill. kroner
Stipendiater:	Fem doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling

Det strategiske programmet skal styrke grunnforskningen på feltet biopolymerer, med hovedvekt på alginater, kitosaner og fiskecollagen. Det legges spesiell vekt på kopling til industrielle anvendelser samt nye metoder for å karakterisere komplekse biopolymersystemer. Programmet er organisert som et doktorgradsprogram supplert med vesentlig bidrag fra seniorforskere og består av følgende delprosjekter.

- Utvikle kitosanvarianter for biomedisinsk anvendelse ved DNA-transfeksjon
- Anvende alginatnedbrytende enzymer (lyaser) for modifikasjon av alginatbaserte geler
- Collagener fra fisk: oppgradering av funksjonelle egenskaper
- Utvikle stammer av *Azotbacter vinelandii* for produksjon av mannuronan-C5-epimeraser
- Karakterisering av funksjonelle egenskaper til epimeriserte alginater
- Anvendelse av AFM og NMR for studier av biopolymergeler og faste faser



- Utvikling og tilpasning av analytiske metoder for karakterisering av alginat- og kitosanoligomerer.

## **Norges veterinærhøgskole (NVH)**

### **Fangst og avlivingsmetoder for vågehval, sel og storvilt**

Prosjektleder:	Førsteamanuensis Egil Ole Øen,
Varighet:	1997-2000
Total ramme:	4,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,7 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet og Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Fiske og fangst (FID) Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk (LD)

Et forskningsprosjekt på avlivingsmetoder i norsk vågehvalfangst i 1981-85 og 1992-95 resulterte i en bedring i avlivingen fra 17 % til 62 % momentant døde dyr. Dødsriteriene er usikre og prosenten kan være nærmere 80 %. Men 1 % lever fortsatt over 10 minutter. Det er ikke utført tilsvarende forskning på sel. I 1995 ble det registrert 98 % momentan dødelighet hos unger skutt med gevær, mens det er registrert opptil 10 % skadeskyting på voksne dyr. Skadeskyting er også et problem ved storviltjakt. Det foreligger ingen registreringer fra hjortejakt, men for villrein og elg er det registrert minimum 7 % og 11 % skadeskyting. I elgjakten døde 21 % momentant, men enkelte dyr levde i flere timer.

Programmet har tatt sikte på å videreføre vågehvalprosjektet og overføre kompetansen fra dette til komparative undersøkelser på selfangst og storviltjakt. Hensikten har vært å undersøke og eventuelt utprøve modifiserte eller alternative metoder, for å bedre avlivingsmetodene og høyne kunnskapsnivået og ferdighetene hos utøverne gjennom informasjon og opplæring, slik at flest mulig av dyra avlives så raskt som mulig og risikoen for skadeskytinger og andre dyrevernmessig uheldige forhold i forbindelse med jakt og fangst, reduseres. Resultatene kan brukes i undervisningen av jegere/fangstfolk og publiseres i rapporter, populærvitenskapelige artikler og i vitenskapelige tidsskrifter.

### **Kontroll av patogene og andre kvalitetsforringende bakterier gjennom foredlingsprosessen**

Prosjektleder:	Professor Per Einar Granum, <a href="mailto:per.e.granum@veths.no">per.e.granum@veths.no</a>
Varighet:	1998-2001
Total ramme:	7,2 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,8 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	NLH

Forderving og forgiftning av matvarer på grunn av mikroorganismer er et stort problem som fremdeles ikke er under kontroll, til tross for en lang rekke conserveringsteknikker som f.eks. frysing, blanchering, pasteurisering og hermetisering. Dagens konsument ønsker mer naturlig og ferske produkter, eller mer halvfabrikata for bruk i mikrobølgeovner, og vil øke presset mot produksjon med mildere metoder som kjøling, pakking under modifisert atmosfære og biokonservering. Dette øker behovet for kombinerte metoder ("hurdle teknikk"), der man kombinerer eksisterende metoder for å utnytte effekten av en serie av conserverende faktorer

som vil hindre vekst av patogene eller kvalitetsforringende bakterier. I programmet ønsker en også å finne ut hvordan enkelte bakterier utvikler seg til å bli matforgiftere eller tilpasse seg nye nisjer (temperatur) gjennom industriell produksjon av mat.

Programmets hovedmål er å dokumentere varmfølsomhet og vekst hos utvalgte stammer av *Bacillus cereus* og STEC i selve produksjonsutstyret og under prosessen som brukes til å behandle, spesielt varmebehandlede, flytende næringsmidler. I dette tilfellet blir melk brukt som medium.

### **Molecular mechanisms of importance for the development of DNA vaccines and gene therapy**

Prosjektleder:	Professor Peter Alestrøm, <a href="mailto:peter.alestrom@veths.no">peter.alestrom@veths.no</a>
Varighet:	2000-2003
Total ramme:	11,3 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,7 mill. kroner
Stipendiater:	Tre doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Forbruk, matvarekvalitet og –trygghet
Samarbeid:	NVH, VI, VESO

The strategic program on molecular mechanisms for the development of DNA vaccines and gene therapy aims to coordinate research activities on DNA vaccines in veterinary medicine with human gene therapy, in order to create a local scientific minimal critical mass. To address different basic mechanisms, a prototype DNA vaccine against infectious salmon (ISA) virus will be constructed and evaluated. In addition, a mouse model will be established for aspects of naked DNA gene therapy development and for comparative studies on immune response mechanisms between mouse and fish. The research activities include vector design, DNA-ligand complexes for improved uptake and intracellular transport, fusion antigens and co-expression of cytokines for improved immune response, cloning of genes encoding antigens of viral fish pathogens, DNA transfer to zebrafish, Atlantic salmon and mouse cells and tissues, molecular and histological characterisation of antigen expression patterns, non-specific and specific cellular immune mechanisms in Atlantic salmon, production of biologically active serum proteins secreted from mouse skin cells after biolistic gene transfer.

### **Tapsbringende infeksjoner hos drøvtyggere**

Prosjektleder:	Professor Hans Jørgen Larsen, <a href="mailto:hans.j.larsen@veth.no">hans.j.larsen@veth.no</a>
Varighet:	1996-2000
Total ramme:	6,3 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,3 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	Veterinærinstituttet, NTNU

Det faglige hovedmålet med programmet har vært å bygge opp kompetanse og utvikle fintfølende og effektive diagnostiske metoder til bruk i kampen mot infeksjoner hos storfe, sau og geit. Dette er viktig for blant annet å øke beredskapen mot infeksjonssykdommer som ikke finnes her i landet i dag, men som kan komme inn gjennom økt import. Kroniske infeksjoner er et spesielt problem fordi de kan være vanskelige å diagnostisere. Slike infeksjoner blir ofte ikke påvist før etter lang tid, til tross for produksjonssvikt. Dessuten kan kroniske infeksjonstilstander føre til økt mottakelighet for andre infeksjoner. Det strategiske aspektet ved programmet ligger først og fremst i etableringen av diagnostiske metoder og

oppbyggingen av kunnskap om hvordan slike infeksjonssykdommer utvikler seg. I denne sammenhengen har en studert kroniske infeksjoner med intracellulære bakterier som *Corynebacterium pseudotuberculosis* (Byllesyke) hos geit og *Mycobacterium paratuberculosis* subsp. *avium* hos geit og storfe. Kompetansen som er opparbeidet gjennom dette kan seinere overføres til diagnostikk og studier av sykdommer hos andre drøvtyggere, og vil dessuten kunne utvides til andre dyrearter.

### **Økologisk infeksjonskontroll og uspesifikk immunitet**

Prosjektleder:	Professor Hans Jørgen Larsen, <a href="mailto:hans.j.larsen@veth.no">hans.j.larsen@veth.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	9,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,6 mill. kroner
Stipendiater:	Fire doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	VI, NORSØK, Fellskjøpet Fôrutvikling, Prior Norge, TINE Norske Meierier

Økologisk kontroll av infeksjonssykdommer er å påvirke vekstvilkårene i det mikrobiologiske økosystemet i en slik retning at sykdomsfremkallende kim blir utkonkurrerte av den apatogene floraen. Aktuelle økosystemer finnes i tarmen, på hud og slimhinner, i det ytre miljø for dyr og mennesker, og i det miljøet vi produserer og lagrer våre matvarer. En god normalflora vil dessuten modne immunapparatet hos unge dyr, og gi opphav til immunaktiviteter og naturlige antistoffer som også gir vern mot sykdommer. Den uspesifikke immuniteten representerer organismens førstelinjeforsvar og er rettet mot flere typer av mikroorganismer. Uspesifikke immunmekanismer blir aktivert ved inntrening av fremmede mikroorganismer og både de cellulære og humorale deler av immunforsvaret involveres. Den uspesifikke immuniteten kan stimuleres med faktorer med probiotika slik at effekten blir sterkere.

Det strategiske aspektet ved programmet er først og fremst å øke kompetansen og forståelsen for:

- normalfloraens sammensetning og dynamikk og faktorer som påvirker denne
- regulering av miljøparametere for å støtte utvikling av optimal normalflora som favoriserer apatogene framfor potensielt patogene bakterier
- immunstimulerende effekt av normalfloraen
- det uspesifikke immunforsvarets betydning for forebygging av sjukdom hos husdyr og fisk

### **Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)**

#### **Agromanagement**

Prosjektleder:	Forskningsjef Agnar Hegrenes, <a href="mailto:agnar.hegrenes@nilf.no">agnar.hegrenes@nilf.no</a>
Varighet:	1997-2002
Total ramme:	9,9 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,2 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Livskraftige distrikter
Samarbeid:	Norges landbrukshøgskole

Hovedmålet for programmet er å heve den grunnleggende forskningskompetansen om foretaksøkonomiske emner. Bakgrunnen er de krav til tilpasningar som gårdbrukerne står overfor, og at den landbruksøkonomiske forskningen i Norge de seinere årene i stor grad har vært konsentrert om de kunnskapskrav som politikere og forvaltning har. Den foretaksøkonomiske forskningen har hatt lite omfang. Avgjørelser under usikkerhet er et stikkord for programmet. Når programmet er gjennomført, skal forskningen være bedre i stand til å støtte praktikerne i de tilpasninger de vil gjøre. Programmet skal, direkte og indirekte, føre til at bøndene får bedre grunnlag for å fatte beslutninger.

### **Nye rammebetingelser for næringsmiddelindustrien**

Prosjektleder:	Forsker Svein Ole Borgen, <a href="mailto:svein.borgen@nilf.nlh.no">svein.borgen@nilf.nlh.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	9,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,2 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Livskraftige distrikter
Samarbeid:	Bygdeforskning, Nordlandsforskning

Endrede rammebetingelser, blant annet som følge av internasjonale handelsavtaler (WTO og EØS) medfører store utfordringer for norsk næringsmiddelindustri. Denne industrien har økende betydning for sysselsetting og verdiskaping innenfor matvaresektoren. Økt konkurranse fra import, endringer i etterspørselen og nye standarder medfører store utfordringer for industrien. Endringene vil påvirke industriens struktur, lønnsomhet og muligheter i markedet.

Programmet konsentrerer seg om forskningstema, teori og metoder knyttet til regulering og virkemiddelbruk på områdene produksjon av og handel med matvarer. Aktuelle problemstillinger er hvordan endringer i internasjonale handelsavtaler påvirker næringsmiddelindustriens konkurransesituasjon i markedene, hvordan regulering og virkemiddelbruk overfor næringsmiddelindustrien virker på bl.a. kostnads- og prisforhold, hva som skjer med samvirkeforetakene når rollen som markedsregulator bygges ned samt hvordan nye markeds- og etterspørselsforhold påvirker ulike bransjer og bedrifter. Problemstillingene skal analyseres teoretisk med elementer fra bl.a. reguleringsteori, "industrial organization", "principal-agent" teori og transaksjonskostnadsteori. Anvendelser, videreutvikling av modellverktøy som JORDMOD og empiriske undersøkelser skal øke brukernytten av NILFs forskning og kompetanse på de økonomiske og organisatoriske forhold i norsk næringsmiddelindustri.

## **Norsk institutt for skogforskning (NISK)**

### **Carbon dynamics in forest soil**

Prosjektleder:	Forsker Olaug Janne Kjønås, <a href="mailto:janne.kjonaas@nisk.no">janne.kjonaas@nisk.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	14,1 mill. kroner
Budsjett 2000:	3,2 mill. kroner
Stipendiater:	Ingen
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Verdiskaping basert på skog
Samarbeid:	Norges landbrukshøgskole

I Kyotoprotokollen er økt lagring av CO<sub>2</sub> i skog og skogprodukter foreslått som et viktig virkemiddel for å redusere det globale CO<sub>2</sub>-nivået. Skogøkosystemet fungerer kun som et karbonlager hvis nettoassimileringen av CO<sub>2</sub> i vegetasjonen er større enn tapet av CO<sub>2</sub> fra jorda. Karbon (C) som assimileres gjennom plantenes fotosyntese beveger seg via over- og underjordisk strøfall til jorda, hvor det nedbrytes i større eller mindre grad. Jordsmonnet er ikke bare vårt største terrestriske karbonlager, men har også den lengste lagringstiden av C. Forholdet mellom strøtilførsel og strønedbrytning bestemmer hvor vidt jordas karbonlager øker eller minsker. Flere faktorer påvirker forholdet mellom disse, enten direkte eller indirekte. De viktigste faktorer er temperatur, fuktighet, næringstilgang for vegetasjon og mikroorganismer, og strøkvalitet.

Programmet skal øke kunnskapen om nøkkelprosesser som styrer oppbygning og tap av C i skogsjord: Undersøke betydningen av rotprosesser, roteksudater, mikrobiell funksjonsdiversitet, nitrogen tilgjengelighet, kvalitet av organisk materiale og transport av løst organisk materiale for lagring og tap i C i utvalgte skogøkosystem, predikere lagring og tap av C gjennom bruk av modeller samt lære nye metoder som er nødvendige for å utføre de overstående oppgaver

### **Modellering av skogproduksjon for økologisk og økonomisk forvaltning**

Prosjektleder:	Forsker Bernt-Håvard Øyen, <a href="mailto:Bernt-Havard.Oyen@nisk.no">Bernt-Havard.Oyen@nisk.no</a>
Varighet:	1998-2002
Total ramme:	7,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,0 mill. kroner
Stipendiater:	Ingen
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Verdiskaping basert på skog
Samarbeid:	Univ. i Uppsala, Sverige

Prosjektets hovedmål er å bygge opp ny og styrke eksisterende kompetanse på området modellering av trær- og skogbestands vekst, livsdynamikk og konkurranseforhold for å kunne vurdere effekter av fremtidig klima, forurensning og skogbehandling. Programmet skal videre legge grunnlag for å utføre helhetlige analyser av skogforvaltning hvor avveininger mellom økologiske og økonomiske hensyn er integrert.

Kompetanseoppbyggingen er tenkt ført langs tre hovedlinjer. Den første er prosessbasert modellering som tar utgangspunkt i prosesser som styrer vekst; fotosyntese, respirasjon, næringsopptak osv. Et viktig formål ved bruk av av prosessbaserte modeller er å kunne si noe om skogens utvikling i fremtiden, spesielt i forbindelse med vedvarende forurensningsbelastning eller endrede klimatiske forhold. Den andre hovedlinjen er å styrke kompetansen på bruk av enkelttre tilvekstfunksjoner og simuleringsmodeller som bruker slike som utgangspunkt. Fordelen med funksjonstypen er at man skal kunne forutsi de enkelte trær utvikling i bestand i forhold til andre trær. Diameterfordeling og ideelt sett også virkeskvalitet, andel av døde trær og dødt virke vil bli betydelig sikrere estimert enn ved bruk av tradisjonelle bestandsmodeller. Det legges opp til å teste eksisterende funksjoner og eventuelt utvikle nye for norske forhold. Eksisterende datamateriale må suppleres med nytt materiale hvis nødvendig. Det tredje området som krever en styrking er integrasjonen av enkelttre tilvekstmodeller med økonomiske beregninger. Økonomiske forhold vedrørende et bredt spekter av produkter fra skogen vil bli forsøkt integrert i denne type modeller.

### **Molekylära markörer som indikatorer på stress**

Prosjektleder:	Forsker Øystein Johnsen, <a href="mailto:oystein.johnsen@nisk.no">oystein.johnsen@nisk.no</a>
----------------	---

Varighet:	1997-2001
Total ramme:	8,7 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,2 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Verdiskaping basert på skog

Programmet tar sikte på å utvikle molekylærbiologiske metoder till å kvantitativt bedømme aktiviteten av ett utval stressrelaterade gener i samband med olika typer av stress. Det innebär också att vi behöver utvikle kompetens og metoder att, på ett kontrollerat och reproducerbart sätt, stressa plantorna. Generna som ska undersökas blir representerade av cDNA kloner från gran, aktiverade efter infektion med *Pythium dimorphum*. Den relativa mängden av de motsvarande transkripten kommer att beräknas. Med dessa mätningar vill vi se om mönstret av de olika transkriptmängderna tillsammans kan vara typisk för ett specifikt stress och bilda en form av stresstypiskt fingeravtryck. Dessa resultat blir jämförda med andra väl kända fysiologiska metoder att mäta olika typer av stress, som klorofyllfluorescens och ultrastrukturella förändringar med elektronmikroskopitekniker. Fingeravtryck av den här typen skulle kunna användas för att identifiera typen stress och kombinationer av olika stress en gran är utsatt för och i en fortsättning också i andra viktiga plantor. Studier av olika stress är central i skogsbiologisk forskning på NISK och tillgång till stresstypiska fingeravtryck kommer att vara till nytta inom flera områden och också i andra system än i barrträd.

### **Planteproduksjon og samspill røtter – jord**

Prosjektleder:	Forsker Toril Drabløs Eldhuset, <a href="mailto:Toril.Eldhuset@nisk.no">Toril.Eldhuset@nisk.no</a>
Varighet:	1997-2001
Total ramme:	8,1 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,0 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Verdiskaping basert på skog
Samarbeid:	Planteforsk (Holt), Institutt for jord- og vannfag (IJVF) NLH

Programmet skal bygge opp kompetanse om samspill mellom røtter og jord med sikte på å forbedre planteproduksjon: Kvantitative relasjoner mellom jordmorfologi (poresystem), jordkjemi, rotutbredelse, næringsopptak og plantevekst.

De tre deltagende institusjoner har betydelig kompetanse innen plantefysiologi, planternærings og jordbunnlære. Programmet legger opp til et nært tverrfaglig samarbeid mellom disse fagdisiplinene. Hovedmålet er å oppnå økt prosessforståelse om samspillet mellom røtter og kationsammensetning i rhizosfæren og studere hvordan rotveksten påvirkes av henholdsvis jordfysiske og jordkjemiske parametre i mikro- og mesoskala. Programmet innebærer mye metodeutvikling (dyrkingssystemer mikrolysimetri for prøvetaking av rhizosfærevann, analysemetoder). Når metodene er etablert vil felles undersøkelser bli gjort i de samme systemene slik at resultatene kan sammenholdes. For å øke anvendbarheten av forskningen og for å utnytte eksisterende kompetanse på en best mulig måte arbeides det med to jord-plantesystemer og et fåtall relevante påvirkningsfaktorer som er mest sentrale for de deltagende institutter. For NISK prioriteres produktiv granskog på fluvio-glacial sand under påvirkning av forsuring, mens det for Planteforsk er grovforproduksjon i Nord-Norge ved bruk av ulike driftsystemer som står sentralt. For IJVF er begge disse systemene av interesse. Ved siden av feltforsøk etableres det modelleksperimenter for å kunne teste spesifikke prosesser under mer kontrollerte forhold.

### **Verdiskaping i distrikts-Norge basert på skog- og utmarksressurser**

Prosjektleder:	Professor Anders Lunnan, <a href="mailto:anders.lunnan@ios.nlh.no">anders.lunnan@ios.nlh.no</a>
Varighet:	1999-2002
Total ramme:	5,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,6 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Verdiskaping basert på skog
Samarbeid:	NLH, SLU, EFI

Programmet skal bygge opp kompetanse omkring lønnsom utnytting av skog- og utmarksressursene knyttet til småskala driftsteknikk og videreforedling av trevirke, med tillegg av alternativer til tradisjonell trebasert virksomhet.

Satsingen skal bidra til kunnskapsoppbygging og anvendelse av kunnskap innen samfunnsfag relevant for bygdeutvikling basert på skog- og utmarksressurser. Noen stikkord er menneskelige ressurser (husholdnings-problematikk, utdanning), nettverk, entreprenørskap, innovasjon og markedskompetanse. Videre står kunnskapsoppbygging og anvendelse av kunnskap og teknologi innen fagområdet treteknologi med tanke på økt verdiskaping fra tømmerstokken sentralt. Resultater og innsikt med utgangspunkt i de to doktorgradsarbeidene skal kombineres med tanke på å få fram og bidra til nye måter å få til økt verdiskaping basert på skog- og utmarksressursene i bygdene.

### **Norsk senter for økologisk landbruksforskning (NORSØK)**

#### **Dyrehelse i økologisk landbruk**

Prosjektleder:	Forsker M. A.Theo Ruissen, <a href="mailto:theo.ruissen@norsok.no">theo.ruissen@norsok.no</a>
Varighet:	1998-2003
Total ramme:	4,1 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,9 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Ny næringsutvikling
Samarbeid:	NVH

Gjennom programmet skal det bygges opp generell kompetanse for å kunne vurdere betydningen av sykdomforebyggende tiltak og alternative behandlingsformer, spesielt med tanke på anvendelse i økologisk landbruk. Det skal gjennomføres forskning av dyras ernæring mht. produksjonssykdommen melkefeber og et registreringsprosjekt om alternative behandlinger i husdyrholdet. Arbeidet skal skje i et internasjonalt samarbeidsprogram om dyrehelse og dyrevelferd. Ved Norges veterinærhøgskole skal det som en del av programmet gjennomføres en vitenskapelig vurdering av homøopatisk behandling av infeksjons-sjukdommer, med spesiell vekt på mastitt hos storfe.

#### **Mineral content in plants and mineral supply for ruminants in organic agriculture**

Prosjektleder:	Forsker Sissel Hansen, <a href="mailto:sissel.hansen@norsok.no">sissel.hansen@norsok.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	6,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,8 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet

Resultatområde: Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk  
Samarbeid: NVH

It is essential to have reliable knowledge about the mineral content of fodder from organic agriculture to ensure animal welfare. Today, such knowledge is lacking. The objective of this program is to investigate and evaluate the mineral supply for ruminants in organic farming systems with minimum purchase of fodder in various districts, and develop methods to optimise the mineral supply.

The program will:

- Increase expertise on mineral supply for ruminants in organic farming systems
- Identify important causes of possible imbalances in the mineral supply for ruminants on organic farms
- Identify important factors that determine the level and variation of mineral content in herbage on organic farms
- Obtain an improved basis for recommendations on feeding and cultivation practises adjusted to local needs for ruminants on organic farms.

The investigation will be a combination of a survey of the mineral content in the herbage on approximately 50 organic farms with cows or sheep, and more specific studies on the macrominerals P, S and Mg and the microminerals Se, Co and Cu. Actual mineral levels will be described, and possible improvements in feeding and cultivation related to mineral nutrition will be investigated.

### **Plantevern i økologisk landbruk**

Prosjektleder: Forsker M. A.Theo Ruissen, [theo.ruissen@norsok.no](mailto:theo.ruissen@norsok.no)  
Varighet: 1998-2002  
Total ramme: 5,6 mill. kroner  
Budsjett 2000: 1,3 mill. kroner  
Stipendiater: Ingen  
Finansierende departement: Landbruksdepartementet  
Resultatområde: Ny næringsutvikling  
Samarbeid: Planteforsk, NLH

Programmet skal:

- Utrede hvordan begreper, teorier og metoder som står sentralt i synet på plantevern og plantehelse i økologisk landbruk kan brukes i forskning for å videreutvikle plantevern i økologisk landbruk.
- Bygge opp kompetanse om tørråte i potet, med vekt på å finne vitenskapelig fundert og praktisk brukbare tiltak for å redusere sjukdommens betydning i praktisk potetdyrking, både med tanke på økologisk og konvensjonell drift.
- Utvikle agro-økologisk og økonomisk bærekraftig dyrkingssystem tilpasset norske forhold hvor underkultur og/eller planteavklipp benyttes for kontroll av ugras og skadedyr i radkultur, samtidig som omsynet til konkurranseforhold og grønn gjødsling ivaretas.

### **Planteforsk**

#### **Avlingsstabilitet på grasmark i Nord-Norge**

Prosjektleder: Forsker Tore E. Sveistrup, [tore.sveistrup@planteforsk.no](mailto:tore.sveistrup@planteforsk.no)  
Varighet: 1997-2001



Total ramme:	6,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,5 mill. kroner
Stipendiater:	Ingen
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	Jordforsk, NILF

I Nord-Norge varierer avlingsnivået på grasmark sterkere enn i andre deler av landet. Hovedårsaken er sterke fysiske og biotiske belastninger på plantene gjennom vinteren. Intensiv drift forsterker denne virkningen. Avlingsskader som følge av vanskelige vekstforhold i Nord-Norge kan aldri elimineres. Men det er en utfordring for forskningen, rådgivningstjenesten og forvaltningen i landsdelen å gjøre svingningene i avling og kvalitet så små som mulig.

Programmet skal styrke kunnskapsgrunnet for et økologisk og økonomisk bærekraftig landbruk i Nord-Norge basert på grovfôrproduksjon:

- Skaffe fram kunnskap om virkninger av drift på plantebestand, avlingsstabilitet, avlingsnivå og avlingskvalitet under nord-norske vekstforhold, herunder virkninger av drenering og driftsteknikk på jorda som vekstmedium, og på vekst og utvikling hos planter.
- Utvikle og forbedre driftsopplegg på eng og beite som er tilpasset brukernes krav til stabil avling, fôrkvalitet og økonomisk resultat, og til samfunnets miljøkrav.
- Bidra til å øke kompetansen og forskerkapasiteten innen grovfôrforskning i Nord-Norge.
- Sikre god og effektiv kunnskapsformidling.

### **Driftsformer og skjøtsel i utvikling av landbrukets kulturlandskap**

Prosjektleder:	Førsteam. Ann Norderhaug, <a href="mailto:ann.norderhaug@anf.hisf.no">ann.norderhaug@anf.hisf.no</a>
Varighet:	1999-2003
Total ramme:	7,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,5 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	NIJOS, UiB, HiSF

Programmet skal styrke kompetanse og kapasitet for forskning innen kulturlandskap i Planteforsk. Programmets mål er å:

- Øke kunnskapen om hvordan sau- og storføbeiting kan påvirke og stoppe utviklingen av uønsket gjengroing (problemarter) i kulturlandskapet.
- Øke kunnskapen om biologiske verdier av kantsoner mellom skifte-/eiendomsgrenser i driftssystemer med grovfôrproduksjon.

Programmet er delt i to delprosjekter. Det fokuseres på hvilken evne noen av de mest vanlige driftssystemene i jorbrukets engdyrking har til å skape et nyttbart og miljøfremmende kulturlandskap. Det første delprosjektet legger vekt på beitingas betydning for å opprettholde et åpent landskap der gjengroing av problemvegetasjon er alternativet. Det er viktig å få kunnskap om dette fordi gjengroing vil redusere levekårene både for folk, dyr og planter. Landbruket er i mange områder avhengig av leiejord, som ofte blir behandlet mer ekstensivt enn selveid jord, og teigsonene er mer framtrepende enn ellers. Det andre delprosjektet tar sikte på å kartlegge verdien av teigsoner som habitat og transportvei for planter, og

konsekvensen av ulik behandling av disse under norske arronderingsforhold i engdyrkinga, og hvordan teigsoner kan etableres i eksisterende, intensivt drevet areal.

### **Molekylær diagnostikk av skadegjørere**

Prosjektleder:	Forsker Sonja Sletner Klemsdal, <a href="mailto:sonja.klemsdal@planteforsk.no">sonja.klemsdal@planteforsk.no</a>
Varighet:	1999-2003
Total ramme:	10,7 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,2 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	NISK, Matforsk

En forutsetning for å kunne produsere planter og planteprodukter med god helsetilstand, er korrekt identifisering av skadegjørere på et tidlig tidspunkt slik at rett planteverntiltak kan settes inn. Molekylære metoder har et stort anvendelsespotensial når det gjelder å gi en korrekt identifikasjon og kvalitativt og/eller kvantitativ påvisning av organismer. Med slike teknikker er det mulig å identifisere arter, raser og utviklingsstadier som ikke kan, eller vanskelig kan, skilles morfologisk.

Målet med programmet er å opprette et kompetansesenter for molekylær diagnostikk av organismer som kan gi skade på dyrkede vekster og skog. Programmets siktemål er å kunne bidra til å hindre innførsel av nye og farlige skadegjørere, skaffe produsenter den dokumentasjon de trenger for å kunne eksportere friskt plantemateriale, og på lengre sikt bidra til reduksjon i bruk av kjemiske plantevernmidler.

### **Naturlig resistens**

Prosjektleder:	Professor Anne Marte Tronsmo, <a href="mailto:anne-marte.tronsmo@planteforsk.no">anne-marte.tronsmo@planteforsk.no</a>
Varighet:	1997-2001
Total ramme:	9,1 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,8 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Forbruk, matvarekvalitet og –trygghet

God plantehelse anses som en viktig konkurransefordel for norsk landbruk. Men i moderne landbruk stilles også høye krav til avlingsnivå og produktkvalitet, og miljømessige og økonomiske målsettinger skal ivaretas. En kunnskapsbasert utnyttelse av plantenes naturlige motstandsevne mot sjukdommer vil være et viktig virkemiddel for å nå disse målsettingene. Kunnskap om plantenes resistens og skadegjørernes evne til å fremkalle sjukdom er viktig i planteforedling i valg av produksjonsmetoder.

Programmet tar sikte på å bygge opp kompetanse på dette området. For å oppnå både nødvendig bredde og spisskompetanse, fokuserer programmet på resistensforskning i gras, korn og jordbær og utvalgte skadegjørere. Det tas sikte på å etablere metoder for resistens-testing, identifisere reaksjoner i plantene som er essensielle for og/eller korrelert med sjukdomsresistens og vinterherdighet, undersøke genetisk variasjon i induert resistens, undersøke sjukdomsfremkallende evne hos skadegjørere og utvikle DNA-baserte metoder for å karakterisere ulike populasjoner av skadegjørerne. Det er en målsetting å komme fram til genetiske markører eller ”fingeravtrykk” som er korrelert med sjukdomsfremkallende evne hos skadegjøreren.

### **Næringsforsyning i økologiske dyrkingssystem med lite husdyrgjødsel**

Prosjektleder:	Forskningsleder Ragnar Eltun, <a href="mailto:ragnar.eltun@planteforsk.no">ragnar.eltun@planteforsk.no</a>
Varighet:	1998-2002
Total ramme:	10,4 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,3 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Ny næringsutvikling
Samarbeid:	NORSØK

Ein fortsatt framgang for økologisk landbruk både i distrikta og på flatbygdene, er avhengig av at vi greier å utvikle økologiske produksjonsmåtar for åkervekster, særleg korn, i område som har begrensa tilgang på husdyrgjødsel. Under slike tilhøve er næringsforsyninga truleg den viktigaste begrensande faktoren for avling og bonden sin økonomi.

Programmet tek opp spørsmål om korleis vi kan produsere og utnytte underkultur-, grøngjødsel- og forgrødevekstar i korn- og grønnsakdyrking på ein best mogeleg måte, ut frå omsyn til plantene si utnytting av næringsstoffa og minst mogeleg tap til miljøet. Mogelegheitene for bruk av datamodellar til bestemming av næringsfrigjeringsgjennom vekstsesongen, og aktiv styring av næringstilgangen gjennom agronomiske tiltak skal prøvast ut. Ulike jordarbeidingsteknikkar som pløyetid og pløyedjup, vil få ein sentral plass. Kort- og langtidsverknaden av ulike typer organiske og mineralske gjødselslag skal bestemmast. Konsekvensane av langvarig økologisk dyrking på fosfor- og kaliumsituasjonen skal studerast ved å fylgje utviklinga på gardar som har vore i økologisk drift i lengre tid.

### **Optimalisering av biologisk nitrogenfiksering i grovfôrproduksjonen**

Prosjektleder:	Forskningsleder Lars Nesheim, <a href="mailto:lars.nesheim@planteforsk.nlh.no">lars.nesheim@planteforsk.nlh.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	10,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,9 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	NTNU, UiTø

Programmet skal bygge opp kompetanse og kunnskap om ein grovfôrproduksjon som er berekraftig, inneber god ressursøkonomi og som er tilpassa nitrogenforsyning frå mineralisering og biologisk fiksering.

For å kunne kartleggje og utnytte potensialet for biologisk nitrogenfiksering i norsk grovfôrproduksjon, krevst meir kjennskap både til korleis ulike klimafaktorar og driftsmåtar påverkar kløveren si evne til å overleve vinteren og til hans interaksjonar med dei andre artane i eng- og beitesamfunna. I dette programmet vil ein gjennom eksperimentelt arbeid i felt og kontrollert klima studere vinterherdigheit og vårvekstpotensiale på individ- og organnivå hos kvitkløver, samt når og i kor stor grad nitrogen i dautt kløvermateriale vert tilgjengeleg for andre artar. Vidare vil ein med utgangspunkt i ein britisk modell for artsinteraksjonane og populasjonsdynamikken i beite med kvitkløver og raigras, drøfte moglege mekanismar for og konsekvensar av svingingar i populasjonar av raud- og kvitkløver i norske eng- og beitesamfunn.

## **Plantevernmidler i miljøet - Redusert miljøbelastning ved bruk av plantevernmidler**

Prosjektleder:	Forsker Ole Martin Eklo, <a href="mailto:ole-martin.eklo@planteforsk.no">ole-martin.eklo@planteforsk.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	9,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,5 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	Jordforsk

Programmet skal gi Planteforsk og Jordforsk kompetanse til å rådgi forvaltning og brukere i spørsmål om eksponering av plantevernmidler på miljøet. Programmet skal framskaffe gode beskrivelser av forsvinningsbilde av representative modellstoffer av plantevernmidler under norsk klima.

Generelt er eksponering av plantevernmidler styrt av de tre hovedprosessene: binding, transport og nedbryting. I hvilket omfang disse prosessene foregår avhenger av plantevernmiddel, klima jord og dyrkingspraksis/plantekultur. Av disse forholdene vil programmet særlig omhandle klima og nedbryting samt transportveier i jord og vegetasjon som i hovedsak blir undersøkt ved feltforsøk. Resultatene fra feltforsøkene skal brukes til validering av matematiske modeller for bruk av plantevernmidler i poteter, jordbær og korn. Resultatene kan gi grunnlag for forvaltning og rådgiving. I tillegg til disse spørsmålene vil det bli arbeidet med beregning av risikoindikatorer for de samme kulturplantene, noe som kan danne grunnlaget for et verktøy for å måle av risiko ved bruk av ulike plantevernmidler.

## **Sildeolje- og sildemelindustriens forskningsinstitutt (SSF)**

### **Effekt av termisk prosessering på pulver- og oljeprodukter basert på fiskeråstoff**

Prosjektleder:	Forskningsjef Åge Oterhals, <a href="mailto:aage.oterhals@ssf.no">aage.oterhals@ssf.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	11,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,9 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling
Samarbeid:	UiB

Programmet skal styrke institusjonens grunnleggende kompetanse på effekt av termisk prosessering på kvalitetsparametre i pulver- og oljeprodukter basert på fiskeråstoff.

Målet er å

- bestemme betydning av termiske reaksjoner under prosessering av hel fisk og klarlegge deres økonomiske betydning, herunder effekter på tørre proteinprodukters funksjonelle og sensoriske egenskaper og ernæringsverdi
- kartlegge fysikalske egenskaper i fiskemel relatert til ekstruderkoking og pelletkvalitet
- analysere dannelsen av isomere fettsyrer under termisk prosessering av spiseolje, fett og restfett i fiskepulver.

## SINTEF Fiskeri og havbruk AS

### Fiskeri 2010 - SIP for fiskefartøyforskning

Prosjektleder:	Seniorforsker Arnt Amble, <a href="mailto:arnt.amble@fish.sintef.no">arnt.amble@fish.sintef.no</a>
Varighet:	1997-2000
Total ramme:	8,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,0 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Fiske og fangst
Samarbeid:	NTNU

Hovedmålet med programmet har vært å utvikle kompetanse, metodikk og hjelpemidler som kan være til nytte for fiskerinæringens utøvere, organisasjoner, utstysleverandører og myndigheter for å utvikle fartøy, utstyr, driftsopplegg og regelverk som møter fremtidens utfordringer til fiskerinæringen. Viktige områder har vært hvordan verdiskapningen i fiskeflåten kan økes, hvordan fiskefartøyet som arbeidsplass kan forbedres, og hvordan fiskeflåten kan gjøres mer energieffektiv og miljøvennlig.

Arbeidet har blant annet omhandlet systemer for ivaketakelse av biprodukter for levende lagring og transport av fangsten, bedre seleksjonsteknologi, nordisk samarbeid for bedre sikkerhet og arbeidsmiljø for fiskere, livsløps miljøanalyser for fiskefartøy samt IT-baserte operasjonsstøtteverktøy for fiskefartøy. Det er utført ni hovedoppgaver i tilknytning til programmet og to doktorgrader. To patenter har delvis bakgrunn i programmets arbeid. Instituttets kompetanse, kapasitet og aktivitetsnivå på programmets områder er vesentlig økt i løpet av programperioden, til dels som resultat av programmets arbeid. Resultater fra programmet er presentert i nasjonale og internasjonale faglige fora. Programmet bidro vesentlig til initiering og arrangement av den internasjonale fagkonferansen World FishTech 2000.

### Prosesser og utstyr for marine arter i havbruksnæringen – PROMAR

Prosjektleder:	Forskningsjef Jostein Storøy, <a href="mailto:jostein.storoy@fish.sintef.no">jostein.storoy@fish.sintef.no</a>
Varighet:	1997-2000
Total ramme:	7,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,0 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Havbruk
Samarbeid:	SINTEF Kjemi, NTNU

Målsettingen med programmet har vært å utføre grunnleggende arbeid for utvikling av ny kompetanse, metodikk og hjelpemidler som kan anvendes i dokumentasjon og utvikling av teknologi og prosedyrer relatert til marine arter i havbruksnæringen. Viktige områder har blant annet vært å utarbeide kriterier for anleggskonsepter rettet mot produksjon av kveite og kamskjell.

Aktivitetene har omhandlet status og designkriterier for oppdrettskonsepter for kveite og skjell, analysemetodeutvikling, og konseptutvikling for kveite og skjell. Gjennom programmet har en fått muligheten til å bygge opp spisskompetanse hos nyansatt personell. Det er utført seks studentoppgaver i tilknytning til programmet. I programperioden er instituttets kompetanse, kapasitet og ikke minst aktivitetsnivå økt betydelig. Det siste har

blant annet medført at kontakten med utstyrsleverandører og havbruksnæringen er forsterket, og en har i forlengelsen av programmet bidratt med nyervervet kunnskap til næringsaktører. Med bakgrunn i aktivitetene i programmet er det omsøkt to patenter. Resultater fra programmet er presentert i nasjonale og internasjonale fora.

### **Økt verdiskapning fra biprodukter og bifangst. Utnyttelse av synergieffekter mellom sjø og land**

Prosjektleder:	Forsker Asbjørn Gildberg, <a href="mailto:asbjorn.gildberg@fiskforsk.norut.no">asbjorn.gildberg@fiskforsk.norut.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	22,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	3,0 mill. kroner
Stipendiater:	Fire doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Produkt-, teknologi- og prosessutvikling
Samarbeid:	Fiskeriforskning, NFH, NTNU

Programmet er et strategisk samarbeidsprogram mellom Fiskeriforskning, NFH, SINTEF Fiskeri- og havbruk AS og NTNU og har som hovedmålsetting å bidra til økt verdiskapning fra marine biprodukter. De deltakende forskningsmiljøene skal gjennom programmet utvikle kompetanse og forskningskapasitet på viktige satsingsområder innenfor marine biprodukter. Miljøene skal gjennom programmet koordinere sin forskningsinnsats på en slik måte at det utvikles kompetansemessig komplementaritet som bidrar til optimal utnyttelse av de nasjonale ressursene som anvendes på dette feltet.

Satsingen skal:

- Utvikle ombordteknologi for å produsere, håndtere eller lagre biprodukter.
- Karakterisere biproduktenes kjemiske sammensetning og sesongvariasjoner.
- Vurdere de ulike biproduktenes anvendelsesområder for videre bearbeiding i næringsmiddel-/farmasøytisk industri.
- Utvikle nye produksjonmetoder og lagringsbetingelser for stabiliserte mellom- og sluttprodukter i bulk ombord eller på land.
- Utvikle spesialprodukter for bedre betalte markeder enn fôrmarkedet, f.eks. kosmetikk, bioteknologi, helsekost etc.
- Studere reguleringsmessige og markedsmessige muligheter og begrensninger, og samtidig legge forutsetningene for et markedsnettverk for salg av biprodukter og bifangst eller avledede produkter.

## **Universitetet i Bergen (UiB)**

### **Environmental influence on fish stocks**

Prosjektleder:	Forsker Anne Gro Veia Salvanes, <a href="mailto:anne.salvanes@ifm.uib.no">anne.salvanes@ifm.uib.no</a>
Varighet:	1999-2002
Total ramme:	7,3 mill. kroner
Budsjett 2000:	2,4 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Det marine fjord-, kyst- og havmiljøet

Realistic prognoses of fish stock dynamic requires several crucial assumptions about the biology of the stocks, the marine environment, sampling as well as the fisheries itself. It is

well-known that many assumptions are unrealistic. Although a certain degree of uncertainty is inherent to fisheries management, there is an extensive lack of knowledge about fundamental stock biology and ecology in relation to the environment. Environmental forcing can give rise to both short- and long-term stock fluctuations. Little is known how environmental data should be included in stock prognoses analysis and, more fundamentally, what environmental variables that actual have a useful prognostic value.

In this program, academic research is directed against research on environmental influence of fish stock dynamics. A long term objective is to contribute in providing a scientific basis enabling derivation of prognostic models that make use of environmental data. The program is organized around the three forcing variables wind, temperature and light conditions. Through an experimental and theoretical approach it will be established quantitative formulations of how environmental variables affect processes relevant fo fish stock dynamics, such as feeding, maturation and bioenergetics including growth. Furthermore, the program will investigate otolith isotope and elemental composition to extract temperature history of individual fish. The economic important species herring and cod will be in focus.

### **Smolting in Atlantic salmon**

Prosjektleder: Førsteam. Sigurd O. Stefansson, [sigurd.stefansson@ifm.uib.no](mailto:sigurd.stefansson@ifm.uib.no)  
Varighet: 2000-2005  
Total ramme: 9,7 mill. kroner  
Budsjett 2000: 0,1 mill. kroner  
Stipendiater: Tre doktorgradsstipendiater og to postdoktorstipendiater  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet  
Resultatområde: Havbruk

The programme seeks to integrate basic strategic research, with emphasis on advanced molecular, physiological and immunological methods, with a deeper understanding of the mechanisms of environmental regulation of the parr-smolt transformation of Atlantic salmon. The programme integrates strategic biological basic research with education and research training of young scientists on a high international level.

Specific objectives are:

- Characterisation of the environmental and endocrine control of gill Na<sup>+</sup>, Ka<sup>+</sup>, ATPase; its localisation, quantification, activity and gene expression.
- Identification, characterisation and regulation of specific and non-specific immune system, with emphasis on immune cells and signal molecules.
- Identification and characterisation of key genes involved in regulation of pituitary function, and their control by environmental signals.
- Education and research training of young scientists on high international level.

### **Teori- og eksperimentbasert studie av rekruttering hos marin fisk**

Prosjektleder: Førsteam. Arild Folkvord, [arild.folkvord@ifm.uib.no](mailto:arild.folkvord@ifm.uib.no)  
Varighet: 1995-2001  
Total ramme: 7,4 mill. kroner  
Budsjett 2000: 0,7 mill. kroner  
Stipendiater: To doktorgradsstipendiater og en postdoktorstipendiat  
Finansierende departement: Fiskeridepartementet  
Resultatområde: Det marine fjord-, kyst- og havmiljøet  
Samarbeid: Havforskningsinstituttet

En sentral problemstilling innen fiskeriforskningen de siste 100 årene har vært å forstå hvorfor bestandsstørrelsen av kommersielle fiskearter som sild og torsk viser enorme fluktuasjoner. Rekrutteringen til en fiskebestand er en av hovedårsakene til svingende bestandsstørrelser.

Dette strategiske programmet har som mål å bidra til å øke forståelsen av rekrutteringsmekanismer hos marin fisk. Satsingen gjennomføres ved fem prosjekter:

- Etablere temperatur- og størrelsesavhengige vekstkurver i tidlige livsstadier av sild og torsk fôret i overskudd med naturlig plankton (referanse vekstkurver)
- Videreutvikle metoder for påvisning av fôringsunderskudd (sult) hos marine fiskelarver (RNA/DNA, fettsyre, enzym, otolitt, histologi)
- Etablere sammenhengen mellom ernæringsstatus og størrelsesavhengig sårbarhet for predasjon
- Klarlegge utviklingen av sanseorgan og nervesystem i relasjon til stadie- og størrelsesavhengig sårbarhet for predasjon
- Utvikle individbaserte modeller for stadie- og størrelsesavhengige sårbarhet for sult og predasjon

## Universitetet i Oslo (UiO)

### **Variation in space and time of cod and other gadoids: the effects and density dependence on population dynamics**

Prosjektleder:	Professor Nils Chr. Stenseth, <a href="mailto:n.c.stenseth@bio.uio.no">n.c.stenseth@bio.uio.no</a>
Varighet:	2000-2004
Total ramme:	11,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,4 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater og to postdoktorstipendiater
Finansierende departement:	Fiskeridepartementet
Resultatområde:	Det marine fjord-, kyst- og havmiljøet
Samarbeid:	Havforskningsinstituttet

The principal objective of the program is to increase the understanding of temporal and spatial dynamics of cod and other commercial gadoid species, including the influence of environmental variability, on population parameters, and make this knowledge available for fisheries management.

The sub-goals are:

- Acquire quantitative knowledge of temporal and spatial variability in cod and other gadoid species, density dependent and density independent factors (e.g. measured and predicted environmental variability at different scales).
- Make climate-fish relations and knowledge of current and predicted environmental conditions available for integration into management and surveillance systems with particular reference to the Barents Sea.

The population structure of cod in the Skagerrak will be assessed as a model system.

## Universitetet i Tromsø (UiTø)

### **Molecular basis of climatic adaptation in forest trees**

Prosjektleder:	Professor Olavi Junntila, <a href="mailto:olavi@ibg.uit.no">olavi@ibg.uit.no</a>
----------------	--



Varighet:	1999-2002
Total ramme:	4,0 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,4 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat og en postdoktorstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Verdiskaping basert på skog
Samarbeid:	NISK, SLU, Helsingfors univ.

Hos treaktige planter er tilpasningen til stedets klima en vesentlig forutsetning for vekst og overlevelse. I de nordlige områder er særlig tilpasningen til innvintring av avgjørende betydning for overlevelse. Denne tilpasningen er i stor grad en tilpasning til daglengde i og med at vekstavslutningen og innvintringen blir initiert av kort daglengde hos de fleste nordlige treslag. Utviklingen av frostherdighet er avhengig av vekstavslutning og i tillegg vil daglengde påvirke selve herdingsprosessen. Plantenes responser på daglengde er nå relativt godt kartlagt, men det foreligger svært lite kunnskap om de basale molekylære mekanismer for slike reponser. Slik kunnskap er av betydning for foredling av skogstrær og vil gi informasjon om evolusjon av klimatilpasning, eventuelt også om plantenes reaksjoner på klimaforandringer.

Programmet tar sikte på å undersøke hvilken rolle fytokrompigmentet spiller ved klimatilpasning hos treaktige planter. Fytokrom er et pigmentsystem som står sentralt i registrering av blant annet daglengde.

## Veterinærinstituttet

### Genetically modified organisms (GMOs) in foods; Qualitative and quantitative detection.

Prosjektleder:	Forsker Arne Holst-Jensen, <a href="mailto:arne.holst-jensen@vetinst.no">arne.holst-jensen@vetinst.no</a>
Varighet:	2000-2003
Total ramme:	1,5 mill. kroner
Budsjett 2000:	0,3 mill. kroner
Stipendiater:	En doktorgradsstipendiat
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Forbruk, matvarekvalitet og -trygghet
Samarbeid:	NVH, UiO, Matforsk, Folkehelse

The primary objective of the program is to develop new DNA based techniques for detection and quantification of genetically modified organisms (GMO) in food. Specific goals are:

- Optimize techniques for DNA-extraction from food products (quality and yield)
- Sequence characterize GMOs (location and composition of introduced DNA elements and flanking regions)
- Develop PCR-based systems for qualitative detection of GMOs (distinguish each single GMO)
- Develop multiplex PCR systems for qualitative detection of several GMOs simultaneously
- Develop PCR based systems for quantitative detection of GMOs in food products
- Develop inexpensive standard routing for qualitative GMO detection
- Validation of techniques and screening of commercial food samples.

### Risikoanalyse- dyre-, plante og folkehelse

Prosjektleder:	Veterinær Jorun Jarp, <a href="mailto:jorun.jarp@vetinst.no">jorun.jarp@vetinst.no</a>
----------------	--

Varighet:	1997-2001
Total ramme:	4,7 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,0 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Forbruk, matvarekvalitet og -trygghet
Samarbeid:	NILF, Planteforsk, NLH

Landbruksforvaltningen trenger en ny form for beslutningsstøtte for å vurdere eventuell risiko for uønskede hendelser og konsekvenser av disse relasjonene til økt internasjonal handel med levende dyr og dyreprodukter, planter og næringsmidler.

Programmet bygger opp kompetanse i teori, metode og empiri om forholdet mellom sykdom hos husdyr og planter og de økonomiske konsekvenser av slik sykdom. I satsingen skal en:

- Utvikle modeller for beslutningsstøtte under usikkerhet anvendt på ulike husdyr- og plantesykdommer.
- Peke på og vurdere alternative bekjempelsesstrategier.
- Gjennomføre enkeltstående studier over økonomiske konsekvenser i ulike deler av verdikjeden fra produsent til forbruker av dyre- og plantesykdommer.
- Foreta en dybdestudie av økonomiske konsekvenser av infeksjøs lakseanemi.

### **Sjukdommer hos marin oppdrettsfisk**

Prosjektleder:	Seksjonsleder Tore Håstein, <a href="mailto:tore.hastein@vetinst.no">tore.hastein@vetinst.no</a>
Varighet:	1998-2002
Total ramme:	7,4 mill. kroner
Budsjett 2000:	1,8 mill. kroner
Stipendiater:	To doktorgradsstipendiater
Finansierende departement:	Landbruksdepartementet
Resultatområde:	Drifts- og eierformer, produksjonssystemer og arealbruk
Samarbeid:	Havforskningsinstituttet

Programmet har som mål å bygge opp kompetansen innenfor området "sjukdommer hos marin oppdrettsfisk" ved Veterinærinstituttet. Programmet skal skaffe til veie redskaper og etablere metoder for forskning og diagnostikk og bygge opp erfaring og kunnskap hos enkeltpersoner og grupper av medarbeidere om marin fisk og deres sykdommer, samt om sjukdomsforebygging og –bekjempelse. Programmet legger også vekt på nettverksbygging.

Betennelsesreaksjoner blir særskilt beskrevet i eksperimentelle studier. Det blir gjennomført lysmikroskopiske studier av fordøyelseskanalen og mage-/tarmepitelets morfologi i grupper av kveiteyngel og flekksteinbityngel med godt henholdsvis dårlig foropptak. Det legges vekt på studier av sykdom og normale forhold hos kveiteyngel av ulike størrelser. Den vesentlige delen av dette arbeidet er innenfor histopatologi, men virusdyrking, bakteriologiske- og parasittologiske undersøkelser inkluderes. Smitteforsøk gjennomføres med isolerte, antatt sjukdomsfremkallende agens. Det arbeides videre med å etablere metoder for dyrking av blant annet viruset som forårsaker viral encephalopati og retinopati hos kveite. Oppdyrket virus benyttes til produksjon av polyklonale og monoklonale antistoffer. Nye cellelinjer fra forskjellige marine arter forsøkes etablert for å ha et utvalg av forskjellige kulturer tilgjengelig i tilfelle utbrudd av helt nye virussykdommer. Forekomst av patogene fiskevirus i marine oppdrettsanlegg blir undersøkt og eventuelle virusisolater blir karakterisert med hensyn på antigene og genomiske egenskaper.

