HAVBRUK – En næring i vekst

(2006 – 2015)

Handlingsplan for 2006

Visjon:
Havbruk – vår viktigste vekstnæring

Forord

Programmet HAVBRUK – En næring i vekst er en videreføring av tidligere havbruksprogram og andre havbruksrelaterte aktiviteter i Forskningsrådet. Handlingsplanen for 2006 er den første handlingsplanen for dette nye programmet.

Handlingsplanen tar utgangspunkt i Programplanen for programmet. Den gir signaler om prioriteringer for planperioden og er grunnlag for utlysning av forskningsmidler for 2006. Det er planlagt følgende utlysninger av forskningsmidler for 2006:

- Utlysning med søknadsfrist 15. juni 2005 kl 1800: Forskerprosjekter og Kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB)
- Utlysning med søknadsfrist 1. september 2005 kl 1800: Forskerprosjekter og KMB begrenset til spesielle temaer. Samarbeid med prorgammene MAT og AREAL, jfr. utlysninger i disse prorgammene.
- Utlysning med søknadsfrist 13. oktober 2005 kl 1800: Brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP)

For BIP kan det også bli en utlysning med søknadsfrist 1. mars 2006. Dette vil det bli informert nærmere om.

Oslo, april 2005

Innhold

0. Sammendrag 4
1. Bakgrunn 5
2. Mål for programmet 7
3. Analyse av status og utfordringer 9
4. Programstruktur og prioriteringer av forskningsoppgaver og grep for å oppnå god nasjonal arbeidsdeling og tverrfaglig samarbeid 17
4.1 Programstruktur 17
4.1.1 Strategiske satsinger for konkurransefordeler og verdiskapning 17
4.1.2 Strategisk grunnforskning. 18
4.1.3 Bærekraft 20
4.1.4 Produksjon av laksefisk 21
4.1.5 Produksjon av andre arter 22
4.1.6 Kunnskapskultur og innovasjon for havbruk 23
4.2 Strategi for tildeling av forskningsmidler 23
4.3 Avgrensninger og samarbeid med andre program og virkemidler 24
5. Budsjett 26
6. Internasjonalt samarbeid og internasjonalisering 27
7. Resultatmål, milepæler og resultatindikatorer 28
8. Organisering 29
9. Foresight 30
10. Kommunikasjon 30
Vedlegg: 31
Programstyret 31

0. Sammendrag

Programmet *HAVBRUK – En næring i vekst* er et av sju store program i Forskningsrådet (2005). Programmet har som mål å fremskaffe kunnskap for en lønnsom og verdiskapende havbruksnæring basert på bærekraftig og markedsrettet produksjon og det skal sikre at forskningsmiljøer og norsk havbruksnæring utvikler kunnskap på høyt internasjonalt nivå innen områder som er viktige for utvikling av havbruksnæringen. Som et Stort program skal programmet gi et kunnskapsmessig løft av langsiktig nasjonal betydning med sikte på å stimulere til økt verdiskapning eller frembringe kunnskap som bidrar til å løse prioriterte samfunnsutfordringer. Gjennom strategisk bruk av ulike finansieringsformer skal programmet koble grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon og gå på tvers av fag- og sektorgrenser.

Programmet er Forskningsrådets viktigste satsing inn mot havbruk og skal ha sitt hovedvirkeområde i hele verdikjeden for oppdrett av akvatiske organismer, inkludert leverandørnæringene i verdikjeden. Havbruk er en del av den marine satsingen og satsingen mot mat i Forskningsrådet og på en del områder kan virksomheten i andre program kan være relevant for havbruk. Programmet skal ha samarbeid med andre programmer og aktiviteter som har relevant virksomhet. Det kan gjelde områder som markedsforskning, forskning om foredling av råvarer og samfunnsforskning som vil være knyttet til programmene Norsk mat fra sjø og land og programmet Arealbasert næringsutvikling og næringspolitikk for primærnæringene, begge i Innovasjonsdivisjonen. For HAVBRUK blir det viktig å stimulere til havbruksrelatert forskning på disse områdene.

HAVBRUK skal bidra til strategisk grunnforskning på en rekke områder av biologisk, teknologisk og økologisk karakter. For den mer disiplinorienterte grunnforskningen inn mot havbruk blir samarbeid med programmer og virkemidler i Vitenskapdivisjonen viktig. På denne måten ønsker programmet å kunne bidra til kobling og samspill mellom havbruksrelaterte aktiviteter i divisjonene. Programmet skal også ha samarbeid med andre nasjonale finansieringskilder særlig Innovasjon Norge og Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), og det skal stimulere til internasjonalt samarbeid på området.

Handlingsplanen tar utgangspunkt i Programplanen. Den skal gi signaler om løpende prioriteringer for programmet til forskningsmiljøene i planperioden og skal være grunnlag for utlysning av forskningsmidler for perioden.

I Handlingsplanen er programmet delt i følgende delprogram:

- Strategisk satsing for konkurransefordeler og verdiskapning
- Strategisk grunnforskning
- Bærekraft
- Produksjon av laksefisk
- Produksjon av andre arter
- Kunnskapskultur og innovasjon for havbruk

Handlingsplanen må forholde seg til de ressurser programmet er blitt tildelt. Innenfor kjent 0-budsjett for 2006 vil programmet finansieres med midler fra Fiskeri – og kystdepartementet, Landbruks – og matdepartementet samt Fondet for forskning og utvikling. Handlingsplanen justeres årlig.

1. Bakgrunn

Norsk havbruk representerer store verdier med hensyn til eksport, arbeidsplasser og bosetting langs kysten. I løpet av de siste 30 år har norsk havbruksnæring utviklet seg fra å være en attåtnæring til å bli verdens ledende eksportør av laks og ørret. Norge eksporterer i dag laks til mer enn 100 forskjellige land og bidrar til mange arbeidsplasser i andre land, særlig i EU.

Havbruk er en ung næring med røtter i primærnæringene. Det er en kunnskapsbasert næring som kan bli en nøkkelnæring i Norge også på lang sikt. Imidlertid står næringen i en utsatt konkurransesituasjon, der begrenset adgang til store markeder og økende konkurranse fra andre oppdrettsland gjør det vanskelig for bedriftene å opprettholde tilstrekkelig lønnsomhet. Til tross for at produksjonskostnadene for laksefisk er kraftig redusert, produksjonen er høyere enn noensinne og sjømat er populært i mange markeder, har havbruksnæringen i perioder hatt negativ inntjening og bidrag til brutto nasjonalprodukt (BNP) fra selve oppdrettet i verdikjeden er redusert. Imidlertid har ringvirkningene fra næringen vist en betydelig økning de siste årene og totalt sett er bidraget til BNP fra hele verdikjede havbruk lite endret [1].

Norsk havbruksnæring står ved en skillevei. Det er behov for en ny giv og det er nødvendig med unik kunnskap på en rekke områder for å bygge opp strategisk kompetanse som kan gi konkurransefordeler og grunnlag for verdiskapning. Bare gjennom målrettet og langsiktig satsing på forskning og utvikling koblet med innovasjon i alle ledd vil det være mulig å ta ut det betydelige potensialet for havbruk Norge har. Næringen må gjennomføre tiltak som styrker konkurransekraften, samt at økonomiske, samfunnsmessige og politiske rammebetingelser må tilrettelegges for å sikre næringens fremtid. Norges forskningsråd ønsker å bidra med kunnskap for en slik utvikling og legger til rette for et utstrakt samarbeid med oppdrettsnæringen, leverandørnæringen, forskningen og myndighetene gjennom etableringen av det Store programmet *HAVBRUK – En næring i vekst* [2].

Programmet *HAVBRUK - En næring i vekst* er Forskningsrådets viktigste satsing inn mot havbruk og skal ha sitt hovedvirkeområde i hele verdikjeden for oppdrett av akvatiske organismer, inkludert leverandørnæringene i verdikjeden. Programmet skal ha en aktiv rolle og stimulere til forskning på områdene med særlig vekt på forskning knyttet til oppdrettsfasen. Gjennom strategisk bruk av ulike finansieringsformer skal programmet koble grunnforskning, anvendt forskning og brukerstyrt forskning, og gå på tvers av fag- og sektorgrenser. På områder som markedsforskning, samfunnsforskning og forskning om rammebetingelser bl.a. trygg mat kan forskning som vil foregå i andre program ha klar relevans for havbruk. Dette gjelder særlig programmene *Norsk mat fra sjø og land (MAT – programmet)* og *Arealbasert næringsutvikling og næringspolitikk for primærnæringene (AREAL – programmet).* Havbruksprogrammet vil på noen områder ta initiativ til felles utlysninger og felles prosjekter med disse programmene. Det blir viktig med god kontakt til flere program og virkemidler knyttet til divisjonene Innovasjon og Vitenskap i

---

[1] Betydningen av fiskeri- og havbruksnæringen for Norge – en ringvirkningsanalyse. Oppdatering 2002

[2] *HAVBRUK – En næring i vekst*, er et av sju Store programmer som er etablert i Norges forskningsråd (2004). Store programmer er et viktig virkemiddel i Forskningsrådet for å realisere sentrale forskningspolitiske prioriteringer. De skal gi et kunnskapsmessig løft av langsiktig nasjonal betydning med sikte på å stimulere til innovasjon og økt verdiskaping eller frembringe kunnskap som bidrar til å løse prioriterte samfunnsutfordringer. Store programmer skal gjennom strategisk bruk av ulike finansieringsformer koble grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon, og gå på tvers av fag- og sektorgrenser.

Forskningsrådet og til andre store program. Det skal også være god kontakt til Innovasjon Norge og Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF).

Programmet har en Programplan som gjelder for hele programperioden 2006 – 2015, med muligheter til justeringer under veis. Handlingsplanen tar utgangspunkt i Programplanen og skal gi signaler om løpende prioriteringer for programmet til forskningsmiljøene og være grunnlag for utlysning av forskningsmidler for 2006. Den er et viktig dokument for programstyrets kommunikasjon med styrende organer i Forskningsrådet, både når det gjelder grunnlag for budsjettforslag og forventede resultater. Den skal oppdateres årlig. Handlingsplanen må forholde seg til de ressurser programmet er blitt tildelt og dessuten angi prioriteringer ved ønsket budsjettvekst.

2. Mål for programmet

Visjon:
Havbruk – vår viktigste vekstnæring

Mål

- Fremskaffe kunnskap som grunnlag for en lønnsom og verdiskapende havbruksnæring basert på bærekraftig og markedsrettet produksjon.

- Sikre at forskningsmiljøer og norsk havbruksnæring utvikler kunnskap på høyt internasjonalt nivå innen områder som er viktige for utviklingen av næringen.

Delmål

- Sikre kunnskap for utvikling av verdiskapning og lønnsomhet i laksenæringen basert på bærekraftig og markedsrettet produksjon i alle ledd.

- Sikre kunnskap for utvikling av verdiskapende og lønnsom næringsvirksomhet i alle ledd basert på minst en ny art i løpet av programperioden og i tillegg fremskaffe kunnskap om noen utvalgte arter med sikte på kommersialisering.

- Sikre kunnskap som gir grunnlag for at all produksjon og alle produkter utvikles innenfor akseptable rammer for bærekraft, miljø, dyrevelferd og trygg mat.

- Sikre langsiktig og strategisk kunnskapsutvikling på høyt internasjonalt nivå i forskningsmiljø, næring og forvaltning.

Målgruppe
Programmet skal omfatte oppdrett av laksefisk og andre arter i hele verdikjeden samt deler av fangstbasert havbruk og havbeite, frem til markedet for lite bearbeidete produkter.[3] Programmets målgruppe er alle ledd i havbruksnæringen inkludert leverandørnæringen og ulike kundegrupper, forskningsinstitutter, universiteter og høgskoler. Gjennom sitt ansvar for forvaltning av ressursene samt ansvar for å legge til rette for næringsutvikling innen sektoren, er også myndighetene en viktig del av programmets målgruppe.

Virkemidlene
Programmet skal bidra til utvikling av grunnleggende kompetanse, utnytte nasjonale ressurser på en god måte og bidra til kunnskapsutvikling og innovasjon i hele verdikjeden. For å oppnå dette må programmet bruke ulike virkemidler. I mange tilfeller kan bruk av tverrfaglige og tverrinstitusjonelle prosjekter bli viktig. Programmet har følgende virkemidler:

- Kompetansebyggende virkemidler
    - Forskerprosjekter (FP)
    - Kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB)

[3] Markedet for bearbeidete produkter ivaretas av programmet Norsk mat fra sjø og land.

- Brukerrettede virkemidler:
    - Brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP)

Kompetansebyggende virkemidler (FP og KMB) er rettet inn mot FoU-institusjoner, og skal bidra til at disse miljøene har den kompetanse som næring og forvaltning etterspør i et mer langsiktig perspektiv. I særlige tilfeller vil det være ønskelig å bygge opp faglige tyngdepunkt på høyt nivå for eksempel med basis i tverrinstitusjonelle prosjekter, såkalte plattformer. Strategisk grunnforskning og strategisk satsing for konkurransefordeler og verdiskapning vil være de viktigste områdene her. For å sikre høy nok kvalitet på den strategiske grunnforskningen kan det være aktuelt å knytte spesiell kompetanse innen ulike disipliner ved universiteter eller høyskoler knyttes til enkelte problemstillinger i prosjekter ved de større havbruksforskningsmiljøene.

Rekruttering gjennom doktorgradsutdanning og post.doc. vil være viktige oppgaver i programmet. Internasjonal mobilitet vil bli viktig og omfatter både forskningsopphold for norske forskere / stipendiater ved utenlandske FoU-institusjoner og opphold for utenlandske forskere i Norge. Det oppfordres til at stipendiater som regel søker ut fra egen institusjon, i det minste i deler av stipendperioden. Alle typer stipend innenfor Havbruksprogrammet vil være knyttet til prosjektene. Prosjektperioden vil vanligvis kunne vare i inntil 3 år, i enkelte tilfeller lenger.

I tillegg kan det søkes om midler til grunnleggende forskning og rekruttering for marine prosjekter i Vitenskap.

BIP er rettet inn mot næringslivet. Det er viktig at det skjer kompetansebygging også i de brukerstyrte prosjektene. Prosjekter der flere bedrifter går sammen i ett prosjekt og der FoU-miljø også er inkludert anses særlig interessante for programmet. Prosjekter fra enkeltbedrifter kan også støttes. Prosjektperioden kan være inntil 3 år. I tillegg vil SkatteFUNN være et viktig virkemiddel for brukerstyrt virksomhet.

Arter

Innenfor begrensede økonomiske ressurser må aktiviteten knyttet til arter prioriteres, men programmet skal ha aktivitet knyttet til flere ulike arter. Innenfor laksefiskene vil laks ha høyest prioritet i programmet. Blant de nye artene vil torsk ha særlig prioritet. Programmet skal også ha aktivitet knyttet til kveite, blåskjell og kamskjell. Forskning på andre arter vil også kunne støttes gjennom prosjekter der næringen er involvert.

3. Analyse av status og utfordringer

Programmet *HAVBRUK - En næring i vekst* skal gjennomføre forskning knyttet til hele verdikjeden i havbruksnæringen inkludert leverandørnæringen. I denne sammenheng er det gitt en kortfattet analyse av status og utfordringer for forskning og næring knyttet til verdikjeden i havbruk, særlig sett i sammenheng med prioriteringene i Handlingsplanen. For en mer utfyllende analyse av status og utfordringer henvises til Programplanen.

3.1 Innledning

For å øke lønnsomheten i næringen må kunnskap om hvordan markedene fungerer få økt oppmerksomhet. Havbruksnæringen må utvikles innenfor rammer som ivaretar hensynet til trygg mat og ernæringsmessige behov hos forbrukerne, samt basere seg på en bærekraftig utvikling, der miljøhensyn og hensyn til dyrevelferd og fôrressurser vil være sentralt. Økt fokus på marked i nærings- og forskningsmiljø skal ikke svekke forskningssatsingen innen biologi og teknologi for å optimalisere produksjonsprosessene, men må komme i tillegg til dette.

Havbruksnæringen er en internasjonal næring både når det gjelder eierskap, markeder, kunder og leverandører av kunnskap, produkter og tjenester. Dette innebærer at forskningen må settes inn i en internasjonal sammenheng. Utvikling av en kunnskapskultur i næringen, der næringsaktørene aktivt deltar og bidrar i regionale, nasjonale og internasjonale innovasjonssystemer vil være viktig. Likeså er det viktig med kunnskapsoppbygging for å kunne ivareta de forvaltningsmessige sider ved vekst i havbruksnæringen.

Programplanen omtaler en rekke forskningsområder. Det viktigste suksesskriteriet for havbruksprogrammet vil være å finne en innretning på forskningsinnsatsen både i forskningsmiljø og næringen der behovet for tverrsektorielle prosjekter blir ivaretatt samtidig som det gjennomføres prosjekter av grunnleggende og problemløsende karakter.

3.2 Strategiske tilpasninger og markedskunnskap

Til tross for betydelige endringer i næringsstrukturen med økt integrasjon mellom ulike ledd i verdikjeden og internasjonalt eierskap blir største delen av den norske oppdrettsproduksjonen omsatt i et råvaremarked med til dels stor konkurranse og svingninger i prisene. Samtidig er strukturen i det internasjonale sjømatmarkedet i endring, med fremvekst av større enheter med store krav til leveringsdyktighet, kvalitet og logistikk.

Også i fremtiden vil markeder utenfor Norge være de viktigste for havbruksnæringen, enten vi snakker om produksjon av sjømat eller om leverandørindustrien. Utfordringen vil være å ha organisering av omsetningen som gir mulighet til å ta ut merverdier, og få større innflytelse gjennom å kontrollere produktene lenger ut mot forbrukerne.

3.3 Sunn mat – produktkvalitet

Helsedimensjonen ved mat blir stadig viktigere både nasjonalt og internasjonalt. Som en markedsdrevet produksjon må havbruksnæringen forholde seg aktivt til dette og vite å utnytte potensialet knyttet til de ulike oppdrettsartene. Skal en lykkes, kreves stor kunnskap om forbrukerne og deres forhold til produktene i de ulike markeder, at de helserelevante egenskapene bevares gjennom oppdrett og at kunnskap om bioaktive komponenter av ernæringsmessig betydning i sjømat blir formidlet. Endringer i verdisyn, holdninger, vaner og adferd må måles og legges til grunn for de tiltak som kan gjøres på produksjonssiden for å skreddersy fisken for ulike markeder og forbrukergrupper.

Tradisjonell kvalitet knyttet til utseende, smak, lukt og konsistens vil bli like viktige i fremtiden og må vektlegges gjennom hele oppdrettsprosessen fra utvelgelse av genetisk materiale for oppdrett, fôr, produksjonssystemer og prosessering fram til ferdig produkt. Sentrale områder her er sammensetning, innhold og stabilitet av fett i laksefisk. For torsk blir kjøtt- og skinnfarge, kjøttfylde og kjøttkonsistens, ferskhet og størrelse viktige kvalitetskriterier. Tilsvarende krav vil bli rettet mot andre oppdrettsarter.

Holdbarhet er en viktig kvalitetsparameter for fiskeprodukter. Det er ikke nødvendigvis en kobling mellom holdbar mat og helse, men det er ofte en kobling mellom holdbar mat og produktets sensoriske egenskaper.

3.4 Trygg sjømat og trygt fôr

Behovet for kunnskap om fremmedstoffer særlig miljøforurensninger, tungmetaller, pesticider og algetoksiner er de mest fremtredende risikofaktorer i verdikjeden for Havbruksprogrammet. Bakgrunnen er blant annet at regelverket som angir maksimalgrenser for ulike fremmedstoffer i fiskeolje, fiskefôr og sjømat, er basert på forhold som er relevante for landbruksproduksjon slik som opptak, metabolisme og utskillelse av slike fremmedstoffer hos ulike varmblodige dyr og ikke hos akvatiske oppdrettsorganismer. En absolutt forutsetning for å kunne endre slike grenseverdier med sikte på at rammene for verdiskapning kan øke, er ny kunnskap på høyt vitenskapelig nivå og der kravet til presisjon er meget høyt. Et annet element som grunnlag for prioriteringer er at forekomsten av visse miljøgifter er av nyere dato og at forekomstene er økende, for eksempel bromerte flammehemmere. For slike fremmedstoffer mangler det kunnskaper langs hele verdikjeden fra hav til effekten hos forbrukerne. Dette understreker behovet for en helhetlig kunnskapsutvikling som i tillegg til Havbruksprogrammet også innbefatter Havet og kysten og MAT-programmet. I denne sammenheng vil det være behov for en helhetlig utredning om kunnskapsbehovet om risikofaktorer generelt i sjømat ut i fra en helkjedebetraktning.

3.5 Alternative fôrråvarer

Flere utredninger har konkludert med at det kan bli mangel på de tradisjonelle fôrmidlene fiskemel og fiskeolje i løpet av få år. Det blir derfor vanskeligere å kunne benytte fiskeressurser til produksjon av fôrråvarer til havbruk. Egnet fett kan bli den første begrensende råvaren, men protein til fornuftig pris vil også kunne bli mangelvare. Utvikling i retning av en mangelsituasjon kan gå raskt og vil kunne skape problemer for veksten i norsk havbruk om vi ikke er beredt med alternative fôrråvarer.

Utvikling og produksjon av fremtidens fôrråvarer må omfatte råvarer både fra havet og landjorda. Fra havet dreier det seg om bedre utnyttelse av marine biprodukter og om fangst på lavere trofiske nivå (krill og plankton) og det blir viktig med metoder for å kunne utnytte dette råstoffet optimalt. Produkter fra høyere planter representerer store muligheter som alternative fôrråvarer fordi de kan dyrkes i store kvanta. Vegetabilske oljer synes å kunne erstatte marine oljer, men en utvikling i den retning må følges opp med mer kunnskap både om fiskens behov for fettsyrer, effekter på fiskens helsetilstand og motstandskraft mot sykdommer og i sammenheng med fettsyresammensetningen i matproduktene og deres effekt på human helse, samt på markedets holdninger til produktene.

Fôrråvarer fra mikroorganismer i kultur er en aktuell mulighet for å avhjelpe råvareknapphet. Bakterieprotein fra naturgass er allerede på markedet. Fettsyreproduserende mikroorganismer som er blant de viktigste primærprodusentene i havet, kan også dyrkes i kultur. Det blir viktig å isolere arter og utvikle teknologi som gir en effektiv produksjon av aktuelle fettsyrer.

I fiskefôr inngår tilsetningsstoff slik som pigmenter, vitaminer, aminosyrer for å supplere effekten av råvarene. Kunnskapsutvikling om denne delen av fôrutviklingen faller innenfor havbruksprogrammet.

3.6 Oppdrettsartenes ernæringsmessige behov og begrensninger

Behovene for ulike næringsstoffer varierer mellom arter og gjennom livssyklus for hver enkelt art og dekning av oppdrettsartenes ernæringsmessige behov er avgjørende for produktivitet, helse og velferd. Dessuten er kunnskap om behovene avgjørende for å unngå forurensende og uøkonomisk overdosering. Kunnskap om næringsbehov må koordineres med detaljert informasjon om fiskens utnyttelse av næringsstoffene i fôret. Dette gjelder hovednæringsstoffene protein, fett og karbohydrat så vel som mineraler og vitaminer.

Det er behov for å avklare minimumsbehov for essensielle fettsyrer hos ulike arter, og hvordan fôrets fettsyresammensetning påvirker biokjemiske, fysiologiske og helsemessige prosesser i fisken. Det er videre viktig å kjenne oppdrettsartenes minimumsbehov for aminosyrer. Behovene for mineraler må også klarlegges. Videre må artenes toleransegrenser for potensielt toksiske komponenter og ulike antinæringsstoffer avklares. Fordøyelighet varierer fra et fôrmiddel til et annet og det ligger store utfordringer i å fastlegge fordøyelighet av alternative fôrråvarer til oppdrettsartene under ulike miljøbetingelser. Effekter på fôropptak / appetitt, metabolisme og videre virkning på helse, velferd og til sist matkvalitet er også viktig å avklare. En helhetlig ernæringsbiologi med bruk av nye metoder på celle- og molekylærnivå er nødvendig for blant annet å kunne utvikle kunnskap om effekten av fôret på uttrykket av den genetiske koden i dyret.

Marin yngel fôres i dag med levende planktoniske alger og dyr, hovedsakelig rotatorier og saltkreps (Artemia). Selv om det i dag finnes solid norsk kompetanse på dyrking av levendefôr til torskeyngel, er forutsigbar produksjon av levendefôr av høy kvalitet fortsatt en utfordring. Ved økt oppdrett vil det bli behov for overgang til egnet formulert fôr. Det blir da viktig at yngelens ulike ernæringsmessige behov er kartlagt.

3.7 Fôr- og fôringsteknologi

Med fôrteknologi menes her teknologiske prosesser i fôrfabrikker som produserer ferdig fôr. Forskning og utvikling på dette området har fram til i dag i stor grad foregått i regi av de enkelte fôrprodusenter. I disse miljøene er kunnskapsgrunnlaget betydelig og Norge ligger langt fremme internasjonalt. Den offentlig tilgjengelige kunnskapsbasen er mer mangelfull.

Ekstrudering og vakuum-coating gjør det i dag mulig å produsere fôr som kombinerer høy ernæringsverdi og fysisk kvalitet, men som også er kostbar på grunn av høyt energiforbruk, lav kapasitet og høye investerings- og vedlikeholdskostnader på utstyret. En viktig utfordring blir å frembringe kunnskap som vil kunne brukes til å optimalisere fôrprosesseringen slik at kostnadene reduseres og næringsverdien av fôret øker. Denne utfordringen øker ytterligere etter hvert som alternative fôrråvarer tas i bruk.

Fôringsteknologi dekker fôrlager, teknologi for transport av fôr til merd, utfôringsløsninger med tilhørende teknologi og utstyr for kontroll og styring av fôring. Dette er områder som må utvikles parallelt med fôrteknologien slik at en sikrer rasjonell og sikker drift av oppdrettsanleggene.

3.8 Helse

Helsesituasjonen hos norske oppdrettsarter kjennetegnes ved at infeksjonssykdommer fremdeles utgjør en omfattende utfordring. I tillegg har flere ikke-infeksiøse tilstander som fører til misdannelser og dysfunksjoner blitt identifisert den senere tid. Disse lidelsene, som

ofte benevnes som produksjonslidelser, kan ha sammenheng med intensiv produksjon og har fått spesiell oppmerksomhet i samfunnet ut i fra etiske og dyrevelferdsmessige hensyn.

Helseforskningen har først og fremst vært fokusert på isolering og karakterisering av sykdomsfremkallende agens samt utvikling og evaluering av diagnostiske metoder og vaksiner. Forskningsbehovet er fortsatt stort da kravet om mer detaljert kunnskap om agens, sykdomsutvikling, utbredelse, smitteveier og behandlingsmuligheter vil være avgjørende for hvordan både næring og forvaltning skal håndtere de aktuelle sykdommene, spesielt med hensyn til sykdomsforebyggende tiltak. Det er tilgjengelig effektive vaksiner mot noen av de viktigste bakteriesykdommene hos laksefisk, men det er uavklart om eksisterende vaksiner mot de mest aktuelle virussykdommene gir tilstrekkelig beskyttelse. I de siste årene har bakterieinfeksjoner vært et økende problem ved oppdrett av marine arter som torsk og kveite, og for laks er det fremdeles enkelte tapsbringende bakterieinfeksjoner som ikke er under kontroll. Hos laksefisk er lakselus det største parasittproblemet. I dag bekjempes lakselus med biologisk (leppefisk) og kjemisk behandling. Kjemisk behandling er problematisk i forhold til miljøhensyn. Nyere forskningsresultater tyder på at det nå kan være mulig å utvikle en vaksine mot lakselus. De fleste marine fisk har parasitter, og det er viktig å få biologisk og epidemiologisk kunnskap om disse artene og deres interaksjon med vertsdyret.

For å kunne forebygge og bekjempe sykdommer er det viktig at basal kunnskap om de ulike kategorier av sykdommer og immunmekanismer prioriteres for å kunne ha et faglig fundament å bygge på for studier av de enkelte agens og sykdommer. Det bør også stimuleres til etablering av nye teknikker/verktøy som kan være tilgjengelige for de ulike nasjonale forskningsmiljøene innen fiskehelse. I Norge finnes det epidemiologiske miljøer med høy faglig kvalitet som burde utnyttes bedre for å kunne belyse ulike epidemiologiske problemstillinger, spesielt i forbindelse med molekylær epidemiologiske studier. Rapporten *Helse- og sykdomsproblemer hos norske oppdrettsarter*, som kom i 2004 gir en god oversikt over status og viktige forskningsoppgaver i et 5 – års perspektiv.

3.9 Dyrevelferd

Det er et stadig økende fokus på dyrevelferd i akvatisk produksjon fra forvaltning og konsumenter både nasjonalt og internasjonalt. Vi har et særskilt etisk ansvar for dyr i kultur, og det er en nasjonal målsetting at produksjonen av mat i Norge skal holde en etisk høy standard (”Om dyrehold og dyrevelferd”, St.meld.nr. 12, 2002-2003). Velferden til enkeltindivid er nært knyttet til produksjonsmetoder og -teknologi.

Dyrevelferd er et utpreget integrert og flerfaglig område, der basal kunnskap om dyrenes adferd, fysiologi og helse står sentralt. Forståelsen av bærekraftig og etisk forsvarlig produksjon av fisk bør omfatte hele verdikjeden fra produksjon og fram til konsumenten. Det kan også være en fordel dersom biologiske problemstillinger knyttes opp mot markedmessige og samfunnsøkonomiske problemstillinger.

Norge er langt framme på den internasjonale forskningsfronten med hensyn til fiskevelferd, men det er store hull i vår kunnskap innen dette temaet. Noen av disse kunnskapshullene gjelder tema som er fundamentale for hele velferdskonseptet, hva det betyr og hvordan det måles.
I utredningen ”Dyrevelferd – forsknings- og kompetansebehov” (2005), som er en videreføring av Stortingsmeldingen om dyrevelferd, er det pekt på en rekke forskningsbehov hos oppdrettsfisk, inklusiv en del grunnleggende problemstillinger. I tillegg må velferdsforskningen danne vitenskapelig basis for forvaltningens regelverk, utvikling av

prosedyrer (”best practise”) i oppdrettsnæringen og utvikling av nye teknologiske løsninger. Det er viktig å utvikle objektive og kunnskapsbaserte metoder og kriterier for å evaluere velferd, inklusiv hvilke miljøfaktorer som fører til redusert velferd og hvor grensene går mellom god og dårlig velferd. Det siste inkluderer etiske spørsmål, hvor det vil være behov for samfunns- og markedsmessige betraktninger.

3.10 Produksjonsbiologi

Utviklingen i norsk havbruksnæring har gått i retning av stadig mer intensive systemer med bl.a. økt kontroll av miljøfaktorer, selektert materiale, intensiv yngelproduksjon, høye tettheter, redusert vannforbruk, rask vekst, kortere generasjonstid og styrt/årstidsuavhengig produksjon. En viktig utfordring for norsk havbruksforskning vil være å fremskaffe kunnskap som bidrar til utvikling av kostnadseffektive, intensive oppdrettskonsepter som samtidig sikrer normal vekst og utvikling.

Forskningen på området har i stor grad dreid seg om å definere optimale betingelser for viktige biologiske prosesser gjennom livssyklus, samtidig som en i noen grad har søkt dypere forståelse for de prosessene en studerer. Slik har en kunnet gi konkrete anbefalinger om hvordan produksjonene kan optimaliseres, og til en viss grad definere grenseverdier for sentrale miljøfaktorer. Mye av denne forskningen har vært nokså deskriptiv av natur, forskningen har i mindre grad kunnet gå i dybden og forklare de underliggende biologiske mekanismene. Deskriptiv forskning kan være effektiv i å legge grunnlaget for produksjon, men den skaper liten grunnleggende forståelse for de prosesser en studerer, og vil i det lange løp ikke skape det nødvendige fundamentet for fremtidig nyskapning og nyvinning. Internasjonale evalueringer har da også fremhevet mangelen på grunnleggende kompetanse innen viktige biologiske disipliner som en vesentlig svakhet for en fortsatt livskraftig havbruksnæring. Spesielt er påpekt Norges svake stilling innen feltene utviklingsbiologi og helse knyttet til havbruksforskningen. Den raske utviklingen som skjer i biologisk forskning med bl.a. store muligheter knyttet til utvikling og bruk av molekylærbiologiske metoder, kan bidra til en helt ny forståelse av grunnleggende biologiske prosesser. Dette kan få stor betydning for arbeidet med biologiske problemstillinger knyttet til havbruk, og det er viktig at norsk havbruksforskning er i front internasjonalt på dette området.

Samtidig skjer det stadig endringer i produksjonsformer og strategier, og nye oppdrettsarter blir introdusert. Selv om deler av den grunnleggende forståelsen er artsuavhengig vil hver ny art ha et betydelig forskningsbehov knyttet til sentrale biologiske prosesser. Videre er det mange eksempler på at produksjonen etter hvert tøyer grensene for hva som er et forsvarlig oppdrettsmiljø i forhold til fiskens velferd og normale biologi. Det er med andre ord et stort udekket forskningsbehov knyttet til oppdrettsartenes basale biologi, samspillet mellom miljøfaktorer og biologien, og særlig til arbeidet med å definere et normalområde som sikrer normal utvikling og en forsvarlig dyrevelferd og helse.

3.11 Produksjonsteknologi

Den teknologiske utviklingen innen havbruksnæringen har vært preget av at det i første rekke er små selskaper med begrensede ressurser som har vært pådrivere. Til tross for dette har norsk havbruksnæring til nå vært ledende på utvikling av ny teknologi. Norske oppdrettere og utstyrsprodusenter har vist stor kreativitet, og har kunnet støtte seg på en kunnskapsbase innen de teknologiske FOU-miljøene. I fremtiden blir det blir viktig med økt fokus på å implementering av teknologisk kunnskap og løsninger inn mot felt som biologi, velferd, helse.

Det forventes en dreining fra arbeidsintensiv til mer kapital- og kunnskapsintensiv produksjon. En slik dreining krever forskningsinnsats innen en rekke områder, blant annet

innen informasjonssystemer, automasjon, fjerndrift, mekaniske drift- og hjelpesystemer og HMS. Dagens systemer for tilvekstfasen i sjø av laksefisk oppfattes som relativt effektive. Likevel har næringen store utfordringer for ytterligere å øke effektiviteten blant annet ved å redusere risikoen for rømming, sikre optimal vanngjennomstrømning, hindre begroing på nøter, forebygge sykdom, håndtere parasitter, samt sikre god dyrevelferd og forutsigbarhet i produksjonen.

Produksjonsteknologi for videre tilvekst og utsett i sjø må tilpasses de ulike artenes biologiske krav. Utstyr og prosesser for de ulike ledd i produksjonskjeden må utvikles. Det er i liten grad utviklet produksjonsmetoder og utstyr spesielt tilpasset våre arter og klimatiske forhold for bløtdyr, krepsdyr og pigghuder. Det er et stort potensial for å videreutvikle eksisterende teknologi, og i å utvikle teknologi tilpasset våre arter og farvann.

3.12 Genetikk og avl

Oppbyggingen av et systematisk avlsarbeid på laksefisk har vært viktig i fremveksten av havbruksnæringen i Norge, og det er dokumentert avlsmessig framgang på viktige egenskaper som veksthastighet, alder ved kjønnsmodning, sykdomsresistens og kvalitet. Norge har sterke grupper innen forskning på genetikk og avl, og norsk kompetanse på området er etterspurt internasjonalt. Avlsarbeid for nye arter i oppdrett krever at en kan kontrollere hele livssyklusen, at det er mulig å definere klare avlsmål av betydning for resultatet i oppdrett og som kan baseres på målbare og/eller registrerbare data, samt at det finnes kunnskap med hensyn på teknisk/biologisk tilpassing til liv under kulturforhold. Av denne grunn er avlsarbeidet så vidt startet for noen arter som torsk og kveite. Det er vanskelig og kostbart å oppdrette familier isolert for disse artene, og molekylærgenetiske metoder vil derfor kunne effektivisere avlsprogram både for laksefisk og marine arter.

Norge har sterke forskningsgrupper innen avlsforskning, og avlsmessig fremgang har vært et viktig bidrag til utviklingen av en betydelig laksenæring.

3.13 Slakteprosessen

Oppdrettsnæringen har utviklet seg i retning av færre, men større slakterier hvor selve slakteprosessen til dels er automatisert fra inntak og frem til videreforedling eller pakking av fisken. Når det gjelder slakting, stiller ikke fisk på lik linje med fjærkre eller pattedyr. Fisk er vekselvarm, og avhengig av art har fisk en viss toleranse for hypoksi og lav pH i hjernen sammenlignet med landdyr. Dette gjør at avlivning er en tidsavhengig prosess som funksjon av temperaturen. Det finnes i dag flere godkjente metoder for kommersiell bedøving/avliving av fisk, men det er fortsatt utfordringer i næringen knyttet til oppskalering og optimalisering av disse metodene.

3.14 Oppdrett på eksponerte lokaliteter (havgående oppdrett)

Utviklingen på verdensbasis går mot økt bruk av eksponerte lokaliteter, og det er i dag flere internasjonale forskningsmiljøer som jobber for å utvikle teknologi som muliggjør havgående oppdrett. En slik utvikling er det også tatt høyde for i Nytekstandarden (NS9415), der det f.eks. er klassifisering av lokaliteter etter grad av eksponering. I fremtiden vil det sannsynligvis bli drevet oppdrett til havs. Det blir viktig med systematisk kunnskap om svikt og feil som fører til rømming fra anleggene og kunnskap for å karakterisere risikobildet, sårbarheten til anleggene og konsekvensene.
For utvikling av havgående oppdrett vil det være naturlig å søke å samarbeid med annen ledende norsk teknologi for eksempel innen olje og gass. Innen olje- og gassektoren har Norge de siste tretti årene tatt en ledende posisjon innen flere marinteknologiske disipliner og norske forskningsmiljøer, både innen offentlig og privat sektor er i verdensklasse.

3.15 Fangstbasert havbruk

På verdensbasis er fangstbasert havbruk en betydelig næring, og utgjorde rundt 20 % av omsetningen av oppdrettsprodukter i 2003. I Norge er næringen fortsatt liten, men interessen og aktiviteten er økende. Det er størst interesse for fangst, levende lagring og videre oppfôring av torsk, sei, hyse, makrell, krepsdyr og kråkeboller. Satsingen på levende lagring av akvatiske dyr er motivert ut fra økende markedskrav om stabile leveranser og kvalitet på produktene. I de siste årene har både forskningsmiljøene og industrien selv arbeidet med optimalisering av levende lagring, og det er utviklet metoder som har bidratt til bedre overlevelse og kvalitet under fangst, transport, mottak og akklimatisering. Det er et stort potensial for å utvikle denne typen havbruk ytterligere. Norge ligger langt fremme når det gjelder forskning omkring fangstbasert havbruk, men fortsatt er det mange utfordringer for å oppnå bedre overlevelse, helse og velferd hos de ulike artene.

3.16 Miljømessige og økologiske effekter av havbruk

En sentral utfordring for norsk havbruksnæring er å begrense rømming fra anleggene. I laksenæringen har det vært jobbet med teknologiutvikling og forbedring av rutiner for drifting av anlegget som har ført til en reduksjon i antall rømt laks, men fortsatt skjer det betydelige havari. Rømming vil også kunne bli et problem når det gjelder de marine artene. Mulighetene for økologiske og genetiske interaksjonen med de omkringliggende ville fiskebestandene kunne bli betydelige fordi marine arter lever hele livet i saltvann og kan gyte i selve oppdrettsmerden. I tillegg kan enkelte marine arter ha en adferd som øker sannsynligheten for rømming.

En annen viktig utfordring er å redusere risikoen for spredning av infeksiøse sykdommer (bakterier, virus, sopp og parasitter) til ville bestander og mellom anlegg. Økt kunnskap om systemets bæreevne og de ulike oppdrettsartenes krav til miljø vil være viktig for lokalisering av anleggene og riktig utnyttelse av havbruksarealene.

Utslipp av fremmedstoffer, som avlusningsmidler, antigromidler og fôr som inneholder antibiotika, antisoppmidler og andre tilsetningsstoffer er også en miljømessig utfordring. Vi har forholdsvis god vitenskapelig dokumentasjon på nedbrytning av antibiotika, oppholdstid i sedimentet og generell spredning fra anleggene, men på andre områder, som for eksempel miljømessig betydningen av avlusningsmidler, har vi fortsatt mangelfull kunnskap.

3.17 Sporbarhet og informasjonsflyt

I kjølvannet av de store matvareskandalene rundt kugalskap, skrapesyke, munn og klovsyke og dioksin i kyllingfôr har matvaretrygghet og innføring av sporbarhetssystemer fått høy prioritet i EU. I perioden 2001–2005 innfører EU flere nye bestemmelser knyttet til sporbarhet på matvarer, hvor man bl.a. stiller krav om unik identifikasjon, løpende dokumentasjon av alle leverandører og mottakere i neste ledd i matverdikjeden, samt dokumenterte tilbakekallingsrutiner i tilfelle produktene anses som utrygge.

I tillegg til myndighetene stiller forbrukerne og derved de store supermarkedskjedene en rekke spesifikke krav til dokumentasjon av matvarer; for eksempel dokumentasjon av, fangst- og slaktemetoder, fôrinnhold, prosesseringsmetoder samt andre forhold rundt miljø og dyrevelferd. Samlet bidrar dette til at den norske eksporterende matvareindustrien står over for en rekke store utfordringer de nærmeste årene. I dagens globaliserte handel vil sporbarhet være viktig. Aktørene må kunne framskaffe objektiv dokumentasjon om sine produkter.

3.18 Logistikk, distribusjon og emballasje

Norsk havbruksnæring har gjennomgående god transportlogistikk, noe som gjør næringen konkurransedyktig selv når avstanden til markedene er stor. Transportløsningene er fleksible og det legges store ressurser i optimal utnyttelse av transportmateriell og kvalitetsmessig håndtering av varene. Gjennom framveksten av laksenæringen har norsk havbruksnæring videreutviklet tradisjonell ferskfiskdistribusjon til å bli verdensledende, og leverer i dag ferskvarer over hele kloden. Økende konkurranse og mer effektiv distribusjon fra andre produsentland, markedskrav og prispress krever imidlertid videre utvikling av nye teknologiske løsninger og det registreres en gryende interesse for å ta i bruk nye løsninger for transport med skip og tog. Logistikk er i stor grad en operativ funksjon innen fiskeri- og havbruksnæringen. På mange måter ligger næringen litt etter andre bransjer, hvor logistikk i større grad benyttes som et strategisk instrument.

3.19 Marine operasjoner

Fiskeoppdrett bygger på kontrollert tilførsel av innsatsfaktorer. Sentralt i dette er arbeidsoperasjoner basert på bruk av fartøy. Bruk av fartøy kan sammenfattes i begrepet marine operasjoner, og i takt med at flytende oppdrettsanlegg blir større, produksjonen per enhet øker og anleggene plasseres i mer eksponerte områder, - blir utfordringene ved bruk av fartøy sterkt økende. Marine operasjoner inkluderer bl.a. nothåndtering, utlegg av forankringssystemer og transport av levende fisk, utstyr og personell.

3.20 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Oppdrett på mer eksponerte lokaliteter medfører utfordringer for menneskers mulighet til å utøve den daglige driften. Selv om stadig større del av arbeidet gjennomføres ved hjelp av teknologi, vil menneskers tilstedeværelse på anleggene fortsatt ha stor betydning særlig med hensyn på å utøve en observatør - / kontrollørrolle. Kunnskap som kan bedre sikkerhet og miljø er følgelig kritisk for å kunne utføre en god og mer kostnadseffektiv produksjon.

3.21 Kunnskapskultur og innovasjonssystem knyttet til havbruk

Havbruksnæringen er basert på forskningsresultater og erfaringsbasert kunnskap fra næringsutøverne. Videre vekst krever at samspillet mellom næringsaktørene, forskningsmiljøene og myndighetene videreutvikles. Alle aktørene har ansvar for at kunnskapen som fremskaffes gjennom forskning blir omsatt til verdier for samfunnet. Næringen må ha holdninger og kultur for å bruke forskning til både kontinuerlig forbedringsarbeid og til større innovasjoner, samtidig som forskningsmiljøene må hente inspirasjon og kompetanse fra næringen. Dette innebærer at næringen må være i stand til å definere sine forskningsbehov. Leverandørnæringen spiller en vesentlig rolle i å omsette forskningsbasert kunnskap til praktisk verktøy for næringen, og er derfor viktig deltaker i havbruksklyngen og innovasjonssystemene. I tillegg til næringsaktører både innen og utenfor havbruksnæringen vil innovasjonssystemene bestå av myndighetene, virkemiddelapparatet og kunnskapsinstitusjoner regionalt, nasjonalt og internasjonalt.

3.22 Kunnskap som grunnlag for offentlig forvaltning

Myndighetene fastsetter viktige rammebetingelser for videreutvikling av næringen. Forvaltningen er avhengig av oppdatert kunnskap for å ivareta de hensyn og krav som er fastsatt nasjonalt og internasjonalt, samt være i stand til å legge premisser for fremtidige standarder. Dagens oppdrettsaktivitet er lokalisert i kystsonen, og flere steder langs kysten er det allerede konflikter knyttet til arealbruken, både i forhold til annen næringsvirksomhet, rekreasjon og vern. Det er behov for økt kunnskap om samspillet mellom havbruk og andre interesser for at myndighetene skal kunne fastsette rammebetingelser som ivaretar overordnede samfunnsmessige mål.

4. Programstruktur og prioriteringer av forskningsoppgaver og grep for å oppnå god nasjonal arbeidsdeling og tverrfaglig samarbeid

4.1 Programstruktur

Programmet er delt i følgende 6 delprogram:

- Strategiske satsinger for konkurransefordeler og verdiskapning
- Strategisk grunnforskning
- Bærekraft
- Produksjon av laksefisk
- Produksjon av andre arter
- Kunnskapskultur og innovasjon for havbruk

4.1.1 Strategiske satsinger for konkurransefordeler og verdiskapning

Det skal legges vekt på å bygge opp strategisk kompetanse som kan gi særlig viktige konkurransefordeler og grunnlag for verdiskapning. Det forutsettes at søknader etableres på tvers av institusjoner og fag, nasjonalt og internasjonalt, med sikte på å bygge best mulig kompetanse. Hvert prosjekt kan ha en varighet på inntil 4 år og kan planlegges innenfor en økonomisk støtte fra Forskningsrådet på til sammen inntil 3 mill. kroner per år. Innenfor nåværende økonomiske rammer kan det i denne omgang bli plass til bare et mindre antall prosjekter. Det forventes medfinansiering over egne midler, eventuelt over andre eksterne kilder. Medvirkning fra aktuelle bedrifter er interessant. Forskerrekruttering vektlegges.

I handlingsplanplanperioden gis følgende fagområder prioritet:

- Effektiv og bærekraftig teknologi
- Faglig grunnlag for utvikling av vaksiner
- Alternative fôrråvarer og ernæring
- Normalutvikling – feilutvikling

De 3 første er rettet mot innsatsfaktorer som i seg selv kan bli viktige, både for leverandørnæringen og for utviklingen av havbruk. Det siste fagområdet Normalutvikling – feilutvikling er i større grad rettet mot selve oppdrettsvirksomheten.

Effektiv og bærekraftig teknologi
Gode teknologiske løsninger er viktig for effektiv, sikker og bærekraftig drift av akvakulturanlegg. Det blir viktig å komme frem til gode løsninger for prosesser og utstyr der både hensyn til dyrets behov og krav til helse, miljø og sikkerhet blir ivaretatt.

Faglig grunnlag for vaksineutvikling
Vaksiner har vist seg som et meget effektivt middel for å forebygge sykdommer. Det er behov for å utvikle nye vaksiner mot aktuelle sykdommer hos laksefisk og nye arter. Målet er å ha en innsats som styrker det faglige grunnlaget både om smittestoff, vertsorganismer og metoder for vaksineproduksjon, slik at en skal kunne utvikle effektive vaksiner mot sykdommer og parasitter på arter i oppdrett.

Alternative fôrråvarer – ernæring
Det er ønskelig å utvikle grunnlaget for økt tilgang til alternative fôrressurser både fra marine kilder og fra andre kilder, som samtidig sikrer fiskens ernæringsmessige behov, helse og velferd. Det vil også være viktig at kravet til trygg mat er ivaretatt og til at produktet er i samsvar med preferansene i markedet. Kunnskap som kan bedre det faglige grunnlaget for bruk av fett er aktuelt.

Normalutvikling – feilutvikling
Det er behov for å utvikle grunnlaget for å redusere produksjonsrelatert feilutvikling, misdannelser og funksjonsfeil i en rekke vev og organer både i lakseproduksjon og i produksjon av marine arter. Slike lidelser representerer et produksjonstap for næringen og reiser dessuten dyrevelferdsmessige og etiske problemstillinger.

4.1.2 Strategisk grunnforskning.

Mål: Sikre langsiktig og strategisk kunnskapsutvikling på høyt internasjonalt nivå i forskningsmiljø, næring og forvaltning

Med ”strategisk grunnforskning” menes grunnleggende forskning knyttet til tema og arter som er aktuelle for den videre utviklingen av havbruksnæringen. Strategisk grunnforskning har som mål å øke det generelle kunnskapsgrunnlaget om temaet eller arten, samtidig som det danner et fundament for fremtidig anvendelse av kunnskapen direkte eller gjennom anvendt forskning.

I dette delprogrammet prioriteres følgende fagområder:

- Produksjonsbiologi og miljøforhold
- Helse
- Alternative fôrråvarer
- Ernæringsmessige behov
- Genetikk og avl
- Produksjonsteknologi
- Produktkvalitet – sunn mat

Virkemidlene i dette delprogrammet vil i hovedsakelig bli Forskerprosjekter (FP) og Kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB). Det forventes at søknadene inkluderer nasjonalt og internasjonalt samarbeid med sikte på å utvikle robuste kunnskapsmiljøer, sikre kunnskapsspredning og å unngå unødig oppbygging av parallell kompetanse. Utvikling og implementering av nye teknikker og metoder blir viktig.

Innen hvert fagområde er det satt opp prioriterte tema i kulepunkt.
Kulepunkt i kursiv er prioriterte tema for 2006.

Produksjonsbiologi og miljøforhold

- *Fremskaffe grunnleggende kunnskap om normal dannelse, differensiering, utvikling og funksjon av sentrale organsystemer og egenskaper gjennom tidlig utvikling, første fødeopptak og metamorfose/smoltifisering, samt kjønnsmodningsprosessen*
- *Videreutvikle etiske forsvarlige metoder for kontroll av kvalitet på yngel, settefisk og smolt, utrede konsekvenser av miljøforhold for vekst og utvikling som grunnlag for optimalisering av oppdrettsmiljøet, samt identifisere grenseverdier for sentrale miljøfaktorer som kan redusere yngel/smoltkvalitet*

- *Utvikle kompetansen om regulering av muskel- og skjelettvekst, som grunnlag for en varig reduksjon i forekomsten av produksjonslidelser*

- Utrede hvordan miljøfaktorer samvirker med ernæring og fysiologisk status i reguleringen av vekst og pubertet (igangsetting av 1. kjønnsmodning) og videreutvikle metoder for å styre vekst, pubertet og gytetidspunkt
- Etablere pålitelige kriterier for kvalitet på rogn og melke samt utrede sammenhenger mellom oppdrettsmiljø, ernæring hos stamdyr og gametkvalitet

Helse

- *Fremskaffe kunnskap om tapsbringende yngelsykdommer hos marine arter*
- *Fremskaffe kunnskap om sykdomsfremkallende egenskaper hos virus og bakterier og deres interaksjon med vertsorganismen inkludert beskyttende immunresponser*
- *Fremskaffe kunnskap om basale biologiske prosesser hos parasitter som er viktige for å forstå interaksjon med vertsdyret, og som kan danne grunnlag for utvikling av vaksiner*
- *Fremskaffe epidemiologisk kunnskap i kombinasjon med molekylærbiologiske metoder for å kartlegge risikofaktorer, reservoar og smitteveier*

- Fremskaffe kunnskap om fysiologiske mekanismer og miljøfaktorer som er av avgjørende betydning for utvikling av produksjonssykdommer
- Fremskaffe kunnskap om betydningen av miljøfaktorer og ernæring for utvikling av både infeksiøse og ikke – infeksiøse sykdommer.

Alternative fôrråvarer

- *Fremskaffe kunnskap som forbedrer mulighetene til å utnytte fôrråvarer fra høyere planter som fôr til aktuelle oppdrettsarter*
- *Fremskaffe kunnskap som forbedrer mulighetene til å utnytte fôrråvarer fra mikroorganismer (bakterieprotein, mikroalger i kultur) som fôr til aktuelle oppdrettsarter*
- *Fremskaffe kunnskap for økt utnyttelse av fôrråvarer fra havet (biprodukter, krill, plankton)*

- Fremskaffe kunnskap om effektiv utnyttelse av pigmentene i aktuelle arter, både gjennom biologisk utnyttelse og gjennom tiltak for å bevare pigmentene ved oppdrett, slakting, foredling og lagring.

Ernæringsmessige behov

- *Øke kunnskapen om de ulike artenes ernæringsmessige behov på ulike utviklingsstadier og miljøforhold*
- *Fremskaffe kunnskap om fordøyelighet, absorpsjon og videre utnyttelse av næringsstoffer hos arter i oppdrett samt den fysiologiske og biokjemiske forståelse av disse prosessene*

- Klargjøre hvilke begrensinger ulike oppdrettsarter har for aktuelle antinæringsstoffer og potensielt toksiske fôrkomponenter
- Optimalisere fôrsammensetning gjennom livssyklus og ulike miljøforhold hos ulike oppdrettsarter

Genetikk og avl

- *Fremskaffe kunnskap om genetisk og fenotypisk variasjon, arvbarhet, genetiske korrelasjoner samt økonomiske verdier for sentrale egenskaper i oppdrettsarter.*
- *Utvikle statistiske/biometriske metoder knyttet til molekylærgenetisk informasjon, og strategier for å ta i bruk ikke-additive genetiske effekter*

- Avklare betydningen i avlsprogram av ikke-destruktive målemetoder for kvalitet, sykdomsresistens, fiskedyrevelferd, fôrutnyttelse og utnyttelse av nye fôrråvarer.
- Utrede mulighetene knyttet til utvikling av nye seleksjonsmetoder kombinert med tradisjonell avl samt muligheter for innarbeiding av egenskaper fra villaks i avlsmaterialet

Produksjonsteknologi

- *Fremskaffe kunnskap for å effektivisere smolt produksjon for laks gjennom forbedring av rutiner, prosesser og teknologi*
- *Videreutvikle dagens anleggskonsepter slik at de kan møte framtidens krav til effektivitet, kvalitet, dyrevelferd, miljøhensyn og HMS*

- Fremskaffe produksjonsprosesser og teknologi som øker overlevelsen i yngelproduksjon av marine arter
- Fremskaffe teknologi som forbedrer og sikrer vannkvaliteten, og som muliggjør optimalt forbruk av vann

Produktkvalitet – sunn mat

- *Fremskaffe kunnskap om hvordan genetiske og fysiologisk egenskaper, ulike produksjonsregimer og fôrets sammensetning påvirker oppdrettsartenes egenskaper av betydning for humant kosthold*
- *Fremskaffe kunnskap om hvilke faktorer under produksjonen som har betydning for sensoriske kvalitet, egenskaper for bearbeiding og holdbarhet av de ferdige matproduktene*

- Sikre at kunnskapsutviklingen i havbruksnæringen er basert på de krav markedet setter til produktkvalitet

4.1.3 Bærekraft

Mål: Sikre kunnskap som gir grunnlag for at all produksjonen og alle produkter utvikles innenfor akseptable rammer for bærekraft, miljø, dyrevelferd og trygg mat

I dette delprogrammet prioriteres følgende fagområder:

- Miljømessige og økologiske effekter
- Trygg mat og trygt fôr
- Dyrevelferd

Det blir viktig med prosjekter som kan frembringe både grunnleggende kunnskap og mer kortsiktige problemløsende tiltak. Økt kunnskap innen miljø, dyrevelferd og trygg mat vil være avgjørende for at forvaltningen kan fastsette rammebetingelser som gir grunnlag for forsvarlig utvikling av næringen. Bruk av virkemidlene FP og KMB blir vesentlig. Tverrfaglig og tverrinstitusjonelt samarbeid gjerne i større prosjekter blir viktig, likeledes kunnskapsspredning. Samarbeid med andre program blir viktig på flere områder, særlig MAT-programmet (Trygg mat), AREAL – programmet (Rammebetingelser).

Innen hvert fagområde er det satt opp prioriterte tema i kulepunkt.
Kulepunkt i kursiv er prioriterte tema for 2006.

Miljømessige og økologiske effekter

- *Videreutvikle modellverktøy som grunnlag for økt kunnskap om spredning av infeksiøse sykdommer til ville bestander og mellom oppdrettsanlegg*
- *Fremskaffe kunnskap om mulige økologiske og genetiske interaksjonen mellom oppdrettsarter og ville bestander, inkludert arter i havbeite*
- *Fremskaffe kunnskap om hvordan fremmedstoffer kommer ut i miljøet, hvordan de nedbrytes og hvor de ender opp i næringskjeden*

- Redusere risiko for smittespredning til ville bestander og andre oppdrettsorganismer.
- Fremskaffe kunnskap for å kunne måle og vurdere effekter av havbeite

For de nye marine artene vil både spredning av sykdommer og parasitter samt genetiske interaksjonen mot ville bestander være viktige områder.

Trygg mat og trygt fôr

- *Fremskaffe kunnskap om fremmedstoffer som risikofaktorer og da med vekt på miljøgifter, pesticider, tungmetaller sett i et helkjede perspektiv og i forbindelse med skjell: algetoksiner.*
- *Utvikle metoder for dekontaminering av fôr, vann eller næringsmidler i forhold til ovennevnte*

- Fremskaffe kunnskap om smittestoffer (særlig zoonotiske agens) som har betydning for human helse
- Fremskaffe kunnskap om mulig negativ effekt av materiale fra GMO i fôr

Dyrevelferd

- *Utvikling av metoder/indikatorer og objektive kriterier for å evaluere velferd*
- *Fremskaffe grunnleggende kunnskap om viktige velferdsområder som smerte, læringsevne og generell adferd hos oppdrettsfisk*
- *Fremskaffe kunnskap om sammenhengen mellom miljøfaktorer og stress, mestring, atferd, helse og velferd, inklusiv utviklingen og konsekvenser av deformiteter og andre produksjonslidelser hos akvatiske organismer i intensiv oppdrett*
- *Fremskaffe kunnskap om effektene av sulting, transport- og slaktemetoder på adferd, stress og produktkvalitet*

4.1.4 Produksjon av laksefisk

Mål: Sikre kunnskap for utvikling av verdiskapning og lønnsomhet i laksenæringen basert på bærekraftig og markedsrettet produksjon i alle ledd

I dette delprogrammet blir det viktig med prosjekter som arbeider med problemløsende tiltak i verdikjeden for laksefisk og / eller leverandørnæringen. Kunnskapsoverføring blir viktig og vil vektlegges. BIP blir viktig i dette delprogrammet, men også FP og KMB kan bli aktuelt.

Det er et betydelig behov for økt kunnskap om markedsadgang og hvordan markedene fungerer og kunnskap til støtte for næringsutvikling, handelspolitikk og arealpolitikk. Henholdsvis MAT-programmet og AREAL-programmet har et hovedansvar for finansiering

av denne forskningen. I samarbeid med disse programmene vil Havbruksprogrammet bidra til gjennomføring av deler av denne forskningen.

Havbruksprogrammet vil ha særlig interesse i å utvikle og anvende kunnskap om lite bearbeidete sjøprodukter gjennom hele verdikjeden. Kunnskap om forbrukertrender, strukturelle endringer i markedene, konkurranseforhold, distribusjons- og omsetningsformer, logistikk, organisering, integrasjon og samarbeidsformer er av vesentlig betydning.

Verdikjede:
Stamfisk ↔ Egg og yngel ↔ Smolt ↔ Sjøfase ↔ Slakting ↔ Marked

Varer og tjenester:
Fôr og fôring – Anlegg og utstyr – Helse og vaksiner – Transport av levende materiale – Logistikk, distribusjon og emballasje

Innenfor dette delprogrammet er følgende tema prioritert:

- *Kunnskap om produksjon og miljøforhold som kan bidra til økt overlevelse og effektivitet i hele verdikjeden for oppdrett, inkludert varer og tjenester.*
- *Markedstilpasset produksjon; produktkvalitet og sunn mat (ses i sammenheng med planene for MAT – programmet).*
- *Kunnskap om markeder og markedsadgang (ses i sammenheng med MAT-programmet).*
- *Strategiske tilpasninger (ses i sammenheng med AREAL-programmet og MAT - programmet).*
    - *Øke kunnskapen om strategiske muligheter for næringsaktørene innen omsetningsformer, organisering, allianser, integrasjon og logistikk.*
    - *Fremskaffe kunnskap om bedriftsrettede og bransjemessige strategier for innovasjon.*

4.1.5 Produksjon av andre arter

Mål: Sikre kunnskap for utvikling av verdiskapende og lønnsom næringsvirksomhet i alle ledd basert på minst en ny art i løpet av programperioden og i tillegg fremskaffe kunnskap om noen utvalgte arter med sikte på kommersialisering.

I dette delprogrammet blir det viktig med prosjekter som arbeider med problemløsende tiltak i verdikjeden for andre arter (enn laks og ørret) og / eller leverandørnæringen. Kunnskapsoverføring blir viktig og vil vektlegges. BIP blir viktig i dette delprogrammet, men også FP og KMB kan bli aktuelt.

Det et betydelig behov for økt kunnskapsutvikling om markedene og kunnskapsutvikling til støtte for næringsutvikling, handelspolitikk og arealpolitikk. Henholdsvis MAT-programmet og AREAL-programmet har et hovedansvar for finansiering av denne forskningen. I samarbeid med disse programmene vil Havbruksprogrammet bidra til gjennomføring av deler av denne forskningen.

Havbruksprogrammet vil ha særlig interesse for å utvikle og anvende kunnskap om lite bearbeidete sjøprodukter gjennom hele verdikjeden.

Verdikjede:
Stamfisk ↔ Egg og yngel ↔ Settefisk ↔ Sjøfase ↔ Slakting ↔ Marked

Varer og tjenester:
Fôr og fôring – Anlegg og utstyr – Helse og vaksiner – Transport av levende materiale – Logistikk, transport og emballasje

Innenfor dette delprogrammet er følgende tema prioritert:

- *Kunnskap om produksjon og miljøforhold som kan bidra til økt overlevelse og effektivitet i hele verdikjeden for oppdrett, inkludert varer og tjenester.*
- *Markedstilpasset produksjon; produktkvalitet og sunn mat (ses i sammenheng med MAT – programmet).*
- *Kunnskap om markeder og markedsadgang herunder kunnskap om markedseffekt / sammenheng mellom oppdrettet fisk og vill fisk (ses i sammenheng med MAT – programmet).*
- *Strategisk tilpasninger (ses i sammenheng med AREAL – programmet og MAT-programmet).*
    - *Øke kunnskapen om strategiske muligheter for næringsaktørene innen omsetningsformer, organisering, allianser, integrasjon og logistikk.*
    - *Fremskaffe kunnskap om bedriftsrettede og bransjemessige strategier for innovasjon.*

4.1.6 Kunnskapskultur og innovasjon for havbruk

Havbruksnæringen er basert på forskningsresultater og erfaringsbasert kunnskap fra næringsutøverne. Og samspillet mellom disse må videreutvikles. Næringen må ha holdninger og kultur for å bruke forskning til både kontinuerlig forbedringsarbeid og til større innovasjoner, samtidig som forskningsmiljøene må hente inspirasjon og kompetanse fra næringen. Ved bruk av ulike virkemidler som støtte til seminarer, møteplass og andre formidlingsrettede tiltak vil programmet stimulere til formidling av kunnskap mellom forskning, næring og forvaltning som skal bidra til å utvikle kunnskapskultur og innovasjon for havbruk. Samarbeid med Innovasjon Norge, FHF og regionale myndigheter blir viktig på dette området.

4.2 Strategi for tildeling av forskningsmidler

For å sikre kvalitetsmessig god forskning legges det opp til konkurranser om prosjektmidlene, både de kompetanseoppbyggende og de brukerstyrte.

Søknadenes relevans i forhold til programmets mål og delmål og deres nytteverdi sett i forhold til næringens behov vil bli vurdert og prioritert ved tildeling av forskningsmidler. Faglig kvalitet vil være viktig krav til all aktivitet i programmet og ved tildeling av forskningsmidler vil søknader med høy faglig kvalitet bli prioritert. For vurdering av faglig kvalitet vil programmet søke råd fra eksterne fagpersoner. Søknadenes nytte og relevans blir vurdert av programstyret i samarbeid med administrasjonen. Programmet har mål om tverrfaglighet og nasjonalt og internasjonalt samarbeid i forskningen. Der dette vil høyne kvalitet, relevans og nytte i søknadene vil det bli prioritert ved tildeling av forskningsmidler.

Søknader om delprogram 4.1.1 Strategisk satsinger for konkurransefordeler og verdiskapning og delprogram 4.1.2 Strategisk grunnforskning, skrives på engelsk. Andre søknader kan skrives på norsk.

På fagområder der det er utarbeidet egne planer for FoU legges disse sammen med Handlingsplanen, til grunn for satsingen. Følgende planer foreligger: *Oppdrett av torsk. Plan for koordinert satsing fra SND og Norges forskningsråd; Handlingsplan for FoU-innsats innen fôrressurser til akvakultur; Helse- og sykdomsproblemer hos norske oppdrettsarter; Muligheter og problemer knyttet til avlsarbeid på aktuelle marine arter*; *Forskningsbehov innen dyrevelferd i Norge*"

4.3 Avgrensninger og samarbeid med andre program og virkemidler

Norsk mat fra sjø og land, MAT – programmet skal ha ansvar for nærings- og forvaltningsrettet forskning i hele verdikjeden fra forbruker til primærproduksjon for landbruksbasert matproduksjon og sjømat inkludert markedsforskning, men med unntak av tema som dekkes av Havbruksprogrammet. På flere områder vil det være synergifelt mellom dette programmet og HAVBRUK. Markedsforskning og forskning på trygg mat er eksempler på viktige samarbeidsområder.

Næringsutvikling basert på arealressursene - Næringspolitikk for landbruk, fiskeri og havbruk. AREAL – programmet skal ha ansvar for forskning om næringspolitikk og offentlige virkemidler i landbruk, fiskeri og havbruk, inkludert internasjonale rammebetingelser, areal og miljøforvaltning. Havbruksrelatert forskning på disse områdene vil i vesentlig grad foregå i samarbeid med dette programmet.

Havet og kysten skal fremskaffe kunnskap med sikte på forvaltning av marine ressurser. Tema som nye fôrressurser, trygge fôrressurser og algeproblematikk blir viktige områder for HAVBRUK.

Kommersialisering av FoU-resultater (FORNY) har som mål å øke verdiskapningen ved å kommersialisere forskningsbaserte forretningsideer med stort markedspotensial. Programmet henvender seg særlig til den kompetanseutviklende delen av forskningen.

Funksjonell genomforskning i Norge (FUGE) skal bl.a. bidra til etablering av nasjonale og regionale samarbeidsmodeller som skal bidra til at næringslivet kan utnytte resultater fra funksjonell genomforskning ved universiteter og forskningsinstitutter. FUGE innbefatter grunnforskning (inkludert bioinformatikk), marin- og medisinsk forskning.

Program for mobilisering for FoU-relatert innovasjon - MOBI skal gjennom sine ulike virkemidler bidra til å mobilisere nye og langt flere bedrifter til økt satsing på forskning og utvikling (FoU). Programmet en videreføring og utvikling av \"Program for brobygging mellom næringsliv og forskning\" (BRO). Det kan bli et viktig virkemiddel for næringslivet.

Strategiske program. Den fremtidige bruk av strategiske program vil bli utredet med grunnlag i Forskningsmeldingen som legges frem våren 2005. Havbruksprogrammet har kunnskap om områder som blir viktige med sikte på den mer langsiktige kompetanseoppbygging og bør trekkes inn i prosessen med bruk av dette virkemiddelet.

Andre store program. Moderne bioteknologi bidrar med kunnskap og metoder som kan anvendes på en rekke områder innen havbruk slik som avlsarbeid, fiskehelse, fôr, foredlingsprosesser, sporing og miljøovervåking. Over hele veden satses det nå betydelig for

å forske fram nye muligheter og materialer gjennom nanoteknologi. Dette kan få stor betydning for havbruk ved at nye konstruksjonsmaterialer kan tas i bruk i anlegg og emballasje, likeså sensorer og katalysatorer. Utviklingen innen havbruk går i retning av økende bruk av IKT, og nye løsninger og produkter fra IKT-området kan få stor betydning for den videre utviklingen på områder som kontroll- og styringsverktøy, overvåking, modellering, biomassemåling og fôrdata. Samarbeid med andre Store program blir viktig både med sikte på å implementere ny kunnskap til havbruk og å initiere havbrukets behov. Dette vil i særlig grad gjelde innenfor bioteknologi, informasjonsteknologi (IKT) samt materialteknologi og nanoteknologi.

Innovasjon Norge og FHF

Innovasjon Norge og FHF (Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond) blir viktige eksterne samarbeidspartnere på flere områder.

5. Budsjett

Tabellen viser foreløpig budsjett for programmet ved 0-vekst for perioden 2006 – 2010

År	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Beløp i mill kroner	77,7	107	104	89	78	78

Økningen i budsjettet fra 2005 til 2006 må ses i sammenheng med overføring av prosjekter fra andre program i forbindelse med omlegging av virkemidlene i Forskningsrådet. Programmet er finansiert med midler fra Fiskeri- og kystdepartementet (75 mill. kroner) og Landbruks- og matdepartementet (3 mill kroner). For perioden 2004 – 2008 har programmet en bevilgning på til sammen 81,3 mill. kroner fra Fondet for forskning og nyskapning (Forskningsfondet). En betydelig del av midlene er oppbundet i igangværende aktiviteter. For 2006 vil det innenfor 0 – budsjett kunne bli 20 – 25 mill. kroner til nye Forskerprosjekter og KMB og 5 – 6 mill. kroner nye BIP. Endelig budsjett for 2006 blir imidlertid fastsatt først høsten 2005.

Prioriteringer for 2006

Delprogram	**Prosentdel av forskningsmidlene**
Strategisk satsing for konkurransefordeler og verdiskapning	20 - 30 %
Strategisk grunnforskning	20 – 30 %
Bærekraft	15 - 20 %
Produksjon av laksefisk	15 - 20 %
Produksjon av andre arter	15 – 20 %
Kunnskapskultur og innovasjon for havbruk	2 - 5 %

I Forskningsrådets langtidsbudsjett fremmes det forslag om vekst i økonomiske rammer for Havbruksprogrammet. Prioriterte vekstområder i planperioden er:

- Strategisk kompetanse og konkurransefordeler
- Produksjon av nye arter

6. Internasjonalt samarbeid og internasjonalisering

På en rekke områder av havbruksforskningen ligger det til rette for interessant internasjonalt samarbeid. Både gjennom prosjekter og andre aktiviteter vil programmet legge til rette for best mulig utnyttelse av internasjonale virkemidler. Det internasjonale samarbeidet skal ses i sammenheng med behovet for økt kompetanse på områder av nasjonal og internasjonal interesse. Det legges opp til forskerutveksling med internasjonale forskningsmiljøer både for stipendiater og forskere.

EUs 7. rammeprogram
Dette er under planlegging med sikte på oppstart i 2007. Det planlegges med en vesentlig større budsjettramme enn for 6. rammeprogram. Norge deltar aktivt med innspill til 7RP. Det blir viktig å få til god samordning mellom Havbruksprogrammet og relevant virksomhet i dette nye EU-programmet.

Norge har sammen med andre land overfor Kommisjonen i EU tatt et initiativ til å få satt marin/ maritim forskning som en tydelig prioritering i det 7. rammeprogram (FP7), ref. det såkalte Oceans-initiativet. Dette initiativet tar til orde for en bred innfallsvinkel innenfor marin og maritim forskning som omfatter

- Ocean energy systems
- Marine geology and geophysics
- Marine tourism and leisure activities
- Maritime transport, hazards and safety
- Fisheries
- Aquaculture
- Food safety and health
- Biotechnology and bioprospecting
- Ocean research, global change and ecosystems
    - Climate change
    - Pollution/ eutrophication
    - Marine conservation
    - Integrated coastal zone management
- The final frontier – basic research
- A challenge for innovative technologies
- An opportunity/ challenge for industry
- A social and cultural space

Programmet *HAVBRUK – En næring i vekst* vil ha som mål å organisere og komplettere forskningen i forhold til de kommende prioriteringene i FP7 innenfor programmets ansvarsområde, på samme måte som i forhold til det igangværende FP6.

EUs ERA – net prosjekter
Det blir viktig å søke kontakt med ERA – net prosjekter som er relevant for Havbruksprogrammet.

EUREKA
Programmet vil prioritere EUREKA-prosjekter med deltagelse fra norske næringsaktører på lik linje med nasjonale prosjekter.

7. Resultatmål, milepæler og resultatindikatorer

Måloppnåelse i programmet skal kunne synliggjøres og vurderes i henhold til resultatmål (suksesskriterier) med resultatindikatorer. I det følgende er det satt opp en del foreløpig resultatmål for programmet. Nærmere konkretisering og kvantifisering med måltall og milepæler innen programmets løpetid vil bli utarbeidet.

Resultatmål (Suksesskriterier)
Høy vitenskapelig kvalitet • Frembringe FoU-resultater • Frembringe egne teknologiplattformer / store tverrfaglige prosjekter og initiere samarbeid med andre teknologiplattformer • Utvikle fagmiljøer som er på høyt internasjonalt nivå innen sitt område
Styrke forskerrekruttering • Utvikling av personell med høy kompetanse innen programmets faglige temaområde
Koblinger på tvers av og forskningstyper, fag og sektorer • Utløse potensialet i et styrket samspill mellom grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon • Fremme tverrfaglighet • Utvikle og ta i bruk nye teknikker og metoder • Nasjonal ledelse og koordinering av forskningen innen programmets tema • I samarbeid med andre virkemidler oppnå god nasjonal arbeidsdeling
Bidra til innovasjon • Videreutvikle fagmiljøer med kompetanse som er relevant for næringslivet • Kommersialisering av resultater • Utløse det potensiale som ligger i et samspill mellom grunnforskning og innovasjon i hele verdikjeden • Oppnå synergi og få til et samarbeid med det øvrige virkemiddelapparatet innen innovasjon • Utvikle kunnskap og innovasjon som gir vekst i næringens verdiskapning og styrker dens konkurranseevne og lønnsomhet
Bidra til ny innsikt av samfunnsmessig betydning • Bidrag til kunnskapsutvikling for politikkutforming • Bidrag til å løse samfunnsmessige problemer
Styrke internasjonalt samarbeid • Være et brohode for et utvidet samspill med ledende internasjonale forskningsmiljøer innen feltet • Vektlegge deltagelse i internasjonalt forskningssamarbeid og oppbygging av et internasjonalt nettverk
Vektlegge formidling av resultater • Aktiv formidling som også inkluderer en syntese av programmets resultater og anbefalinger om hvordan disse kan følges opp

8. Organisering

Det Store programmet *HAVBRUK - En næring i vekst*, er det viktigste virkemiddelet i Forskningsrådet, rettet inn mot havbruksnæringen. Programmet vil legge vekt på å være i inngrep med andre virkemidler i Forskningsrådet med sikte på en best mulig helhetlig og slagkraftig nasjonal innsats på området. I en del tilfeller vil programmet ta initiativ til felles utlysninger og felles prosjekter med andre programmer, for eksempel innenfor matområdet, markedsforskning og forskning knyttet til rammebetingelser. Som en del av saksbehandlingen kan det i de tilfellene etableres grupper sammensatt av medlemmer fra de aktuelle programstyrene for vurdering og prioritering av søknadene, mens beslutning fattes i programstyret / programstyrene som har det formelle ansvaret for prosjektene. Programmet skal bidra til økt nasjonalt og internasjonalt samarbeid i havbruksforskningen ved bruk av virkemidlene slik det er beskrevet tidligere i dokumentet.

I gjennomføring av programmet skal det legges vekt på et interaktivt samspill med aktørene i innovasjonssystemet, hvor både universiteter, høgskoler, forskningsinstitutter, næringsliv og forvaltning inngår. Med sikte på å oppnå helhetlig forskning og innovasjon i hele verdikjeden vil Innovasjon Norge og Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond være viktige samarbeidspartnere for programmet.

Programmet ledes av et programstyre med medlemmer både fra forskningsmiljøer, næringsliv og forvaltning. Programadministrasjonen er etablert i Forskningsrådet og inkluderer medarbeidere med tilknytning til Forskningsrådets divisjoner.

9. Foresight

Foresightanalysen Havbruk 2020 som ble gjennomført høsten 2003 – våren 2004 i et samarbeid mellom Forskningsrådet og Innovasjon Norge, er et viktig grunnlag for programplanen. Til sammen deltok ca 70 personer fra næringsliv, forskning og forvaltning i arbeidet med analysen, der en kom frem til strategiske anbefalinger rettet mot forskning, myndigheter og næringslivet. Gjennom arbeidet med Foresight analysen, Havbruk 2020, kom det frem en rekke muligheter for vekst og verdiskapning i norsk havbruk. Dette fremkommer i Foresight-rapporten *Havbruk 2020 – Grensesprengende hvis* --- . Foresightanalysen har bidratt til impulser og inspirasjon i arbeidet med programplanen og flere av perspektivene fra Foresight arbeidet er reflektert i Handlingsplanen.

10. Kommunikasjon

Kommunikasjon og resultatformidling skal være en kontinuerlig aktivitet i programmet. Programmet har høye ambisjoner for resultatformidling og programstyret vil arbeide for å finne frem til egnede metoder for formidling. Det vil bli lagt vekt på å formidle anvendbare resultater overfor næringsutøvere, forvaltning og andre brukere i tillegg til vitenskapelig formulert resultatformidling. Programstyret vil søke hensiktsmessige allianser blant resultatbrukerne for å finne gunstige formidlingsformer tilpasset ulike behov. Utvikling av innovasjonssystem og arenaer for kobling mellom næringsutøverne, offentlige myndigheter og kompetansemiljøene vil være sentralt. Programstyret vil arbeide videre med å utvikle en kommunikasjonsplan med strategisk forankring i programplanen og handlingsplanen for programmet.

Vedlegg:

Programstyret

Liv Holmefjord, Ass. fiskeridirektør, Fiskeridirektoratet, Bergen (leder)
Knut Molaug, Adm. direktør, AKVAsmart ASA, Bryne
Edmund Broback, Arbeidende styreleder, Brødrene Karlsen AS, Tromsø
Hilde Toften, Seniorforsker, Fiskeriforskning, Tromsø
Sigurd Stefansson, Professor, Univ. i Bergen
Birgit Dannevig, Seniorforsker, Veterinærinstituttet, Oslo
Pål F. Lader, Seniorforsker, SINTEF Fiskeri og havbruk, Trondheim
Karin Boxaspen, Forsker, Havforskningsinstituttet, Bergen
Inger Dalsgaard, Professor, Danmarks Fiskeriundersøgelser, c/o Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Frederiksberg, Danmark

Varamedlemmer:
Henrik Stenwig, Direktør, FHL Fiskefôr, Oslo
Grete Skrede, Seniorforsker, Matforsk AS, Ås

Observatører:
Astrid Holtan, Fiskeri- og kystdepartementet
Kjell Maroni, Fiskeri – og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)
Svein Hallbjørn Steien, Innovasjon Norge