

Fisken og Havet, 1990

(Særnummer 3) ISSN 0802-0620

HAVBRUKSRAPPORT FOR 1990

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

APRIL 1990

FISKERIDIREKTORATET
HOVEDBIBLIOTEKET

05 / 112

Eks 2

INNHold:

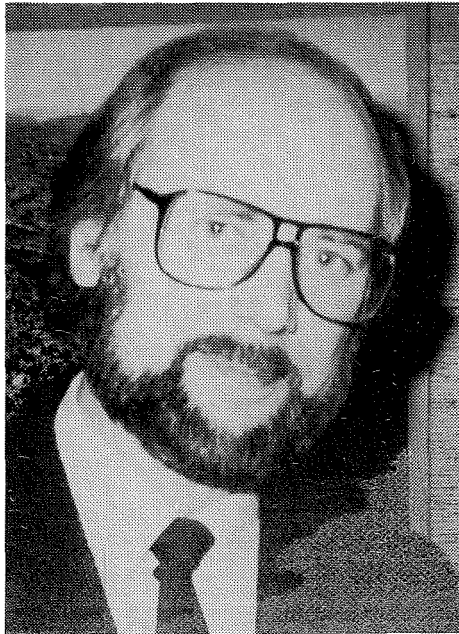
Senter for havbruk	4
Havbeite	6
Laksefisk – biologisk produksjonsoptimalisering	7
Kveite som oppdrettsfisk	9
Økologi – styrt biologisk produksjon	10
Reproduksjonsbiologi i oppdrettsorganismer	11
Ekstensiv produksjon av torsk	13
Interaksjoner miljø – fiskeoppdrett	15
Helse/sykdom	17
Spesielle prosjekter for metodeutvikling og nyskapning	18

Senter for havbruk

Intensivt oppdrett av laks har i løpet av få år ført norsk havbruksnæring fra pionerarbeid til milliardnæring. Senter for Havbruk (tidl. Avd. for akvakultur) har siden opprettelsen i 1977 stått sentralt i arbeidet med akvakultur/havbruk og har i tillegg til seksjonen i Bergen, stasjoner både i Matre og Austevoll, samt en feltstasjon i Øygarden utenfor Bergen og på Kyrksæterøra.

Forskningen ved senteret har naturlig nok konsentrert seg om laksefisk; laks, aure og røye, men næringen har innsett nødvendigheten av flere bein å stå på, og marine arter har gjort sitt inntog; kveite, piggvar, torsk, hummer og skjell. Senteret har forskere innen en lang rekke fagområder; genetik, sykdom og helse, ernæring, fysiologi, atferd, oppdrettsteknikk og miljø, som arbeider med ovennevnte arter. Senteret har også et utstrakt samarbeid med andre institusjoner.

Av forskningsresultater kan nevnes utvikling av metoder for bekjempelse av lakselus og av vaksine mot vibriose og kaldtvannsvibriose, metoder for storskala oppdrett av torsk i poll og metoder for resirkulering og behandling av vann i klekkeri og settefiskanlegg. Videre er klekkemetodene for laksefisk forbedret ved bruk av klekke-substrat. Innen oppdrett av kveite har man også gjort stor fremgang.



Følgende områder vil stå sentralt innen forskning og utvikling i årene som kommer: *alternative driftsformer* som; flytende, lukkede systemer for produk-

sjon av laks som gir mulighet for miljøkontroll, styring av kjønnsmodning og metoder for styrt smoltifisering, samt havbeite – kulturbetinget fiske, *sykdomsforskning* (furunkulose og ILA) og *nye arter* (kveite, torsk, piggvar og steinbit).

Senteret driver også forskningsarbeid innenfor områder som ikke er direkte knyttet til havbruk/akvakultur. Dette gjelder bl.a. populasjonsgenetikk og sykdom hos de naturlige bestander.

Senter for havbruk kan i det nærmeste regnes for en oppdragsinstitusjon hvor over halvparten av de ansatte er engasjert (ikke fast tilsatt). Å gi en korrekt og kortfattet oversikt av ansatte er p.g.a. en del korttidsengasjement (9 mndr eller kortere) vanskelig, men ser vi på et gjennomsnitt for 1989 vil tallene være som følger:

Faste stillinger:	52,5
Engasjerte:	62
Totalt:	<u>114,5</u>

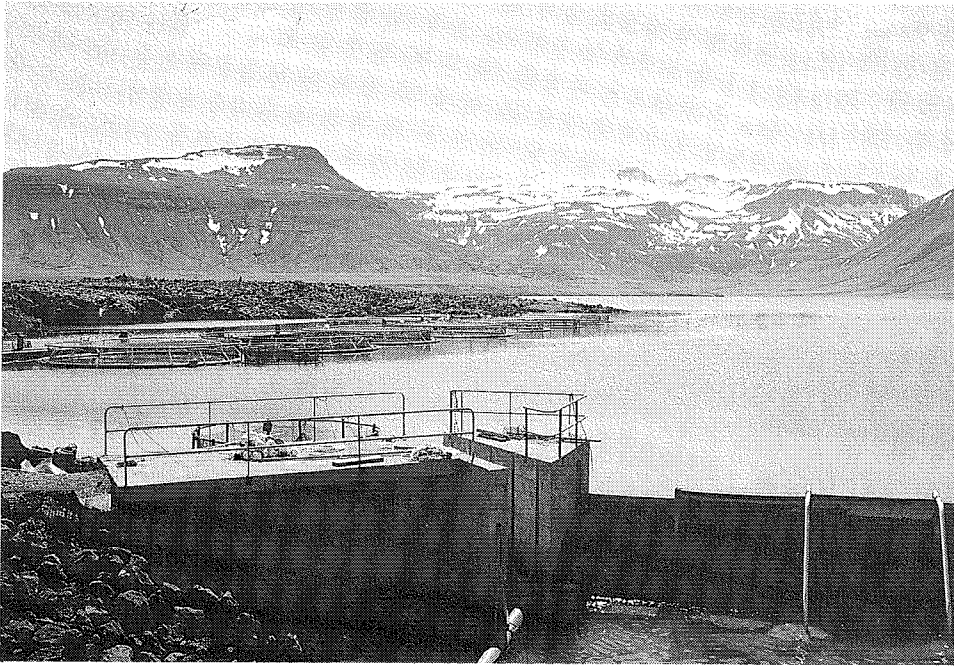
Dette er også gjenspeilet i finansiering til de forskjellige forskningsprosjekter i 1989, lønn ikke medregnet:

Grunnbevilgning til forskningsprosjekt:	3,45 mill
Eksternfinansierte prosjekt:	<u>12,50 mill</u>
Totalt	<u>15,95 mill</u>

I den foreliggende årsrapport fra Havforskningsinstituttets Senter for Havbruk har vi valgt å presentere noen av forskningsresultatene samtidig som vi ser litt tilbake og litt fremover i tiden. Forskningsoppgavene innen senteret var i 1989 organisert innenfor syv ulike programområder og resultatene er derfor i det følgende presentert under de enkelte programmer. Innledningsvis vil vi imidlertid presentere status for havbeiteprogrammet som senteret har nedlagt mye arbeid i å utvikle.

Snorre Tilseth
Forskningssjef

Havbeite



Silverlax, Island, produserer årlig 1 mill. smolt i merder i ferskvann. Det er investert 7–8 mill kroner i anlegget og det skal bygges opp til en kapasitet på 2 mill. smolt. Gjenfangsten ved anlegget er 9–12%. (Bilde: Øystein Skaala).

Etter mange år med utredninger og forslag til havbeitevirksomhet ble 1989 det året da vi omsider fikk gjennomslag for forslagene. Mye godt komitearbeid resulterte i to notater som fikk gjennomslag i Fiskeridepartementet: «Rammebetingelser for utvikling av et kulturbetinget fiske», Avdeling for Akvakultur i november 1988 og: «Havbeite med anadrom laksefisk, Forskning og næringsutvikling», Avdeling for Akvakultur, februar 1989.

Resultatet ble at Fiskeridepartementet bevilget 1,5 mill til igangsettelse av et havbeiteprogram. Disse midlene

skulle gå til utarbeidelse av et programforslag til fullskalaforsøk på havbeite på laks, torsk, røye og hummer og kartlegging av egnete lokaliteter, forprosjektering og igangsettelse av havbeiteforsøk med laks.

I løpet av høsten –89 ble det i samarbeid med miljøene i Trondheim og Tromsø laget et programforslag for «Utvikling av havbeite som kystnæring : Forslag til fullskala havbeiteforsøk», HI, Senter for Havbruk, november 1989.

Programforslaget omfatter de nevnte arter, og er i stor grad basert på igang-

værende prosjekter om en ser bort fra laks og tildels røye. Havbeite på laks er skissert startet opp parallelt i Hordaland og på Helgelandskysten, med utsetting bl.a. på Vega.

Videre ble arbeidet med havbeite på laks startet både i Hordaland og på Helgeland, med innsamling av stamfisk og rogn fra 4 ulike villfiskstammer i Hordaland i tillegg til rogn av tert fra Matre. Rognen ble inkubert både i Matre, ved Havforskningsinstituttet og

ved flere mindre klekkerier knyttet til lokale fiskarlag. Havbeitefisken skal produseres i et eget settefiskanlegg, i første omgang i et for anledningen leiet anlegg. I den forbindelse ble 9 settefiskanlegg vurdert, de fleste av disse konkurs og eiet av en bank. Ved årsskiftet har vi inngått avtale med Fokus Bank om leie av et settefiskanlegg på Sotra, der all havbeitefisken vil bli overført i løpet av februar.

Laksefisk – biologisk produksjonsoptimalisering

Programbeskrivelse:

Mål:

Styrke norsk oppdrettsnæring ved å utbedre den biologiske basis for økt konkurransevne og lønnsomhet.

Delmål:

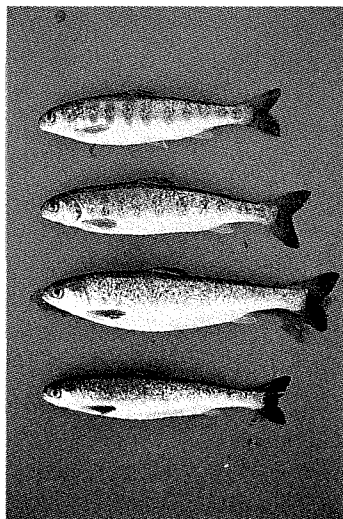
1) *Senke tapsrisikoen i dagens produksjonsformer m.h.p. dødelighet, rømming og vekstnedgang.*

Delmål:

2) *Gjøre produksjonen av laks mer fleksibel og utvikle alternative produksjonskonsept, både m. h.p. metode og produkt.*

Programområdet var i utgangspunktet et program som kun tok for seg laksefisk, men nye marine arter førte til at programmet ble delt i to, slik at en også fikk inn optimalisert matfiskproduksjon av marine arter.

Størsteparten av verdiskapningen i norsk oppdrettsnæring skjer innenfor



Øverst: En halvtårsmolt som har fått kontinuerlig lys (24 timer) hele livet. Parrmerkene er tydelige. Nummer 2 har hatt lysperiode tilsvarende mai. De to nederste fiskene har hatt lysperiode tilsvarende h.h.v. 15 mars og 1 februar. Hos begge disse er parrmerkene borte, og de har utviklet smoltkarakterer.

(Bilde: Arne Berg).

matfiskproduksjonen. Dette vil også skje ved oppdrett av eventuelle nye, marine oppdrettsarter. Følgelig vil også det økonomiske potensialet for biologisk optimalisering være stort innenfor denne produksjonsfasen. Forskningsresultater vil kunne stå for store inntjeningsgevinster i næringen, og prosjektene innenfor programområdet har da også en rekke eksterne finansieringskilder; NFFR, NTNf, BP Norge A/S, SINTEF, Hoffman La Roche, Skretting A/S og Austevoll Fiskeindustri A/S. I tillegg til en lang rekke samarbeidspartnere innefor flere av prosjektene.

Ved Akvakulturstasjonen Austevoll har en i 1989 funnet et nytt lovende middel mot lakselus. Middelet er et naturprodukt, utvunnet av oppmalte krysantemum-blomster. Naturstoffet kan erstatte dagens mye omdiskuterte gifter (Nuvan).

Prosjekt ved Akvakulturstasjonen Matre har vist at smoltifiseringshastigheten både er avhengig av lysperioden og temperaturen. Gruppene under 24 timers belysning utviklet smoltkarakterer tidligere enn gruppen på normal lysperiode. Resultatene tyder imidlertid på at smoltifiseringen under 24 timers belysning ikke er synkronisert på

samme måte som under naturlig fotoperiode. Innenfor samme lysperiode var utviklingen tydelig raskere ved 12° enn ved 5°C. Resultatene innebærer at smoltifiseringen i mye større grad kan styres i sesongen. Dette åpner muligheten for lettere å kunne planlegge vaksinerings inn i produksjonssyklus, gir mulighet for flere smoltutsett og for å styre smoltifiseringstidspunkt etter f. eks. sjøtemperaturen.

På prosjektet «Halvtårsmolt» viste en i 1988 at fisken kan utvikle sjøvannstoleranse i første leveår. Resultatene fra 1989 viser at en v.h.a. lysperioder kan styre tidspunktet for sjøvannstoleranse. For at smoltifiseringen innenfor gruppen skal synkroniseres må fisken gies et vinterstimuli i form av en kortdagsbehandling. Fisken må imidlertid ha oppnådd en minstestørrelse på 75 mm før vinterstimuliet gies.

Røya har vist seg å være en interessant art med en høyere vekstrate enn laksen i ferskvannsfasen. Veksten er dessuten lite påvirket av tettheter helt opp til 70–80 kg/m³. Dette betyr at røyas potensiale som oppdrettsfisk forsterker seg. Spesielt ser det ut til at produksjon av røye som porsjonsfisk vil kunne bli interessant i fremtiden.

Kveite som oppdrettsfisk

Progambeskrivelse:

Mål:

Programmets overordnede målsetting er å finne en kommersialiserbar produksjonslinje for kveiteyngel.

Delmål:

Delmålene for 1989-sesongen for programmet vil i hovedsak være knyttet til atferd og startføring av kveitelarver. I tillegg vil det bli lagt stor vekt på å undersøke dynamikken i ekstensive systemer med hensyn til startføring i naturlige miljøer.

Prosjektene innenfor programområdet var dels finansiert av eksterne institusjoner; NFFR, NTNF, AMY, BP Norge A/S, Statoil og Nordisk Industriefond, og dels over Havforskningsinstituttets ordinære budsjett.

Programmet var i 1989 det største ved Akvakulturstasjonen Austevoll, og hadde også overlappning i arbeidsområde med programmene «Styrt biologisk produksjon» og «Reproduksjonsbiologi hos oppdrettsorganismer». Programområdet skulle i hovedsak koordinere den intensive delen av kveiteforskningen.

Prosjektene innefor programområdet har i 1989 hovedsaklig arbeidet med problemstillinger innenfor områdene eggkvalitet, effekter av temperatur under plommesekkkfasen, startføring av larver med levendefôr, optimalisering av levendefôrkvaliteten, utvikling og



100 dagers gammel kveiteyngel. (Foto: Helge B. Botnen).

forbedring av inkubator typer og atferd- og stresstudier.

Allerede i 1988 ble det skissert en produksjonslinje for kveiteyngel. Den gang var den basert på et kompromiss mellom det rene ekstensive og det rene intensive produksjonsprinsippet, hvor plommesekkkfasen ble gjennomgått i nøye kontrollerte enheter, og selve startføringen foregikk utendørs i store systemer og med naturlig zooplankton som næringskilde. Denne metoden har vært testet og raffinert i 1989, og i enkelte tilfeller har den gitt meget bra resultater (40% overlevelse fra plommesekklarver til ferdig metamorfosert yngel – MOWI A/S, 1989).

Imidlertid ble det også i 1989 klart at selve startføringen, om enn etter ekstensive prinsipper, kunne utføres i langt mindre enheter og med kunstig produsert zooplankton (artemia) som næringskilde.

Økologi – styrt biologisk produksjon



Data fra Svartatjønn er brukt til å lage en simuleringsmodell av et økosystem for produksjon av marin yngel. (Foto: Kjell Naas).

Programbeskrivelse:

Mål:

Danne basis for ekstensiv produksjon av marine organismer gjennom grunnleggende studier av avgrensede marine økosystemer.

Delmål:

- 1) Vinne økt innsikt om startføningsrelasjoner i ekstensive systemer.
- 2) Utvikle matematiske modeller av økosystemet i poller og basseng.
- 3) Utvikle ekstensiv yngelproduksjon av andre marine arter enn torsk.

Forskningen innenfor dette programområdet er for en stor del finansiert av eksterne midler: NFFR, MOWI A/S og Vestfisk A/S, og omfatter flere interessante arter (kveite, piggvar, kamskjell og hummer).

I årene 1985–1988 ble det samlet inn data fra økosystemet Svartatjønn. I dette prosjektet er det laget en simuleringsmodell av økosystemet. Modellen kan overføres til andre tilsvarende systemer for produksjon av marin yngel. I 1989 ble det i regi av prosjektet utført flere forsøk med startføring av kveitelarver i mesokosmos. Ved bruk av monokulturer av lokale zooplankto-

arter har det vist seg at kveitelarvene i startfôring prefererer den calanoide copepoden *Eurytemora affinis* og vokser på den. Naupliene har i tillegg vist seg velegnet som fôr til piggvar- og torskelarver.

I Svartatjønn ble det også utført eksperimenter for å bestemme toleransen til giftstoffet *rotenon* hos fisk og krepsdyr. Det ble registrert store mengder hvileegg av forskjellige dyreplankton i bunnsedimentet, og inntil 2 mill. nauplier pr m² av calanoide copepoder er klekket fra sedimentprøver.

De foreløpige resultatene gjort med kamskjellyngel på tre forskjellige lokaliteter, tyder på at næringsgrunnlaget har mindre innvirkning på de observerte vekstforskjeller enn temperaturen.

Veløykjølpo ble forsøkt evaluert som produksjonspoll for piggvaryngel. På grunn av smittefare ble det konkludert med at pollen foreløpig ikke var velegnet til produksjon av piggvaryngel, selv om de biologiske forutsetningene var til stede.

Utsettingsforsøk med to-årig merket hummeryngel har vist at transporten kan ha svært negativ innvirkning på overlevelsesmulighetene til hummeren.

Som et resultat av at aktiviteten innen dette programområdet overlapper mer og mer med programområdet «Kveite som oppdrettsfisk», vedtok fagrådet for 1990 å slå disse programmene sammen i det nye programmet «Marin yngelproduksjon». Prosjektet «Kultivering av hummer» ble overført til programmet «Kulturbetinget fiske».

Reproduksjonsbiologi i oppdrettsorganismer

Programbeskrivelse:

Mål:

Kontroll av reproduksjon i oppdrettsorganismer.

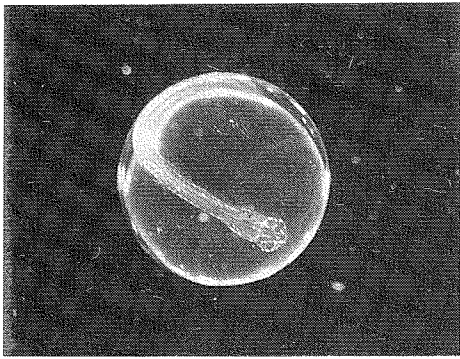
Delmål:

- 1) *Utvikle metoder for kontroll av kjønnsmodning og ovulasjon i oppdrettsorganismer.*
- 2) *Forbedre forutsetningene for produksjon av høykvalitets-egg.*
- 3) *Utvikle konsept for naturlig gyting hos flatfisk i fangenskap.*
- 4) *Utvikle metoder for tidlig utsortering av modnende laks.*

Prosjektene innenfor programområdet er finansiert av NFFR og Nordisk Industrifond.

Produksjon av levedyktige egg er en forutsetning for at en art skal overleve. Innen kommersielt oppdrett er det desuten ønskelig å kunne styre fiskens kjønnsmodning. For tidlig kjønnsmodning ved produksjon av matfisk gir dårligere kvalitet, og for å sikre en jevn tilgang på egg og larver av god kvalitet, ønsker man å kontrollere reproduksjonen hos stamfisken.

Programområdet innbefatter forskningsprosjekt som berører både grunn-



Levedyktige egg er en forutsetning for at en art skal overleve. Kveiteegg. (Foto: Guri Grung, Vibeke Valkner, Jon Vidar Hellvik).

leggende og tilpassete problemstillinger innen reproduksjonsbiologien.

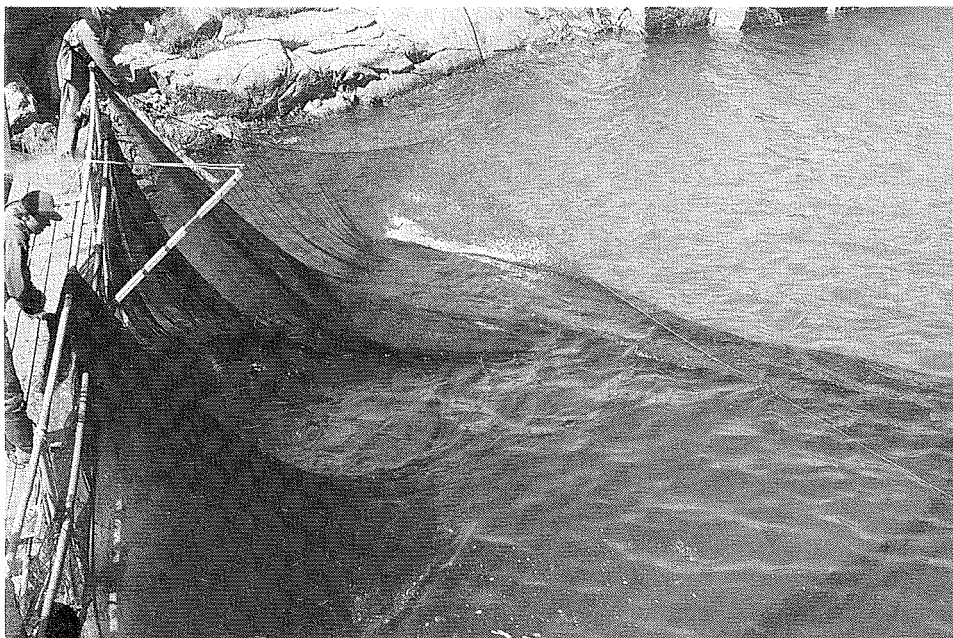
I laks er tidlig kjønnsmodning, fremfor alt hos hannfisk, et problem i matfiskproduksjonen. Ved bruk av ultralydteknikk har man ved Akvakulturstasjonen Austevoll kunnet utvikle en sikker metode for tidlig på året å skille mellom fisk som modner og umoden fisk. En videreføring av dette arbeidet er å prøve forskjellige veier for effektivt å forhindre at fisk som skal bli matfisk blir kjønnsmoden. Ved Akvakulturstasjonen Matre har manipulering av lysregimet vist seg å være en måte å sinke eller hindre kjønnsmodning.

Styring av lysregimet kan også anvendes når det gjelder å skaffe egg fra

stamfisk i løpet av en så stor del av året som mulig. Fisk som lever i kaldt vann har en sesongbundet, relativt kort forplantningsperiode. Som regel gir forandringer i daglengde de nødvendige signaler for at gonadene skal begynne å vokse, og eggene bli klar til befruktning. Til og med vanntemperaturen har betydning for at hele forløpet skal gå normalt. Ved å variere daglengden og/eller temperaturen på ulike måter, kan man få en forskyvning slik at fisken blir kjønnsmoden enten tidligere eller senere enn normalt. Både laks, kveite og rødspette har med stor suksess blitt manipulert på denne måten ved Akvakulturstasjonene Matre og Austevoll.

Kveite er en av de arter som man regner med har størst potensiale for et fremtidig havbruk. Da dette er en ny art i denne sammenhengen har arbeidet med å finne kommersielt lønnsomme oppdrettsmetoder vist seg å inneholde flere flaskehalsar. En av disse har vært å sikre egg av god kvalitet, som utvikles til friske, levedyktige larver. Eggkvaliteten er i høy grad en funksjon av stamfiskens levetilstand og derfor er det innledet et prosjekt som tar sikte på å øke kunnskapen om reproduksjonsfysiologi i kveite og også på å finne metoder for å kontrollere reproduksjonen i denne arten.

Ekstensiv produksjon av torsk



Viktige resultat i oppdrett av marin yngel er oppnådd i Parisvatnet i Øygarden. (Foto: Terje Svåsand).

Programbeskrivelse:

Mål:

Programmet har to hovedmål:

- 1) Optimalisere produksjonsmetoder for torskeyngel i delvis avstengte pollsystemer.*
- 2) Undersøke mulighetene for å produsere torsk i åpne systemer (kulturbetinget fiske) ved utsetting av torskeyngel i åpne pollsystemer og i kystområder.*

Prosjektene innen programområdet er for en stor del finansiert av eksterne institusjoner; DU-midler, Effektiviseringsmidler, GIGA A/S, Nord- Nor-

ge-midler og Hjelme/Alvheim Fiskarlag.

Kostnadseffektiv produksjon av torskeyngel vil legge grunnlaget for videre produksjon i intensivt oppdrett og kulturbetinget fiske.

Innenfor dette programområdet har det i 1989 vært forskningsaktivitet på havbeite på torsk og yngelproduksjon av torsk i poll, poser og basseng. Utviklingen av kostnadseffektive metoder for oppdrett av marin yngel vil være helt avgjørende for den videre framtid for både havbeite på torsk og matfiskoppdrett av torsk. Denne forskningen har til nå bidratt med en betydelig kunnskapshevning, og viktige resultater er bl.a. oppnådd i Parisvatnet.

Produksjonspollen Parisvatnet skal produsere torskkeyngel for utsetting i Masfjorden, samt optimalisere torskkeyngelproduksjon i poll. Den ble bygd ut som produksjonspoll i 1986/87 med midler fra Olje/Fisk-Fondet.

Etter den første sesongen ble det utført flere tiltak som resulterte i at produksjonen i 1988 ble 240.000 yngel som var ny «verdensrekord». Erfaringene fra 1988 sesongen ble lagt til grunn for planlegging av 1989-sesongen, og frem mot metamorfose så det svært lovende ut da estimert antall larver var hele 5 millioner. Produksjon av torskkeyngel i 1989 ble imidlertid bare 170.000 yngel (1–50 grams), og var betydelig lavere enn forventet. Dette kan tilskrives matmangel i perioden før yngelen kunne tilvennes fra dyreplankton til formulert fôr (ca 1 gram). Problemer med hovedpumpen og demningen var også medvirkende årsaker til det lave resultatet.

1989-sesongen har tilført mye ny kunnskap om torskkeyngel-produksjon, og den akkumulerte kunnskapen har blitt nyttet til å lage en matematisk modell som beskriver sammenhengen mellom produksjon av zooplankton og torskkeyngel. Denne modellen vil også ha betydning for forskningen på tidlige livsstadier av torsk i naturen.

Et av hovedproblemene i yngelproduksjon av torsk er overgangen fra naturlig zooplankton til formulert fôr (weaning). I 1989 har vi gjennomført et eget prosjekt med tanke på å belyse denne kritiske overgangsfasen. Forsøket har vist at torskkeyngel helt ned til 0,1 gram kan tilvennes formulert fôr i kar. Dette arbeidet vil bli videreført i

1990, og vil ha stor verdi for utvikling av en kostnadseffektiv yngelproduksjon.

Utsetting av torsk startet i Austevoll i 1983, og dette prosjektet har generert store datamengder. I 1989 har hovedinnsatsen vært bearbeiding og publisering av resultater. Viktige resultater som er fremkommet er at både utsatt og vill kysttorsk er stedegen, og det er ikke funnet signifikante forskjeller i vandringsmønster mellom vill og oppdrettet torsk. Det har vist seg at dødelighet til utsatt torsk er klart relatert til størrelsen ved utsetting, og det er også vist at torsk som settes ut i år med lav 0-gruppetetthet har lavere dødelighet enn i år med mye småtorsk. Utsatt torsk rekrutterer til fisket allerede som II-gruppe og ved en størrelse av ca 30 cm. Etter rekruttering til fisket er naturlig dødelighet lav (ca 10 % i året), men fiskedødelighetene er betydelig (50 % i året). Det er også vist at det er mulig å øke antallet 0-gruppe torsk ved utsetting til over det doble i mindre områder.

Senter for havbruk har hatt den faglige ledelsen av oppbygging av to forsøksanlegg for henholdsvis yngelproduksjon (Nærøysund Yngelfarm A/S) og matfiskproduksjon av torsk (Nærøysund Fiskefarm A/S) i Vikna og Nærøy i Nord-Trøndelag.

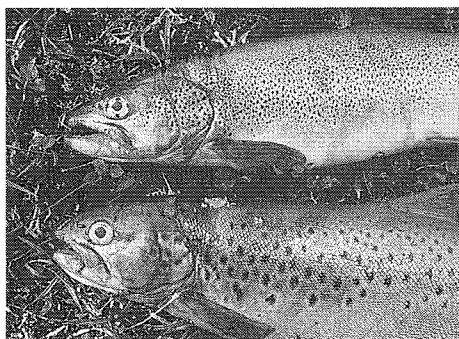
Prosjektet har en tidsramme på fire år (1988–91), og har som målsetting å utvikle metoder for industriell settefiskproduksjon av torsk og å utvikle optimalt fôr og førsammensetning for torsk i oppdrett. Det blir også lagt stor vekt på etablering av lokal kompetanse (kompetanseoverføring fra forskning til næring).

Interaksjoner miljø – fiskeoppdrett

Programbeskrivelse:

Delmål:

- 1) *Optimalisere matfiskproduksjonen basert på interaksjonsstudier mellom oppdrettsaktivitet, miljøforhold og fiskens biologi.*
- 2) *Erverve innsikt om årsakssammenhengen mellom miljø og fiskens helse, herunder kvalitet, vekst og sykdomsutbrudd.*
- 3) *Erverve kvalitativ og kvantitativ kunnskap om hvordan fiskeoppdrett påvirker omliggende områder.*



Avkom fra finprikket aure (øverst) og vanlig aure (nederst) kan gi oss kunnskap om interaksjon mellom villfisk og oppdrettsfisk. (Foto: Øystein Skaala).

Prosjektene innenfor programområdet er dels finansiert av eksterne institusjoner; NFFR, LENKA, SFT og Møre og Romsdal fylkeskommune, og dels finansiert over Havforskningsinstituttets ordinære budsjett.

Programområdet har fått økt aktivitet i de seinere år i forbindelse med økte krav til effektiv produksjon, økte utslipp fra en voksende oppdrettsnæring, oppblomstring av giftige alger, mulig genetisk påvirkning på ville laksebestander fra rømt oppdrettsfisk samt høyt forbruk av antibiotika.

Det er velkjent at fisken vokser ulikt på ulike lokaliteter, og økende konkurranse gjør det nødvendig å utnytte det vekstpotensiale som ligger i lokaliteten fullt ut. 1989 var avslutningsår for et treårig prosjekt som har undersøkt sammenhengene mellom arveegenskaper, miljøforhold og helse, her-

under også vekst. Forsøket ble gjennomført i samarbeid med kommersielle oppdrettere ved at de samme søskengrupper av laks ble satt ut på forskjellige oppdrettsanlegg. Det ble satt ut fisk i to påfølgende år. Anleggene var valgt slik at de dannet en overgang fra dårlig til god vannutskiftning. Miljøforholdene i anleggene, fiskens vekst og helsestatus ble så undersøkt regelmessig fra fisken ble satt ut til den ble slaktet.

Resultatene viser klare vekstforskjeller mellom anleggene, det gjelder både for gjennomsnittsvekten og for variasjonen innen den enkelte familie. Et særlig interessant resultat er at det ved hvert anlegg var noen familier som vokste særlig godt, men som vokste dårlig på de andre anleggene. Dette kan tyde på at noen familier er særlig godt egnet for visse miljøer.

Miljøforholdene bestemmes av vannskiftningen, driften av anleggene og fiskenes samlede stoffskifte. Resultatene viser at anleggene har forskjellig vannkvalitet, og at forskjellene er størst om høsten. Det er videre klart at driften av anleggene har stor betydning, og at man ikke nødvendigvis behøver å ha noen topplokalitet for å få et godt resultat.

Utslipp av antibiotika er antatt å være et av de største miljøproblemene ved fiskeoppdrett. Både for forvaltningen og for næringen selv er det viktig å få fastslått hvilke miljøeffekter man har, og hvordan de kan reduseres. I 1989 startet et fellesprosjekt mellom Universitetet i Bergen og Havforskningsinstituttet for å studere de økologiske effektene av antibiotika. Her undersøkes de forskjellige antibiotikas oppholdstid i sedimentet, virkning på bakteriefloraen, herunder mangfold og resistensutvikling, og endret bakteriesamfunns betydning for omsetningshastighet og omsetningsveger.

Resultatene så langt viser at oksytrasyklin og oksylinsyre holder seg len-

ge i sedimentene, mens furazolidon brytes raskt ned. I sedimenter tilsatt de to første antibiotika kan det påvises antibakteriell aktivitet, dette er ikke påvist i sediment tilsatt furazolidon. Det er også en svak reduksjon i mengde bakterier i påvirkede sedimenter. Måling av sulfatreduksjon viser at omsetningen er dobbelt så stor i sedimenter som ikke er tilsatt antibiotika som i upåvirket kontrollsediment.

Både når det gjelder rømt oppdrettsfisk og ved utvikling av et storskala havbeite, vil potensielle genetiske effekter på de ville stammene stå helt sentralt. For å kunne vurdere omfanget av dette problemet er det nødvendig med data fra kontrollerte forsøk, hvor den utsatte fisken er genetisk merket. Slike forsøk, hvor det brukes en finprikket auretype, ble startet opp i 1989, og de foreløpige resultatene viser at oppdrettsfisken har normal gyteatferd og blander seg med villfisken. Målinger på gytesuksess og innkryssing med villfisk vil foreligge våren 1990.

Helse/sykdom

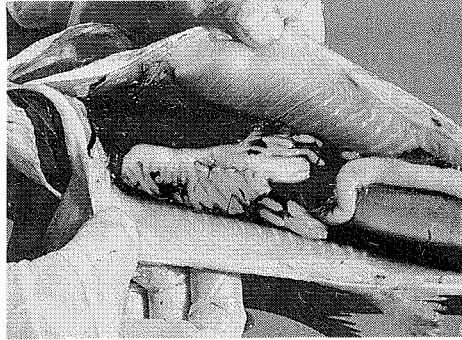
Programbeskrivelse:

Mål:

Studere patogene mikroorganismer og parasitters sykdomsutvikling og sykdomsspredning.

Gjennom kjennskap til dette:

- utvikle helseforebyggende tiltak*
- utvikle/optimalisere metoder for sykdomspåvisning*
- utvikle/optimalisere vaksiner og behandlingstiltak*



ILA-syk laks med karakteristisk mørk lever og væske i bukhule. (Foto: Brit Hjeltnes).

Prosjektene innenfor programområdet er dels finansiert av eksterne institusjoner; NFFR og Statoil, dels over Havforskningsinstituttets ordinære budsjett.

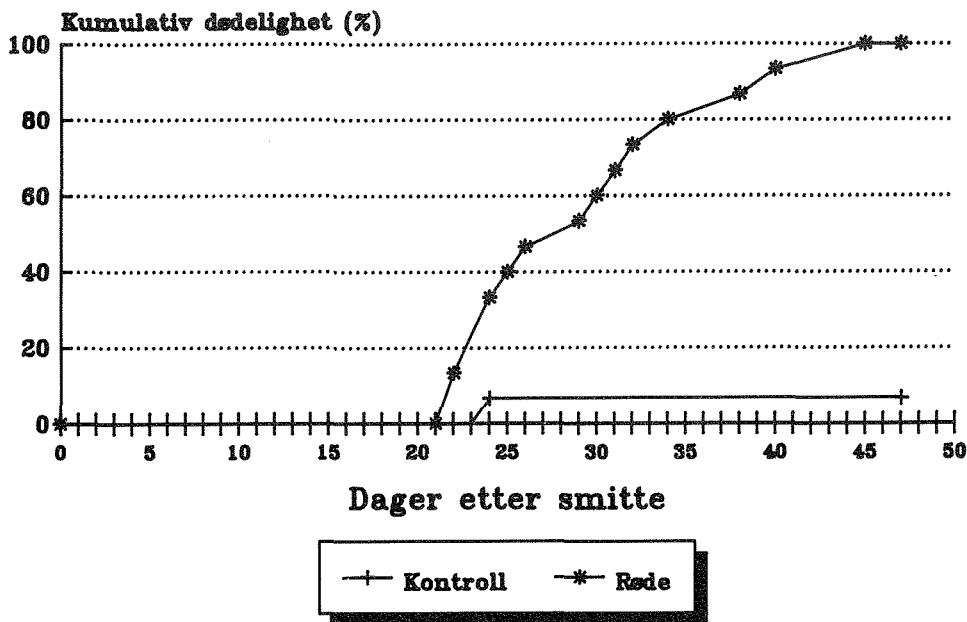
Virussykdommer som IPN og ILA ser ut til å få stadig større betydning for helsetilstanden til norsk oppdrettsfisk. IPNV serotype N1 er isolert fra døende yngel av piggvar og kveite. Kliniske funn og resultater fra histopatologiske undersøkelser, tyder på at IPNV kan ha vært årsaken til yngeldødeligheten. Samme serotype av IPNV ble i fjor isolert fra døende kamskjell. Kanskje står vi her ovenfor en egen marin serotype av IPNV.

Sykdommen ILA har i år hatt sterk spredning, og har påført oppdrettsnæringen betydelige tap. Smitten er vist å være knyttet til de røde blodlegmene, men det kan ikke utelukkes at andre celletyper kan være bærer av smittestoffet. Laks blir hardt rammet av sykdommen, men mye tyder på at andre oppdrettsarter som røye, er atskillig mer motstandsdyktig.

Vaksinasjon av fisk er blitt en viktig del av det forebyggende helsearbeid. Nye oppdrettsarter krever imidlertid nye vaksiner og nye vaksinasjonsstrategier. Analyser av vibriosebakterier isolert fra syk torsk og piggvar, har gitt grunnlaget for produksjon av forsøksvaksiner. Disse er utprøvd i laboratorieskala med lovende resultater. Ved oppdrett i sjøvann/brakkvann, er røye svært utsatt for vibrioseangrep. Ved vaksinasjon kan røye effektivt beskyttes mot denne sykdommen.

Drift av anlegg – foringsrutiner m.m., er sammen med miljøfaktorer blitt fremhevet som viktige sykdomsutløsende faktorer. Ved å følge utviklingen i helsestatus til en genetisk karakterisert fiskepopulasjon i flere anlegg, har en villet undersøke sammenhengen mellom drift, miljø og helse. To årsklasser av laks er fulgt fra sjøvannsoverføring og frem til slaktning. Hovedvekten er lagt på rutinemessige histologiske undersøkelser av gjeller, nyrer, lever og hjerte. I de enkelte organer

Kumulativ dødelighet etter smitte med røde blodlegemer fra ILA-syk fisk



er det registrert en del patologiske forandringer. Frekvensen av disse varierer til dels fra anlegg til anlegg og over tid.

Norsk skjellnæring er nå i ferd med å ekspandere sitt eksportmarked, noe som vil resultere i skjerpede krav til

sykdomskontroll. Materiale fra norske østers, kamskjell og teppeskjellbestander er innsamlet, og undersøkelser med hovedvekt på parasittologi og virologi, er påbegynt.

Spesielle prosjekter for metodeutvikling og nyskaping

Programområdet fanger opp alle prosjekter av mer spesiell karakter som klart faller utenfor de 7 forutgående programområder. Prosjektene innenfor

programområdet er i sin helhet finansiert over Havforskningsinstituttets ordinære budsjett, pilotprosjekt/forprosjekt innenfor havbruk/akvakultur.

