

AA

Fiskeri- og
Bibliotek

12 AUG. 1991

Tema:
Havbruk

- forskning
- forvaltning
- forbruk



Fiskets Gang

Nr. 7/8 - 1991

«Livet i havet vårt ansvar»



Når dette skrives, blomstrer skadealgen *Prymnesium parvum* i Ryfylkelfjordene for tredje året på rad. Igjen må oppdrettere skufle laks til minkfôr i stedet for å pakke den for restaurantbord.

På forsommeren var det oppdrettere i Troms og Nordland som fikk føle skadealgenes herjinger. Da het skadevolderen *Chrysocromulina leadbeatteri*.

Hittil i år har skadealger tatt livet av over 900 tonn oppdrettsfisk. Hvor mye villfisk som har strøket med vet ingen. Ingen vet heller hvor mye villfisk og oppdrettsfisk som kommer til å stryke med i årene som kommer. For jeg går ut fra at ingen tror vi har sett den siste skadealgeoppblomstringen med dette.

De spørsmålene man da stiller seg er: Hvor?, Hvorfor? og Hvordan?

Det har vært forsket mye de senere årene for å finne ut hvorfor skadealgene blomstrer og hvorfor alger som ellers er «snille», plutselig begynner å skille ut gift. I øyeblikket er forskningsfartøyet «Haakon Mosby» i Hylsfjorden med mange av landets fremste forskere på dette feltet ombord, og de er der blant annet for å komme nærmere svarene på «Hvorfor?» og «Hvordan?». Da algedøden herjet i Nordland og Troms var forskningsfartøyet «G.O. Sars» i området med samme formål.

Men det hjelper så lite å vite at det forskes, når en hjelpeløst står og ser på at fisken dør. Da er man kun interessert i å vite hva som kan gjøres for å berge fisken. I 1988 var svaret å flytte anleggene til brakkvann. Et forskerteam raskt organisert av Havforskningsinstituttet rykket ut i felten og fant med enkle, praktiske forsøk årsaken til at laksen døde. Da kunne man også fortelle oppdretterne hva man måtte gjøre for at laksen ikke skulle dø.

Etter *Chrysocromulina polylepis* i 1988 ble det bevilget penger. Det meste til datamaskiner på landbrukskontor der det knapt var plass til dem. Onde tunger vil forresten ha det til at mer enn en datamaskin ble stående i uåpnede kartonger i årevis. Men det er en annen, om enn meget interessant, historie.

Det ble også bevilget penger til forskning. Ikke så rent lite lorreslen. Til og med algeforskerstillinger ble det bevilget penger til. Men jeg har ikke registrert at det er blitt ansatt algeforskere i dem. Men forvaltningen, som må la støyen når noe skjer, fikk ingen midler til utprøving av praktiske tiltak.

Senere ble det også bevilget penger til et Senter for havovervåking, HOV. Men bevilgningsmessig glemte man at noen må ut i felten og bak mikroskopet for å skaffe HOV og andre de nødvendige data.

Det har Fiskeridirektøren gjort noe med. Fiskeridirektoratet har naturlig nok en lang rekke arbeidsoppgaver som krever at etaten er på sjøen i båt. Fiskerioppsynene langs kysten er bare en del av dem. Men var et naturlig utgangspunkt for samordning av ressurser og en effektiv overvåking av algemiljøet og andre forhold på kysten.

Fiskerioppsynene på kysten har eksistert i mange, mange år, og forvaltningsoppgavene i kystsonen blir bare flere og flere. Algeaksjonene fra 1988 og fram til i dag har vist klart at en er helt avhengig av mindre hurtiggående fartøyer for å kunne gjøre en mest mulig effektiv innsats – også kostnadmessig. Det samme gjelder for direktoratets tradisjonelle arbeidsoppgaver på sjøen.

Fiskeridirektøren handlet raskt. I begynnelsen av februar i år fikk han forslag på bordet om et integrert oppsyn, og i slutten av april ble «Hugin», det første av de nye kystoppsynsfartøyene, overtatt i Bergen. Tredje mai var rettlederkontoret i Horten operativt med alge- og forurensningseksperitise og ansvar for å analysere prøvene som Kystoppsynet bringer inn fra Skagerrakkysten. I midten av juni var «Munin», Kystoppsynsfartøy nr. 2, på plass i Kristiansand. Fiskerisjefkontoret for Skagerrakkysten som i hovedsak ordnet de «tusenogtredve» praktiske spørsmål, har all ære av innsatsen. Det samme har andre kontor i Fiskeridirektoratet som også stod på.

Kystoppsynet er en realitet. Men foreløpig i sin moderne form bare fra Svenskegrensa til Åna Sira. Kystoppsynet er et redskap som kan løse mange arbeidsoppgaver. Med dagens modell er disse de viktigste: Håndheving av lov om Saltvannsfiske, Kontroll av oppdrettsanlegg og andre sider av oppdrettsvirksomheten, Oppsyn med sjøfuglreservat på oppdrag fra flere fylker, Kontroll med omsetning av fisk og skalldyr, Kontroll av havforurensning, Beredskap, Informasjon og Veiledning, og ikke minst Algeovervåking. Med finansiering fra HOV har både «Hugin» og «Munin» fått spesialinstrumenter ombord som gjør at de kan «jakte» på alger like effektivt som mange ganger større og dyrere fartøy. Det skal Guddal, Erga og Styret i HOV ha stor takk for.

Men en svale gjør ingen sommer, og Kyst-Norge er atskillig lenger enn Skagerrakkysten.

Vi vil ikke i overskuelig framtid være i stand til å varsle enhver skadealgeoppblomstring. Men hadde Kystoppsynet vært ferdig utbygt og dekket hele kysten, er jeg personlig overbevist om at oppblomstringen i Troms og Nordland kunne vært varslet i tide.

Jeg er derfor meget glad for at Fiskeriministeren for et par måneders siden fortalte pressen at departementet nå vil se på videreføringen av Kystoppsynet.

Fiskeriministeren kan være overbevist om at Fiskeridirektoratet tar jobben.

Torbjørn Guddal

Fiskets Gang



Utgitt av Fiskeridirektøren

77. ÅRGANG
Nr. 7/8. August 1991
Utgis månedlig
ISSN 0015-3133

Ansv. redaktør:
Sigbjørn Lomelde
Kontorsjef

Redaksjon:
Per-Marius Larsen
Dag Paulsen
Kari Østervold Toft

Ekspedisjon/Annonser:

Esther-Margrethe Olsen
Linda Blom

Fiskets Gangs adresse:

Fiskeridirektoratet
Postboks 185, 5002 Bergen
Telf.: (05) 23 80 00

Trykt i offset
John Grieg Produksjon A/S

Abonnement kan tegnes ved alle poststeder ved innbetaling av abonnementsbeløpet på postgirokonto 5 05 28 57, påkonto nr. 0616.05.70189 Norges Bank eller direkte i Fiskeridirektoratets kassa-kontor.

Abonnementsprisen på Fiskets Ganger kr. 200,- pr. år. Denne pris gjelder for Danmark, Finland, Island og Sverige. Øvrige utland kr. 330,- pr. år. Utland med fly kr. 400,-. Fiskerifagstudenter kr. 100,-.

ANNONSEPRISER:

1/1 kr. 4.700,- 1/4 kr. 1.500,-
1/2 kr. 2.400
Eller kr. 7,80 pr. spalte mm.
Tillegg for farger:
kr. 1.000,- pr. farge

VED ETTERTRYKK FRA
FISKETS GANG
MÅ BLADET OPPGIS SOM KILDE

ISSN 0015-3133

INNHold – CONTENTS

AKTUELL KOMMENTAR: – Current comment:	2
Med midlertidig vilje til makt – Management of Sea-farming	4
Halvtårsmolt vil gi gevinst! – Atlantic Salmon 0+ Smolt – A promising Experiment	6
Matre Havbruksstasjon: – Ett av verdens beste forskningsanlegg – Matre Aquaculture Research Station – One of the Best	7
Fiskeridirektoratets «ravner» på plass på Skagerrakkysten – The Directorate of Fisheries Introduce new Inspection Vessels at the Coast of Skagerrak	8
Laks i samkultur – når skal en tjenlig oppdrettsform bli tillatt – Atlantic Salmon i Duoculture	9
Kan det bli lønnsomt å slippe fisk i havet? – Ocean Ranching – Is it Profitable?	13
Blomsterekstrakt som avlusingsmiddel for laks? – Extract from Chrysanthemum Flowers as a Delousing Agent against Salmonlice	17
Der minken prøvesmaker..... – Salmon Feed Tested out on Mink	21
Forseks-ekstruderen på Titlestad – «garantisten» for kvalitet på oppdrettsfor Norge LT 94 – High Quality Feed	23
Nord-Norges høgkvalitetsfisk: Sjøøyeoppdrett kan gi ny leveveg – Farming of Sea Char in Northern Norway may be a Lucrative Business	24
Kveiteoppdrett må utvikles med naturen som lærebok – Halibut Aquaculture Must be Developed Using Nature as a Sourcebook	26
Havforskningsnytt: Rømt oppdrettslaks – Study of Salmon which escapes from Saltwater Farms	31
Skyldes uønsket kjønnsmodning hos oppdrettslaks for kraftig foring? – High Condition Factor of Salmon during Autumn affects Success of Methods for Maturation Control	33
Sykdomssituasjonen for marine arter i oppdrett Status og fremtidige perspektiver – Diseases of Marine Fish in Norwegian Aquaculture; Present State and Future Prospects	36
Havforskningsnytt: Storskala produksjon av torskøyngel i Parisvatnet – Production of Cod Fry	45
Det finnes ikke noe enkelt fasitsvar på hvor tett laks kan oppdrettes! – There is no Simple Answer to how Dense Salmon can be reared	47
Skjellressurser i Argentina, 3: Utnyttbare «kamskjell»-bestander – Resources of Scallops in Argentina – Possible to exploit	50
Finnmark har gjort spådommene til skamme: Sein vekst = kvalitet og god pris – Salmon's Slow Growth in Northern Norway means good Quality and Profit	52
Historikk: Miljøbot et gammelt virkemiddel mot fiskeindustrien – Fines for Environmental Crimes – An Old Tool against the Fishing Industry	54
Havforskningsnytt: Automatisk foringskontroll via ekkoloddregistrering av forpellets – A Hydroacoustic Feed Detector for Automatic Feeding Control in Sea Cage rearing of Salmon is developed	55
Hvordan oppfatter amerikanske distributører og restaurantoperatører Norge og norsk sjømat – American Seafood Distributors Attitudes towards Norway and Norwegian Seafood	57
Kvinner og kystsamfunnet – Woman in Coastal Areas	63
Metoder for marin yngelproduksjon er klare til bruk – Production of Marine Fry – Methods are Available	65
Havforskningsnytt: Laksens vertikalkvadrering styrer fórautomatene – Hydroacoustic Monitoring System automatically feeds the Fish in Accordance with their Appetite	67
Havforskningsnytt: Biologisk avlusing – fra kuriositet til anvendelse – Biological delousing of Atlantic Salmon	69
Idlandet, ved Verdens sydspiss – Argentina: Tierra del Fuego	71
J-meldinger – Laws and regulations	70
Statistikk – Statistics	73

164 / h 90

Med midlertidig vilje til makt

– **Utfordringene i tiden framover?**

Fungerende avdelingsdirektør Anne-Karin Natås ved Fiskeridirektoratets Havbruksavdeling gjentar spørsmålet, og vinner derved en orliten tenkepause.

– Først og fremst gjelder det å få sykdomssituasjonen under kontroll. Dernest må vi få bukt med forurensningsproblematikken.

Samtidig ligger det en viktig utfordring i å få media til å innse at oppdrettsnæringen er en kystnæring i samspill med naturen.

Natås trekker pusten, og vi aner at hun på langt nær er ferdig med å skissere de utfordringer næring og forvaltning står overfor for å snu den negative utviklingen som for tiden preger det norske «oppdrettseventyret».

Anne-Karin Natås er 49 år, og kan sies å ha gjort «komet-karriere» i fiskeriforvaltningen siden hun trådte inn på arenaen med nylig avlagt juridisk embedseksamen. Det skjedde så sent som i 1986. Ved opprettelsen av egen avdeling for havbruksspørsmål tre år senere, ble Natås utnevnt som kontorsjef for Kontoret for havbruksforvaltning. I inneværende år har hun altså trådd inn i tomrommet som oppstod etter Dag Møllers avgang som avdelingsdirektør fra nyttår.

Den funksjonen skal hun inneha til høsten. Da overtar nåværende fylkesveterinær i Hordaland og Sogn og Fjordane, Bjarne Aalvik som ny leder ved Havbruksavdelingen – en stilling han forøvrig fikk i konkurranse med blant andre Anne-Karin Natås.

Vi skal forøvrig ikke underslå det faktum at Natås er den første kvinne som når avdelingsdirektørnivå i Fiskeridirektoratet, – om enn aldri så midlertidig.

– Men komet-karriere? I mitt tilfelle handler det nok mer om å være på rett sted til rett tid, ler den fungerende havbruksdirektøren.

– **Men har det midlertidige oppholdet på maktens tinder gitt mersmak?**

– Jo, medgir Anne-Karin Natås. – En slik posisjon gir muligheter til å få et stort overblikk over næringen. Samtidig har det vært fascinerende å få prøve ut en stilling med så store muligheter til å fatte beslutninger.

– **Kan du gi eksempler på slike beslutninger?**

– I havbruksforvaltningen tas beslutninger daglig, uten at jeg kan trekke fram noen spesielle her og nå.

– **Jasså. Men fra næringshold er oppfatningen noe anderledes? Et ankepunkt som går igjen er vel at forvalt-**

ningen stort sett bruker for lang tid på å treffe beslutninger?

Her har Natås ikke behov for tenkepause.

– Her må jeg være personlig, og snakke på vegne av forvaltningskontoret som jeg har ledet. Der er sannheten at vi sjelden opplever klager på sen saksbehandling. Vi har som målsetting at saksbehandlingstiden ikke skal overskride en kalendermåned. Den målsettingen overholdes i de aller fleste tilfeller.

– Faktum er at vi har et godt forhold til næringen, fortsetter hun. – Frustrasjonene fra næringshold når det gjelder saksbehandlingstid går gjerne på forhold som vi ikke har herredømme over. Et typisk eksempel er godkjenning av lokaliteter, hvor saksgangen er lang og omfattende; kommune, fylkesmann, fylkesveterinær, kystverket og fiskerisjef.

– Samtidig opplever vi stadig at manglende kystsoneplan i kommunene bidrar til å forsinke saksbehandlingen.

– **Som forvaltningsorgan opererer Havbruksavdelingen i direktoratet i skjæringspunktet mellom politiske myndigheter og næringsinteressene i kystdistriktene. Hvordan oppfatter du forholdet til dine overordnede?**

– Det er nok riktig å si at kontakten med den politiske ledelse er liten. Som fagorgan er vår virksomhet og kontakt først og fremst rettet mot Havbruksseksjonen i Fiskeridepartementet. Og den kontakten er god.

– **Men det kan vel hende at du må iverksette vedtak som ikke alltid faller sammen med egne oppfatninger om hva som vil være til beste for næringen?**

– Kometkarriere? I mitt tilfelle handler det nok heller om å være på rett sted til rett tid, sier fungerende havbruksdirektør Anne-Karin Natås.



Heller ikke her har Anne-Karin Natås behov for tenkepause. Svaret kan godt være hentet fra grunnboken i forvaltningslære.

– «Forvaltning er å fatte de vedtak som de politiske, lovgivende myndigheter har bestemt», fastslår hun lojalt og tilbyr seg straks å sjekke den presise ordlyden. Kanskje for å forsikre seg om at vi har oppfattet henne riktig, utdyper hun mer enn gjerne.

– Min oppgave er altså ikke å fatte avgjørelser på personlig grunnlag, men å videreføre de beslutninger som fattes av Storting og Regjering. Forøvrig blir vi rådført ved de aller fleste spørsmål av betydning for næringen, gjennom høringsuttalelser. Og vi opplever faktisk at våre råd blir lyttet til.

Anne-Karin Natås «regjeringsstid» i havbruksforvaltningen falt sammen med innføringen av den nye oppdretsloven av 17. juli i år. I skrivende stund avventer man en nærmere utredning fra departementet om hvordan det nye lovverket skal tolkes, forteller Natås. Det gjelder ikke minst det omstridte punktet om oppheving av kravet til majoritetstilknytning.

Personlig deler ikke Anne-Karin Natås oppdrettsnæringens bekymring for konsekvensene av dette lovendringsvedtaket.

– I praksis har overdragelser av konsesjoner ved konkurs allerede lenge vært regulert av kapitaltilgangen, sier hun, og minner om at den gamle loven ga mulighet for dispensasjon fra kravet om lokal majoritetsinteresse.

Natås sier at det den senere tid er registrert klare tegn til økende konkurranse om konsesjoner. Og ikke minst viktig: Stadig flere søkere med realistiske finansieringsplaner har lokal tilknytning. Dette tolker Natås som et tegn på økende optimisme og vilje til å gå inn i næringen.

– Så lenge det er kapital i lokalmiljøet er det ingenting som tilsier at disse søknadene skal diskvalifiseres, påpeker hun.

– Likedan er det tydelig at kredittinstitusjonene vurderer lokal tilknytning som en positiv faktor i forbindelse med sin kredittvurdering.

Ved overdragelse til eierinteresser utenfor lokalmiljøet har en imidlertid registrert økt press på forvaltningen for å få flyttet konsesjonene, medgir Natås.

– Men flytteforskriftene er foreløpig ikke endret. Dersom en ønsker å opprettholde dagens lokalitetsmønster har vi med andre ord muligheten til det. Dersom det altså er politisk ønskelig, legger hun skynnsomt til.

– **Så oppdrettsnæringen har ikke så mye å frykte, mener du ?**



– Nei. Dersom det er noe å frykte å få kapital inn i næringen! Når jeg velger å tolke lovendringen positivt, er det altså fordi jeg tror kapitalen også i fortsettelsen vil komme fra distriktene. Samtidig åpner loven for oppkjøp som igjen vil kunne bidra til større og mer kostnadseffektive enheter.

– **Norsk oppdrettsnæring føler seg utsatt for hets fra media. Kommentar ?**

– Enig. Enkelte media driver en krisemaksimering uten like.

– **Føler du at den såkalte hetsen også rammer deg og dine i forvaltningen ?**

– Nei. Jeg har ikke følt det slik. Salg og marked ligger ikke under oppdrettsloven.

– **Men det gjør miljøproblemene i næringen ?**

– Og dem tar vi alvorlig. Men igjen: Misforholdet mellom tilbud og etterspørsel er næringens eget ansvar, og den viktigste årsak til driftsproblemene vi opplever i dag.

Utfordringen næringen står overfor er derfor å skape balanse mellom produksjon og marked. Forvaltningens oppgave er å bidra til å sikre at produksjonen tilfredsstiller de krav som markedet stiller til fisken som matvare.

– **Hva skyldes det at det negative bildet av norsk oppdrettsnæring bekreftes igjen og igjen ?**

– Den tiden det gikk godt i næringen, opplevde vi nok at janteloven hadde god grobunn i mange kystdistrikter. Dersom A og B søkte konsesjon samtidig, og B fikk konsesjon, skapte det vondt blod hos A som straks sendte inn klage på lokaliteten til B osv.

– Den senere tid har vi opplevd en stadig økende miljøbevissthet i samfunnet som har bidratt til å forme folks oppfatning av oppdrettsnæringen. Mitt inntrykk er at mange som er opptatt av miljøspørsmål ikke alltid ser at også oppdretteren selv er opptatt av, og avhengig av, et godt miljø. For eksempel har næringen selv tatt initiativ til et stort handlingsprogram der nettopp miljøspørsmålene står sentralt. Dette kommer sjelden fram i debatten.

– **Forventninger til Aqua Nor messen?**

– Hvis jeg skal ta utgangspunkt i forrige messe, opplevde vi faktisk forbausende få spørsmål til forvaltningen, til tross for rekordstort fremmøte. I etterkant har vi naturligvis reflektert over årsakene. Svaret er etter alt å dømme at det hadde skjedd få forvaltningsmessige endringer siden forrige messe.

– I år er situasjonen en ganske annen, sier Anne-Karin Natås, som forventer å få mange spørsmål om den nye oppdretsloven, om midlertidige forskrifter om medisiner og om arbeidet med de nye etablerings- og driftsforskriftene.

Fra høsten er Anne-Karin Natås forøvrig å finne på skolebenken igjen. Som elev ved Forvaltningshøgskolen i Oslo, og med permisjon fra direktoratet.

– **Det må vel bety at du er etslet til større oppgaver i forvaltningen i framtiden ?**

– Ikke nødvendigvis. Men jeg var den eneste som søkte !

☞ Dag Paulsen

«Halvtårssmolt» vil gi gevinst!

– Det viktigste resultatet av prosjektet er at vi ved hjelp av kunstig belysning kan simulere en vinter og dermed få fisken til å smoltifisere etter et halvt år. Lysmanipulering kan også brukes til å styre tidspunktet for gyting. Etter det vellykkede «Halvtårssmolt-prosjektet» ved Havbruksstasjonen Matre ønsker Arne Berg og de andre involverte forskerne å gå videre. – Vi må spesielt vite mer om sammenhengen mellom lys og temperatur, fiskestørrelse og avstamning. Vi trenger mer kunnskap om hvordan lyset påvirker ettårssmolten – uavhengig av halvtårssmolten. Ikke så mye for å øke produksjonskvantumet, men heller kvaliteten, fremholder Berg.

Beinhard konkurranse fra utlandet og lave priser med redusert inntjeningssevne til følge, har gjort det viktig å bedre driftsmetodene, fleksibiliteten og kapasitetsutnyttelsen i anleggene. Det er først og fremst denne situasjonen som er bakgrunnen for prosjektet «Halvtårssmolt» i Matre. Styrt kjønnsmodning og smoltifisering er nøkkelfaktorer når det gjelder å redusere produksjonskostnadene. Økt kunnskap om disse gjør det mulig å levere kvalitetssmolt for normalt utsett fra mai til august i fiskens første leveår.

– Fordelen med halvtårssmolt i forhold til tradisjonell smoltproduksjon er svært fleksibelt leveringstidspunkt, bedre utnyttelse av kapasiteten på grunn av kortere produksjonstid, samt at man kan operere med flere utsettingstidspunkt.

Dessuten kan man unngå sykdomsoverføringer mellom generasjonene i settefiskanleggene, fordi total separasjon mellom årsklassene oppnås og anleggene kan desinfiseres før innsett av ny rogn/ynge.

Lys og temperatur

Skal produksjon av halvtårssmolt være liv laga i ei utsatt næring er det imidlertid flere forutsetninger som må oppfylles. Laksen må kunne smoltifisere i første leveår, oppnå akseptabel størrelse, kvalitet lik ettårssmolt og kunne leveres til «normal» årstid.

Det er lys og temperatur som er de vik-

tigste miljøfaktorene for styring av de biologiske prosessene som står for kjønnsmodning, vekst, gytetidspunkt og smoltifisering. I Matre har man konsentrert seg om å øke kunnskapen om disse faktorene tilpasset produksjon av halvtårssmolt.

Naturlige prosesser

– Vi prøver å forstå hvordan naturen fungerer. Hva vi må gjøre for å få det til å ligne mest mulig på de naturlige prosessene. Til mer vi fjerner oss fra disse desto mer vil vi mislykkes, mener Berg. – Poenget er å kunne produsere smolt uavhengig av årstid – utnytte kapasiteten i anleggene bedre. For å få dette til må vi styre hovedkilden, lyset. I naturen blir smoltifiseringen synkronisert av en synkende daglengde om høsten og økende på våren. Dette har vi brukt bevisst.

Produksjon av halvtårssmolt betyr at selve produksjonstiden må forkortes og de naturlige årstidsvariasjonene simuleres ved hjelp av kunstig belysning.

Overbevisende

Og prosjektet i Matre har så langt overbevist den mest skeptiske om at halvtårssmolt absolutt kan være et aktuelt produkt i norsk havbruk. Man har fått bekreftet at laksen virkelig kan smoltifisere i sitt første leveår. Videre at smolten kan opp-

nå en akseptabel størrelse. Flere forsøk viser at man oppnår smolt på 35–40 gram seks måneder etter startforing. For å få større smolt kan man flytte gytetidspunktet ytterligere fram. Resultatet blir større smolt til samme tid. Forsøkene har vist at gytetidspunktet kan flyttes fram til august. En annen måte er å utsette kortdagsbehandlingen – (belysningen). Større smolt, men en tilsvarende forsinkelse i utsettingstidspunktet.

Lik kvalitet

Det er bekreftet at halvtårssmolten har like god kvalitet som ettårssmolten. Den skiller seg ikke fra denne hverken med hensyn til overlevelsessevne i sjøvatn, osmoseregulering eller vekst. Det gjenstår imidlertid å følge halvtårssmolten gjennom en full produksjonssyklus når det gjelder vekst og kjønnsmodning.

Smolten kan leveres til normal årstid. Med startforing i desember og 6–7 måneder fra til smoltifisering, kan smolten leveres i juni. – Vi har vist at gytetidspunktet kan framskyndes til august. Noe som gir smoltutsett i mai. Vi har vist at smolt kan produseres for utsetting gjennom hele sommerhalvåret. Dette kan gjøres ved å bruke rogn som er strøket til forskjellig tid,

Fordelen med halvtårssmolt er at levering kan skje fra mai til august.



bruke inkubasjonstemperatur til å regulere klekkesidspunktet. Dessuten kan lyset brukes til å regulere klekkesidspunktet. Dessuten kan lyset brukes til å regulere tidspunktet for smoltifisering. Det er likevel viktig å understreke at vi ennå ikke har sett hvordan smolt som er satt ut utenom normalt smoltutsett fungerer i produksjonen, sier Berg.

Mer forskning

– Det gjenstår en god del forskning på dette. Vi vil ikke gå ut å anbefale oppdretterne å begynne med dette over natta. Den nåværende produksjonen er sikker. Når du begynner med dette er du avhengig av at alt går riktig for seg. Du må vite hva du holder på med og det kre-

vesø god planlegging, bedre utstyr og mer kunnskap. Erfaringer som er gjort i vanlige produksjonsanlegg forteller således at noen går det bra for – andre ikke, sier Arne Berg.

FG Per-Marius Larsen

Havbrukstasjonen Matre:

– Ett av verdens beste forskningsanlegg!

I høst feirer Havforskningsinstituttets Havbrukstasjon Matre 20 års jubileum. I sin tid var det professor Dag Møller som skisserte planene og daværende fiskeridirektør Hallstein Rasmussen som «fant» pengene til det som i dag framstår som en av de beste forskningsanleggene i verden på laksefisk.

– De første åra konsentrerte vi mye av innsatsen på genetiske studier. Etter det har ernæringsproblematikken kommet inn i bildet. Vi har lagt om profilen og genetikken er nedprioritert. En følge av at fiskeoppdretterne har etablert sin egen forskningsstasjon på Kyrkjæterøra, sier bestyrer Ole Torrisen.

Idag konsentreres 90 prosent av aktiviteten på atlantisk laks og på fire felt: Smoltifisering, kjønnsmodning, ernæring og produksjonsoptimalisering.

– Vi undersøker hvilke forhold som styrer smoltifiseringen hos fisken og hvordan vi kan klassifisere en god smolt.

Kjønnsmodningsforskningen går på å styre kjønnsmodningen både med henblikk på tid på året og fiskens alder. Dette er viktig for kvaliteten på fiskeproduktet utifra tilvekst og målet om å produsere smolt på et halvt år.

Når det gjelder ernæring har vi et nært samarbeid med Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt. Prosjektene går stort sett på kartlegging av laksens behov for vitaminer og spornæringsstoff. I tillegg har vi i lang tid drevet med studier på pigmentering – hvilken funksjon pigmentene har og å finne en effektiv måte å pigmentere fisken på. Vi kan blant annet med sikkerhet si at fisken trenger pigment for å kunne leve og utvikle seg normalt. Akkurat det

betrakter vi som et gjennombrudd i denne forskningen, sier Torrisen.

Han forteller videre at produksjonsoptimalisering omfatter teknologiutvikling, utvikling av nye metoder og optimalisering av miljøforhold. – Vi tenker da på surt vann, salinitet, strømforhold og tetthet.

– Etter det jeg vet er det få forskningsanlegg i verden som har muligheten til å holde absolutt alle stadier av laks i kultur på samme lokalitet og på samme tid kunne kjøre de nødvendige

kjemiske analysene. Kombinasjonen av et biologisk anlegg og et kjemisk laboratorium er ganske unik, dessuten har vi vannressurser som de fleste bare kan misunne oss. Stasjonen ble bygd opp blant annet på bakgrunn av tilgangen av kjølevann fra Matre kraftstasjon. Dette er også idag en av hovedvannkildene våre. Vi har en ferskvannskilde i det naturlige elvevannet med en temperaturprofil som tilsvarer den vi finner i Nord-Troms og Finnmark. Vi kan regulere temperaturen opp til 20 grader, dette kan vi gjøre med store kvantum ferskvann. Faktisk har vi en varmepumpe med kapasitet til å varme opp 2.500 liter vann i minuttet til 12 grader.

Vi kan pumpe opp sjøvann med stabil temperaturvann fritt for dyr slik at vi kan gjøre kontrollerte foringsforsøk også i sjøvann, sier Torrisen.

I Matre finner vi dessuten et sjøanlegg på 32 merder, et lakseklekkeri med kapasitet til å klekke tre tusen forskjellige rogngrupper og 1–2 millioner lakseyngel, dessuten en startforingshall med 150 kar ferskvann som kan brukes til fisken er 9 måneder gammel. Det gir muligheter til å gjøre foringsforsøk på liten fisk samt smoltifiseringsstudier. En annen foringshall med både fersk – og saltvann i 80 kar fra 1–30 kubikkmeter. Her holdes fisken fra den er 9 måneder gammel til den blir kjønnsmoden. Det betyr at man får med seg hele livssyklusen.

35 personer har arbeid ved Akvakulturstasjonen Matre. Det er Masfjordens nest største arbeidsplass og den største arbeidsplassen for kvinner.



Havbrukstasjonen Matre er en av de ytterst få anleggene i verden som kan holde absolutt alle studier av laks i kultur på samme lokalitet og på samme tid kunne gjøre alle nødvendige kjemiske analysene.

FG Per-Marius Larsen

Fiskeridirektoratets «ravner» – på plass på skagerakkysten!

Fiskeridirektoratets to ravner – «HUGIN» og «MUNIN» er på plass på skagerakkysten. De to hurtiggående 30 fots båtene bygget ved Skorpa Fiberglas er stasjonert i henholdsvis Engelsviken i Oslofjorden og Kristiansand. Primæroppgaver er ressurs – og miljøovervåking i de kystnære områdene, oppsyn med både yrkes- og fritidsfiske, bistå båtfolket og – ikke minst – ta regelmessige vannprøver på skagerrakkysten med henblikk på algeoppblomstringer. I tillegg vil oppsynet være en del av den generelle overvåkingen av forurensning som oljeutslipp etc.

Det er fiskerisjef Birger Larsen og hans kontor i Kristiansand som administrerer de to fartøyene som tilsammen dekker strekningen fra Svenskegrensen til og med Vest-Agder. Det nyopprettede Kystoppsynet skal påse at følgende bestemmelser blir overholdt:

I.lov om saltvannsfiske

Viktige bestemmelser:

Merking av fiskeredskaper:

Fiskeredskap skal være tydelig merket med båtens registreringsmerke, eller med eierens navn og adresse.

Helligdagsfredning:

Fra midnatt til midnatt på søn- og helligdager er det forbudt å drive fiske og fangst.

Unntatt fra dette forbud er:

- sportsfiske med stang, dorg, hæv, oter og håndsnøre
- sportsfiske med ett garn på inntil 30 meter og en line med inntil 100 angler regnet pr. husstand

Fredningsbestemmelser:

Hummeren er fredet i tiden 1. januar–1. oktober. På strekningen Tønsberg Tønne–Varnes fyr er det i hummerfredningstiden forbudt for andre enn yrkesfiskere å sette ut teiner til fangst av krabbe på grunnere vann enn 25 meter. I Hvaler kommune er det i samme tidsrom forbudt å sette ut teiner eller annen redskap til fangst av krabbe.



Oppsyn med sjøfuglreservater i Vest-Agder, Aust-Agder, Telemark, Buskerud, Oslo og Akershus

Viktige bestemmelser:

I perioden 15. april–15. juli er all ferdsel i sjøfuglreservatene forbudt.

Omsetning av fisk og skalldyr

Viktige bestemmelser:

Det er ikke lov å omsette fisk og skalldyr uten at fangsten i første hånd er omsatt gjennom eller med godkjenning av et salgslag.

Algeovervåking

Kystoppsynet foretar regelmessig prøvetaking av sjøvann i en rekke lokaliteter på Skagerakkysten. Prøvene blir analysert for å føre fortløpende kontroll med algeforekomstene.

Forurensningsutslipp

Kystoppsynet vil være spesielt på vakt overfor forurensningsutslipp, f.eks. oljeutslipp fra skip. I slike tilfeller vil Kystoppsynet ta prøver av forurensningen for om mulig å finne frem til skadevolder.

net ta prøver av forurensningen for om mulig å finne frem til skadevolder.

Beredskap

Kystoppsynet inngår som et viktig element i Fiskerisjefens beredskapsopplegg. Dette omfatter algeoppblomstringer, sykdomsepidemier blant sel, hvaldød, m.m.

Informasjon og veiledning

En viktig oppgave for kystoppsynet er å gi informasjon om gjeldende lover og regler for fiske og ferdsel på sjøen.

Ovennevnte bestemmelser er utdrag av enkelte lover og forskrifter. Ønsker du flere opplysninger, eller dersom du har viktige meldinger til Kystoppsynet, kan det tas kontakt med Fiskerisjefen for Skagerrakkysten eller med en av oppsynsbetjentene.

Kystoppsynsfartøy «HUGIN»

Kallesignal LK 4316, Selcall 30516
Distrikt: Svenskegrensen – Jomfruland

Kystoppsynsfartøy «MUNIN»

Kallesignal LK 4326, Selcall 30599
Distrikt: Jomfruland – Åna Sira

Laks i samkultur – når skal en tjenlig oppdrettsform bli tillatt

Jens Chr. Holm
Havforskningsinstituttet,
Austevoll havbruksstasjon,
5392 Storebø

I dag har ikke norske fiskeoppdrettere lov til å oppdrette laks i flerartskultur. Dette til tross for at offentlig støttet forskning har vist at samkultur (oppdrett av to eller flere arter sammen) i visse situasjoner kan ha positiv effekt.

Denne artikkelen tar for seg fem samkulturforsøk hvor laks har vært gjennomgangsart. Laksen ble prøvd oppdrettet sammen med edelkreps, røye, regnbueaure og torsk. Med unntak av kombinasjonen laks-torsk, ble alle forsøkene gjort i ferskvann med lakseparr. Statistisk sikker vekstgevinst hos laks ble bare oppnådd sammen med røye. I denne kombinasjonen påvirkes også lakseungenes fordeling.

Hvorfor lete etter nye oppdrettsmåter?

Når den framtidige kursen for norsk oppdrettsnæring skal stakes ut, kan noen sideblikk til hva som har skjedd i landbruket gi noen nyttige idéer. Ulike planteslag blir ofte dyrket sammen eller i «lappetepper» av små enartskulturer. Bonden har også innsett verdien av vekselbruk, alt for å unngå sykdom og utmagring av verdifulle stoffer i jordsmonnet. Laksefisker blir vanligvis oppdrettet i enartskulturer. Et norsk oppdrettsanlegg kan holde så mye som 400 tonn laks på 2400 kvadratmeter eller

12000 kubikkmeter merdvolum. Også større anlegg forekommer, og risiko for sykdom og parasittproblemer er generelt økende.

Til nå har tiltakene mot dette vært ulike typer behandling, enten forebyggende eller kurerende. Utviklingen av oppdrettsmåter som motvirker problemene har ofte manglet. Flerartskulturer kan vise seg å redusere sykdomsrisiko i tillegg til å gi ytterligere fordeler, eksempelvis ved å regulere aggresjonen fiskene imellom. Hos de fleste laksefiskene i ferskvann er aggresjon knyttet til forsvar av et territorium, men etterhvert som tettheten øker vil aggresjon skifte til sosial dominans. Dominante individer vil angripe i mindre grad når de tvinges til å stime i høye tettheter. I samkulturer som totalt sett inneholder samme biomassen som en enartskultur, vil tettheten av den enkelte art bli redusert. Likeledes vil det være mindre sjans for å bli involvert i en konflikt, forutsatt at ihvertfall en av artene angriper individer av egen art heller enn individer av andre arter.

Tidligere forsøk har vist at aggresjonskostnadene (målt som økt förfaktor og redusert tilvekst) i toartskulturer av laksefisk er lavere enn i enartskulturer, noe som igjen resulterer i økt tilvekst hos fisken i samkultur. Den reduserte aggresjonskostnaden og redusert stress må også forventes å bedre motstandskraften mot sykdom (resistens). Så lenge norsk oppdrettsnæring stort sett har vært basert ene og alene på laks, har samkultur forståelig nok vært uaktuelt. Etterhvert som andre arter blir etablert i oppdrett, samtidig som antallet og betydningen av artsspesifikke sykdommer synes å øke innenfor lakseoppdrettsnæringen, er tiden kanskje moden for oppdrettsformer som baserer seg på samkultur av flere arter. I tabell 1 er generelle fordeler og ulemper med samkultur presentert.

SKADER I RYGGFINNE BITING HOS LAKSEPAR

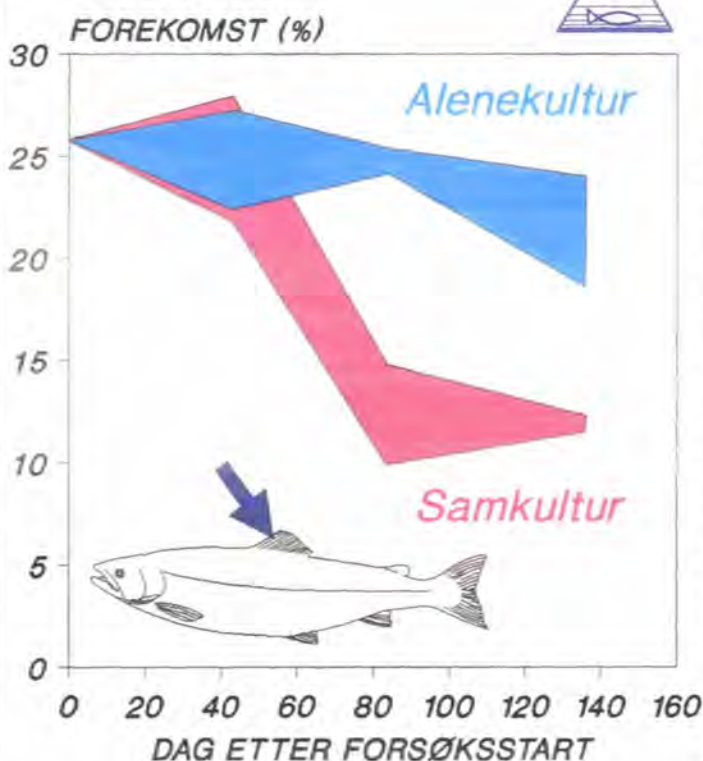


Fig. 1: Ryggfinneråte hos laks i samkulturforsøk, kommersiell skala. Ryggfinneråte er en sekundær infeksjon som primært skyldes biting fra artsfrender. I konflikter lakseunger imellom spiles ryggfinnen opp samtidig med at den fleksible delen av gjellelokket spiles ut. Opponenten angriper gjerne ryggfinnen (signalflagget), også når den ikke er fullt utspilt. For hver dato hvor det er gjort målinger er det tatt prøver fra to kar med minimum 90 lakseunger/kar. Kurvene er laget som felter mellom disse punktene.

Tabell 1: Mulige fordeler og ulemper ved samkultur av laksefisk

	Fordeler	Ulemper
Aggresjon	Redusert veksttap som følge av aggresjon mellom artsfrender.	Eventuell kostnad knyttet til aggresjon og konkurranse mellom individer av ulik art.
Helse	Redusert tetthet av mulige angrepsmål for artsspesifikke sykdommer (forutsatt redusert artstetthet).	Mutasjoner (endringer i arvematerialet) kan muligens føre til at artsspesifikke sykdommer overføres til «nye» arter. Samkulturarter kan fungere som smitekilder uten selv å få sykdomsutbrudd.
Miljø	Førspill og total organisk belastning kan bli redusert.	
Arbeidsforhold	Reduserte svingninger i behovet for arbeidskraft.	Mer kompliserte operasjoner, mindre rutinearbeid.
Økonomi	Bedriften mindre sårbar for svingninger i markedet.	Reduserte sjanser for rask og enkel fortjeneste.

Forsøkene

Resultatene fra fem samkulturforsøk er tatt med i denne artikkelen. Av disse gikk fire i kar med ferskvann (derav to med kombinasjonen laks-røye), og ett (laks-torsk) i merder i saltvann. En oversikt er gitt i tabell 2.

Betydningen av tetthet

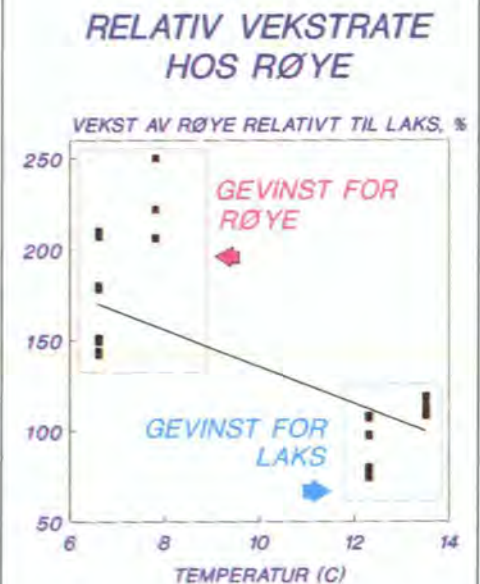
I samkulturer (laks-røye) med høye tettheter i små grupper, ble det observert hyppigere konflikter enn i samkulturer med lave tettheter (spesielt røyer ble jaget og bitt i større grad, både av artsfrender og av lakseparr). Artsblandingen ble bedre i høye tettheter (93 %) enn i lave tettheter (23 %). Dette på grunnlag av videoanalyser foretatt av Ragnar Nortvedt. Variansanalyser viste at både kulturtype (om man velger alene- eller samkultur) og tettheten

av laks influerer på laksens lengde, vekt og kondisjonsfaktor ved forsøkslutt. I dette spesielle forsøket var ikke røye påvirket av kulturtype eller fisketetthet. Veksten hos laks som ble holdt med samme laksetetthet var høyere i samkultur enn i alenekultur. Således var det lurere, innenfor visse grenser, å slå sammen røye og laks i ett kar framfor å oppdrette artene i hvert sitt kar (og da med dobbelt vannvolum)! Således kan settefiskanlegg som skal produsere disse artene redusere sine investeringskostnader.

Effekten av forholdet mellom samkulturartenes vekstevne

Vekstraten hos røya i forhold til laks (Vekstrate røye : vekstrate laks × 100%) sank med økende vanntemperatur (Se Fig. 3). Ved lavere vanntemperaturer var det røya som dro fordel av å være i sam-

Fig.3: Slik kan utfallet av en samkultur med lakseparr-smårøye kanskje forutsies. Figuren baserer seg på de to artenes vanlige vekstrater i enartskulturer. Man regner så ut røyas vekstrate (i enartskultur) i forhold til laksens. Det som da viser seg er at ved temperaturer på over 10° C vil laks og røye vokse omtrent like raskt (100% på y-aksen). Da viser erfaringen at det er laksen som drar nytte av samkulturen og vokser bedre enn i alenekultur. Dersom man setter opp samkulturen i kaldere vann (6-8° C), vokser røya relativt sett raskere (halvannen til to og en halv gang av laksens vekstrate), og det er røya som utnytter samkultureffekten. Figuren baserer seg på røyeeksperimentene vist i Fig. 2.



kultur. Med dette menes at røya da vokste bedre i samkultur enn i alenekultur. Laksen vokste like godt uansett kulturform. Ved høyere vanntemperaturer vokste laks og røye omtrent like godt, og da var det laksen som nyttiggjorde seg vekstmessig av å være i samkultur. Dette tyder på at spisemotivasjon til de to artene i en samkultur er knyttet til aggresjonen.

I alenekultur viste torsk ved en gitt situasjon en vekstrate som var fem ganger høyere enn laks i alenekultur under ellers like forhold. I samkultur viste torsken fortsatt en mye høyere vekstrate, og konsumerte mer enn 80 % av den utførete pelletten i konkurranse med laksen (Se Fig. 4). I dette tilfellet var det ingen gevinst av å holde de to artene i samkultur, det ble heller ikke observert endret fordeling av noen av artene. Det at laksen var pelagisk i utgangspunktet gjorde at en ikke forventet noen samkultureffekt hos denne arten. Siden torsken ikke endret fordeling, kunne en forutsi at aggresjonen torsk imellom ikke var viktig, og at en heller ikke fikk vekstgevinst i en samkultur. Det-

Tabell 2: Forsøk med laks i toartskultur

Samkulturart	Livsmiljø	Oppførselen i samkultur hos	
		Laks	Samkulturarten
Regnbueaure	Ferskvann	Begge stimende og aggressive	
Edelkreps	Ferskvann	Stimende	Bunnlevende
Røye (to forsøk)	Ferskvann	Artsblandet stiming	
Torsk	Saltvann	Pelagisk	Stimende på bunnen

Samkultur i ferskvann

Snittlengder hos laks ved forsøkslutt i

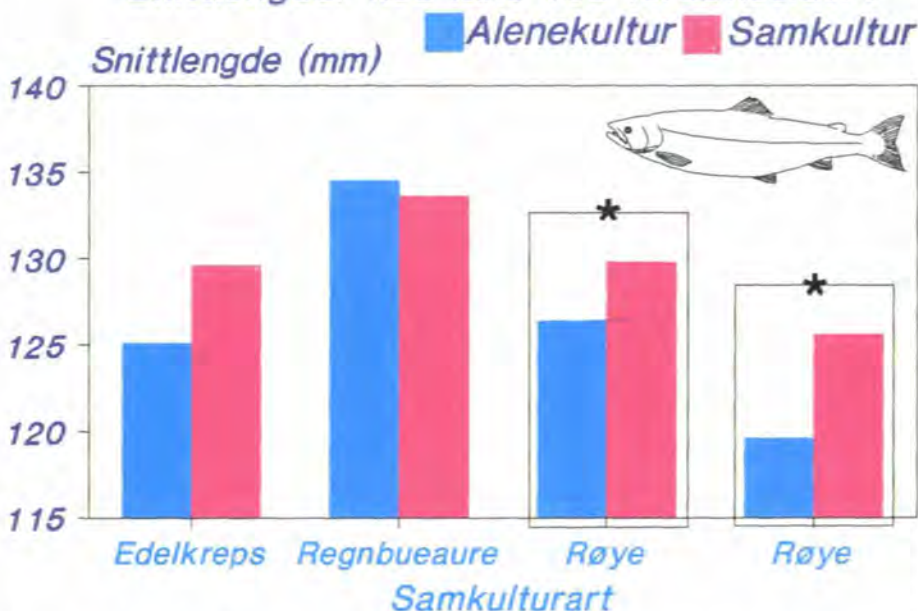
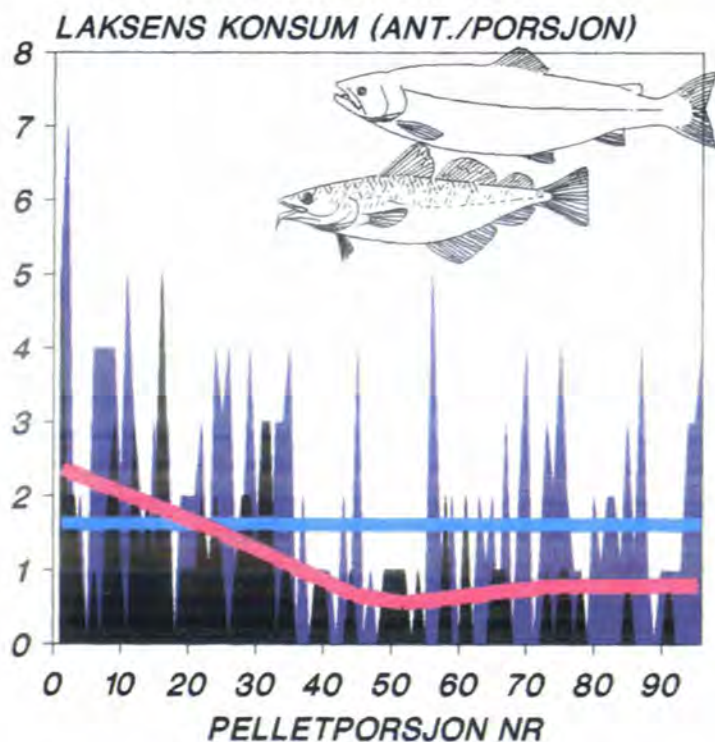


Fig.2: Utfallet av ulike samkulturer i ferskvann. Utfallet er vist som laksens midlere lengde ved avslutning av forsøkene. Statistisk sikre effekter er merket med stjerne. Samkulturer hvor laksen endret fordeling

som følge av bofellesskapet med røya er merket med svart ramme. Røyeresultatene i søylene helt til høyre er fra et samarbeid med Ragnar Nortvedt (nå ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt).

ANTALL PELLETS SPIST AV LAKS I SAMKULTUR LAKS OG TORSK



10 PELLETS PR PORSJON
96 PORSJONER I TO SERIER

te viser at fødekonkurransen imellom i seg selv ikke er nok til å gi en samkulturveinst.

Fortynningseffekt + skyggeeffekt = samkultureffekt

Laksepar i oppdrett viser aggressiv atferd overfor hverandre. Normalt vil laksen holde seg ved bunnen, mer eller mindre i faste posisjoner. Imidlertid, dersom noen laks blir erstattet av røye, eller røye settes til i tillegg, blir fordelingen av laksepar dramatisk påvirket av tilstedeværelsen av den nye samkulturarten. Dette har en klar effekt ved at den totale aggresjonen reduseres, delvis fordi laksen fordeler seg mer homogent i vannmassene og derved øker distansen lakseungene imellom (kan kalles fortynningseffekten). Dette kommer i tillegg til at laksen posisjonerer seg imellom røye slik at de delvis mister visuell kontakt seg imellom. Dette er en skyggeeffekt som er den delen av samkultureffekten som gjør at tilsetning av røye i en gitt laksetetthet kan gi positive resultater. Aggresjonsnivåer hos laks og realisert tilvekst er inverst relatert, slik at høyere vekstrater i samkulturer med endret fordeling i forhold til alenekulturer, viser at fordelene med økt sosial stabilitet er større enn de økte kostnader laksen måtte ha ved å forlate sitt bunntilknyttede levesett i alenekultur.

Lesere som ønsker nærmere opplysninger og mer inngående dokumentasjon, kan få dette ved å henvende seg til artikkelforfatteren. Det er Norges Fiskeriforskningsråd, Universitetet i Bergen, BP Norge as foruten Havforskningsinstituttet som har støttet ulike deler av forsøksaktiviteten om samkultur. Førsteamanuensis Anders Fernö, professorene Dag Møller og Gunnar Nævdal, samt forsker Ragnar Nortvedt har vært de mest verdifulle støttespillere og samarbeidspartnere underveis.

Fig.4: Utfallet av konkurransen om fødepartiklene i en laks-torsk-samkultur. Det ble føret 96 porsjoner à 10 pellet to ganger (vist som blå og svarte topper). Ut fra relativ vekstrate, skulle en forvente at torsken var så konkurransedyktig at laksen bare fikk tak i 1,6 fra hver av porsjonene på 10 pellet (blå linje). Dette bygger på antagelsen at begge artene har lik forutnyttelse. Den røde linjen viser det observerte utfallet (glidende middelverdier fra de blå og svarte toppene).

Lån og løyve

Merkerigisteret

Det opplyses nedenfor hvem som har fått ervervsloyme, fartøyet navn og registreringsnummer, samt hvilke fangstloyme som er tildelt.

Brukte fartøy

Reder	Fartøy/reg.nr	Konsesjonstype		
Selskap under stiftelse v/Leif Magne Sebulonsen m.fl. Botnhamn	Norliner M-91-MD	—	Selskap under stiftelse v/Lars Nylund m.fl. Nordvågen	Marøy F-123-L
Selskap under stiftelse v/Gudmund Skogvik Tromsdalen	Marna Hepsø ST-85-O	Ringnot	Reidar Thue Stakkvik	Josefsen Senior T-156-BG
Selskap under stiftelse v/Onny Harder Ottesen Hammerfest	Marna Hepsø ST-85-O	Ringnot	Arne Sannes Fygle	Øystein Angel N-210-F
Selskap under stiftelse v/Jens Kristiansen Eidkjosen	Radin T-330-L	Reketrål	Selskap under stiftelse v/Ketil Johansen Nordlenangen	Brinkentrål T-53-D
Selskap under stiftelse v/Hans Kleven, Sirevåg	Hordafisk H-4-B	Nordsjøtrål	Osvald Karlsen Langevåg	Mot M-42-SA
Lodve Gjendemsjø ANS Elnesvågen	Inger Hildur M-100-F	Ringnot og kolmuletrål	Selskap under stiftelse v/Dag Hansen Tonnes	Marna Hepsø ST-85-O
Rolf Rasmusen Kopervik	John Erik H-16-B	Nordsjøtrål	Peder Furnes Vigma	Sylvester R-9-K
Arctic Fish and Prawns A/S (Selskap under stiftelse) v/Jan Mikalsen Silsand	Stig Magne T-7-TK	Torske- og reketrål	Selskap under stiftelse v/Dan Joensen Kabelvåg	Lady Linda N-43-V
A/S Stig Magne (Selskap under stiftelse) v/Edmund Strøm Torsken	Stig Magne T-7-TK	Torske- og reketrål	Leif N. Bjerke Ørnes	Rangøy T-359-T
Jan Andersen Kolbjørnsvik	Torgværing F-72-VS	—	Nordsjø K/S A/S v/Jakob Bastesen Brønnøysund	Åserøybuen N-6-BR
Rolf Kristiansen Skjånes	Vidjenes F-207-VS	—	Arnt og Trygve Kjeldsberg Skjerøy	Laila T-40-S
Eivind Lervik m.fl. Midsund	Hagset Senior M-16-MD	Norsjø- og Vassildtrål	Odd Erik A/S v/Finn Hansen Stolmarknes	Odd Erik F-90-BD
Selskap under stiftelse v/Egil Sørheim Halså	Selvåg Senior N-510-ME	Ringnot, vassild, lodde og kolmuletrål	Jarle Strøm Skjervøy	Strømvær T-28-S
Selskap under stiftelse v/Senja Havfiskeselskap A/S	Ramsøysund St-86-O	Reketrål	Partsred. Røingen ANS v/Egil Sjøvik Jektvik	Røingen N-53-R
Senjahopen			Selskap under stiftelse v/Senja Havfiskeselskap A/S Senjahopen	Marøy F-123-L
Brødrene Holm v/Kåre Holm Vestsmøla	Furnestrål M-116-G	Ringnot, Nordjø og vassild trål	John Elvan m.fl. Nordmela	Jati N-68-A
			A/S Skarsol v/Rolf Pedersen Lauksletta	Skarsol T-42-S
			Selskap under stiftelse v/Eldar Volstad Ålesund	Polar Prawns M-402-H
			Selskap under stiftelse v/Tore Bjørsvik Sandviksberget	Marna Hepsø ST-85-O

Kan det bli lønnsomt å slippe fisk i havet?

Av

sekretariatsleder i PUSH
Jørgen Borthen



Hva er havbeite?

Med havbeite menes fangst av organismer som har tilbrakt deler av sitt tidligere liv i et kontrollert miljø, dvs. i kultur. Yngel settes ut i det fri på fjord- eller havbeite i noen år, og fangst kan ta til når optimal størrelse er nådd.

Havbeite – historie

Tanken om havbeite i Norge er ikke av ny dato. Alt i 1865 lanserte G.O. Sars denne ideen. I 1884 fikk G.M. Dannevig med støtte av G.O. Sars opprettet Flødevigen utklekkingsanstalt, og i 1908 ble det etablert et klekkeri i Trondheim, som satte ut yngel av torsk, rødspette og hummer i flere år. Også havbeite etter laksefisk har røtter tilbake til før år 1900. Det er også gjort viktige erfaringer i andre nasjoner, nevnes kan Island, Nord-Amerika og Japan.

Ideen er tatt opp på nytt de siste årene med bedre produksjons- og utsetningsmetodikk. Den ble også aktualisert av beslutningen om å stanse drivgansfisket etter laks. I den forbindelse ble det bevilget 1,5 mill. kr. til prosjektering av havbeiteforsøk, jfr. St.prp.nr. 136 (1988–89).

Noe av grunnarbeidet ble gjennomført av Havforskningsinstituttet, og er samlet i rapporten «Utvikling av havbeite som kystnæring, forslag til havbeiteforsøk», datert 23.11.1989. I tillegg utarbeidet en forskergruppe fra NINA og HI en rapport om rammer og kriterier for havbeite med laksefisk, datert desember 1989. Miljø knyttet til NINA har drevet forskning på havbeite knyttet til elveutsett i en ti-årsperiode.

PUSH – Næringsutvikling

Regjeringen har med Stortingets tilslutning besluttet å igangsette et Program for Utvikling og Stimulering av Havbeite (PUSH), jfr. St.prp. 95 (1989–90) og Innst. S nr. 244 (1989-90). Det er oppnevnt et eget styre for PUSH-programmet, som igjen rapporterer til et nedsatt departementsutvalg. Programmet er basert på årelang forskning i flere miljøer. Programmets visjon er å styrke næringsgrunnlaget for Kyst-Norge gjennom et bærekraftig havbeite.

Selv om det var fangstforbudet etter laks som utløste havbeitesatsingen, ble det også sett som viktig å søke og utvikle havbeiteknikker også for andre arter.

PUSH sin økonomiske målsetting blir å maksimere gjenfangstverdi etter fratrett av utsetningskostnadene.

PUSH-programmet omfatter derfor artene torsk, laks, røye og hummer.

PUSH-programmets tre hovedelementer er utsetninger i stor skala, juridiske og økonomiske utredninger. PUSH kan støtte metodeutvikling for yngelproduksjon, utsetningsstrategier for økt overlevelse, tilbakevandring, teknikker for gjenfangst osv.

PUSH – rammer

Styrets mandat er å klarlegge det biologiske, økologiske, juridiske og økonomiske grunnlaget for ny kystnæring basert på havbeite med laks, røye, torsk og hummer, med sikte på å utvikle utsetnings- og høstingsformer som er økonomisk lønnsomme og økologisk forsvarlige.

Havbeiteprogrammet PUSH skal gjennomføres innenfor en økonomisk bevilgningsramme på 300 mill. kr.(1989–kr). Programmet skal gå over 5–7 år og skal kun arbeide med artene laks, røye, torsk og hummer.

I 1991 bidrar Fiskeridepartementet med 30 mill. kr., Miljøverndepartementet med

4,1 mill.kr. og Kommunaldepartementet med 5 mill. kr.. Av denne sum hadde styret bevilget totalt 1,35 mill.kr. i 1990.

PUSH økonomiske målsetning blir å maksimere gjenfangstverdi etter fratrukk av utsettingskostnadene. Lønnsomhet vil kunne oppnås ved påvirkninger av de ulike elementer i verdiskapningskjedene for de enkelte artene. Særlig er det gode muligheter å øke gjenfangstverdi ved bedre gjenfangstmetoder og forsøk på ulike utsettingslokaliteter med ulik tilbakevendingprosent. Yngelpris kan antakelig også reduseres.

Næringsvirksomhet kan tenkes i mange ulike modeller. PUSH vil også utrede disse spørsmål. Kommersiell fangst kan også kombineres med turistvirksomhet. Alle rede idag ser en spirer til dette i Kyst-Norge.

De økonomiske analysene organiseres altså gjennom styret. Disse vil ha nær tilknytning til hva som gjennomføres i utsettingsforsøkene.

Generelt gjelder at utviklingsprosjekter av den type det her er snakk om, er vedheftet mange usikkerhetsmomenter, og at en derfor må være forberedt på at endringer kan skje underveis. Dette gjelder i særlig grad innenfor et felt som havbeite hvor så lite er utprøvd og det meste gjøres for første gang.

Forøvrig kan det opplyses at styret vil foreta en gjennomgang av samtlige prosjekter som har mottatt bevilgning i 1990 og 1991 for å evaluere søknadsoppfyllelse og videre fremdrift.

Økologisk og miljømessig forsvarlig

Det er avgjørende for PUSH å ta utgangspunkt i de naturlige tilpasningene m.h.t. gensammensetning, artsutbredelse osv. Derfor vil det bli satt svært strenge betingelser som bl.a. krever valg av naturlige regionale stammer og minimaliserer påvirkning på de ville bestandene.

Helsemessig status blir behandlet med egne veterinærkrav tilpasset havbeite. Dagens kunnskap blir utnyttet maksimalt for å garantere best mulig mot sykdoms-spredning.

Eierspørsmål – forvaltning

En rekke lover setter de juridiske rammebetingelser for havbeite. De viktigste er:

For de anadrome arter: lakseloven, oppdrettsloven, forurensingsloven, fiske-sykdomsloven og vassdragsloven.

For de marine arter: oppdrettsloven, forurensingsloven, fiske-sykdomsloven og saltvannsfiskeriloven.

Fisk som settes ut på havbeite er imidlertid ikke underlagt eiendomsrett, hverken privat eller offentlig. Utviklingen av havbeite som kystnæring nødvendiggjør en gjennomgang av dagens lovverk. Det kan også være aktuelt å foreslå utarbeiding av ny lovgivning hvor dette er nødvendig for å etablere rammebetingelser som gjør det forsvarlig å drive kommersielt havbeite.

PUSH – departementsutvalg

Det er nedsatt et eget departementalt utvalg for havbeite. Utvalget består av:

Landbruksdepartementet: Vetr.insp. Per Folkestad

Næringsdepartementet: Underdirektør Arnt E. Ursin

Miljøverndepartementet: Avd.dir.Tormod Karlstrøm

Kommunaldepartementet: Byråsjef Ragnvald Jacobsen

Fiskeridepartementet: Eksp.sjef Torben Foss (ansv)

Fiskeridepartementet: Rådgiver (sekr) Johnny Didriksen

PUSH-styret

Styret består av (vararepr. i parantes):

- Bjørn Joh Kolltveit, form.
- Heidi Meland, nestform. (Torild Lohne)
- Dag Møller (Hallstein Rasmussen)
- Astrid Langvatn (Svein Åge Mehli)
- Johan Kleppe (Einar Karlsen)
- Liv Ulriksen (Gidsken S. Asbøll)
- Jørn Krog (Ommund Heggheim)

PUSH – sekretariat

Styrets sekretariat er lokalisert i Bergen med 2,5 ansatte. Adresse er: Havbeiteprogrammet PUSH, Skuteviksboder 1, 5035 Bergen–Sandviken. Tlf. 315260, Fax: 317395.

Faggrupper

Det vil bli oppnevnt faggrupper for de enkelte artene. Disse faggruppene vil bl.a. ivareta behovet for løpende kontakt med forvaltningen.

PUSH-styret prioriterer tre hovedstrategier for utsetting:

1. små, kystnære vassdrag
2. sure/fisketomme vassdrag
3. lakseførende vassdrag

Styrets arbeid 1. halvår 1991

Styret har hatt seks styremøter i perioden. Det har vært tilsammen 62 saker på dagsorden i perioden, inklusive saker som er blitt behandlet flere ganger på ulike møter. Den største enkeltsaken har vært arbeidet med strategiplan for det videre arbeidet. Planen er ved inngangen til 2. halvår klar for sluttbehandling i denne omgang. Styret er imidlertid av den oppfatning at strategiarbeidet ikke er statisk. Det forutsettes dermed en løpende vurdering av viktige veivalg kontinuerlig i programperioden framover.

Videre har arbeid med søknadsbehandling og oppbygging av PUSH-organisasjonen tatt mye av styrets tid.

Behandling av økonomisk støtte for 1991. Det kom inn 70 søknader med følgende arts- og pengefordeling:

Fiskeart	Antall søknader	Sum søknadsbeløp
Torsk	18	35 mill.kr.
Laks	33	32 mill.kr.
Røye	5	20 mill.kr.
Hummer	6	9 mill.kr.
Annet	8	4 mill.kr.
Totalt	70	100 mill.kr.

Prinsipper for søknadsbehandling.

Styrets arbeid med strategiplan har denne våren kommet så langt at den konkret har vært en støtte i søknadsbehandlingen. Endelig vedtak om strategiplan kan først skje senere i høst. Følgende retningslinjer er fulgt så langt:

Prosjekter for havbeite med torsk:

Til optimalisering av ekstensiv produksjon av torskeyngel (pollproduksjon) skal det gis støtte til prosjekter i Bergensmiljøet.

Til optimalisering av intensiv produksjon av torskeyngel (poseproduksjon) skal det gis støtte til prosjekter i Tromsømiljøet og Trondheimsmiljøet.

Øvrige havbeiteprosjekter med torsk må foregå med torskeyngel produsert på grunnlag av etablert teknologi, uten at det blir gitt støtte fra PUSH til videreutvikling av denne teknologien.

Utsetting av torsk skal skje på et avgrenset antall lokaliteter langs kysten. Krav til valg av lokaliteter skal være at de er representative fjordsystemer slik at ervervet kunnskap gjennom PUSH-programmet enkelt skal kunne overføres til

Lønnsom næring - økonomi

HVIS:

- Yngelpris ferdig utsatt = 5,- kr.
- Antall yngel utsatt = 1 mill. stk.
- Gjennomsnittlig vekt etter havbeite = 4,2 kg.
- Salgspris etter all fangstkost = 15 kr./kg.
- Prosent gjenfangst = 8 %

DA ER UTSETTINGSPRIS = GJENFANGSTVERDI = 5 MILL. KR.

andre fjordsystemer uten kostbare forundersøkelser.

Prosjekter med havbeite med laks:

Styret har vurdert det som avgjørende at de tre store forskningsinstitusjonene Havforskningsinstituttet, NINA og Fiskeriforskning foretar en koordinering av sin virksomhet med havbeite med laks. Flere møter har vært avholdt med dette siktemål.

Styret prioriterer de tre hovedstrategier for utsetting slik:

1. Små kystnære vassdrag
2. Sure/fisketomme vassdrag
3. Lakseførende vassdrag

Smolt skal kjøpes til kommersielle vilkår.

Det vil bli lagt vekt på anvendt forskning som gir resultater som er overførbare til havbeitevirksomhet utenfor forskningsmiljøer. Søkerne bør vurdere om prosjekter

av grunn- eller primærforskningskarakter passer bedre for finansiering over egne budsjetter eller fra forskningsrådene.

Forskningsprosjekter som tar for seg aktivitet etter utsetting (postsmoltstadiet) vil bli prioritert.

Aktivitetene må ligge innenfor nødvendige rammebetingelser for økologi, biologi og fiskehelse.

Styret vil på kommende styremøte i august slutføre laksebevilgningene.

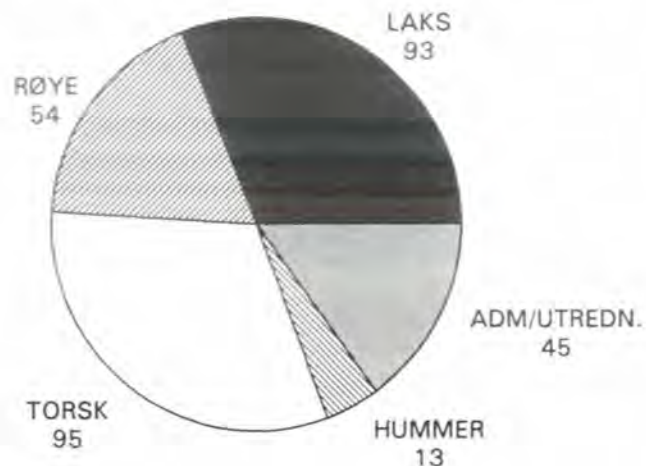
Prosjekter med havbeite med røye:

Havbeite med røye og laks kan med fordel utvikles parallelt.

Sjørøye kan ha et stort potensiale for havbeite i Nord-Norge. Utsettingslokalitetene må velges ut fra hensyn til behovene for ulik biologisk materiale og næringsutvikling i utkantstrøk. PUSH-programmet vil støtte prosjekter som retter seg spesifikt

PUSH-MIDLER PÅ ART

Stortingsprop. 95 (1989-90)



Tall i mill. 1989-kroner

mot havbeitefasen. Havbeite med røye må foregå med bruk av lokale stammer.

Røye har vist seg å gi muligheter for høye gjenfangstprosent. Det er vesentlig at FOU-virksomhet settes inn for å gi svar på de store variasjonene som hittil er funnet.

Prosjekter med havbeite med hummer:

Produksjon av utsettingsorganismer bør skje industrielt, med stor vekt på å frembringe kunnskap om mer kostnadseffektive prosesser.

Havbeite med hummer skal følge to hovedstrategier:

- Kultivering for å styrke ville bestander og sikre naturlig reproduksjon og skape nytt grunnlag for fangst.

- Utsetting i «nye» områder med eksklusiv rett til gjenfangst.

Gjenfangst av hummer trenger endel FOU-innsats for å utvikle alternative metoder.

Pris på hummer-unger, gjenfangst, biomasse og markedstilpasset omsetning er viktige flaskehals for hummer.

Noen eksempler på lakseprosjekter:

Havforskningsinstituttet er involvert i prosjektene på VEGA og SOTRA, der det i år er satt ut tilsammen ca. 60.000 smolt. På VEGA drives aktivitetene av et lokalt selskap Sør-Helgeland Havbeite A/S.

Gjenfangst starter i 1992. Som figuren viser legger Havforskningsinstituttet også opp til å få hjelp av lokalbefolkningen.

NINA (Norsk Institutt for Naturforskning) er engasjert havbeiterelatert aktivitet flere steder i landet, bl.a. på forskningsstasjonen på lms ved Stavanger. Forsøket i utløpet av Opplyvelva i Nord-Trøndelag er det første fullskala havbeiteprosjektet i Norge, og ble satt igang i 1989 med utsett av 91.200 laksesmolt (50 gram). Gjenfangst i 1990 var ca. 2% med snittvekt 2 kg. Årets gjenfangst vil være laks på 4 - 7 kg. Det er stor spenning knyttet til resultatene i år og neste år. Kanskje det nærmer seg lønnsomhet?

ETTERLYSNING



Havforskningsinstituttet har i mai/juni satt ut 50 000 stk merket smolt (smålaks) fra Scharvågen v/ Tørlavåg som vi håper skal komme tilbake som stor laks om 1 - 2 år.

Vi ønsker å kartlegge smoltens vandringer i sjø, og vi er derfor svært interessert i å få opplysninger om hvordan fisken spiser seg og hvor mye som blir spist av annen fisk.

Til dette trenger vi den hjelp vi kan få.

Du kan hjelpe vitenskapen ved å være litt observant når du fisker. Se etter om den fisken du har fått har smolt i magen når du sløyer fisken (yr, torsk, sei, etc).

Hvis fisken har spist smolt kan du fylle ut et skjema (vedlagt) og legge på postkontoret, eller du kan notere på et ark opplysninger om:

Fiskeslag	Redskap
Omtrentlig størrelse (kg, cm)	Antall ferske smolt i magen
Fangststed	Antall fordøyte smolt i magen
Når fanget (dato, evt. tidspunkt)	

All smolt har avklippet fettfinne, og en del av smoltene er merket med en liten farget, nummerert plastbrikke som sitter i vevet like bak venstre øye. Hvis du finner den kan du notere farge, bokstav(er) og nummer, eller du kan vedlegge nummerbrikken.

Du kan levere skjemaet/arket på nærbutikken eller på postkontoret. Opplysningene kan gå med navn og adresse, eller anonymt hvis du foretrekker det slik.

Vi er svært taknemlige for alle opplysninger vi kan få.

HUSK at dine opplysninger kan bidra til at havbeite med laks kan bli en permanent næringsvirksomhet på votra!

Med fisken

Havbeiteprosjektet
Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk
P. b. 1870 Nordnes, 5024 Bergen

Bevilgninger pr. 1. juli 1991

Følgende bevilgninger er gjort i styremøtene dette halvår:

	MILL.KR.
TORSK:	
Havforskningsinstituttet:	7,0
(Bergensregion + Nord-Trøndelag)	
Norges Fiskerihøgskole:	2,45
Akvaplan	0,75
SINTEF	1,0
Lofilab AS	3,165
Finnmarksforskning	0,7
Sea Farm/Havforskningsinstituttet	0,891
SUM TORSK:	15,956
HUMMER:	
Havforskningsinstituttet:	2,77
Mongstad Hummer	0,5
SUM HUMMER	3,27
LAKS:	
Fiskeriforskning/Skogsfjord:	0,95
NINA (Nykvåg, Vefsna, Opløy)	2,875
Vega og HI utsatt inntil videre.	
SUM LAKS (Fordelt på prosjekt)	3,825
(Vedtatt ramme på laks=9,5 mill.kr)	
RØYE:	
NINA og Norges Fiskerihøgskole	4,9
(fordeling ca. 2,9 mill. kr. til NINA)	
Universitetet i Trondheim	0,4
SUM RØYE	5,3
TOTALT BEVILGET PR. 1. JULI 1991:	28,351 mill.kr.

Søknadsfrist 1992-midler

Frist er satt til 1. september 1991. Søknadsskjema og nærmere opplysninger fåes ved henvendelse til sekretariatet.

Blomsterekstrakt som avlusningsmiddel for laks?

av
Karin Boxaspen og Jens Chr. Holm
Havforskningsinstituttet, Austevoll Havbrukstasjon

Da Per Jakobsen for halvannet år tilbake la fram de første vellykkede resultatene fra avlusningsforsøk med pyretrum ved Austevoll Havbrukstasjon, var det mange som trakk på smilebåndet. At resultatene ga grunn til å tro at bruk av blomster var relevant i kampen mot lakselus møtte en blanding av skepsis og sarkasme. Pyretrum er et ekstrakt fra blomsterhodet til en krysantemum. Den handelsvaren vi kaller pyretrum består av seks aktive forbindelser som har blitt brukt til å bekjempe insekter siden århundreskiftet. Pyretrum har også en mye lengre historie enn dette siden det er beskrevet så langt tilbake som Ming-dynastiet for omlag 2000 år siden. I dag er pyretrum det eneste insektmiddel som er godkjent til bruk i produksjon av tørrfisk. Fisken dyppes i en pyretrumløsning før den henges til tørk, for å holde makkflue unna. Vi finner også pyretrum på innholdsfortegnelsen til mange insektssprayer som selges over disk.

De innledende forsøkene med pyretrum som avlusningsmiddel ble gjort høsten 1989 og resultatene ble beskrevet i Norsk Fiskeoppdrett nr.1, 1990. Avlusningen foregikk ved å blande like deler pyretrum og piperonylbutoksyd (som hemmer nedbrytning av pyretrum) i en rensset parafin-olje. Denne løsningen ble helt direkte ut i en merd omgitt med en presenningskrage. Teorien gikk ut på at laksen avluse seg selv ved å hoppe gjennom oljelaget. Denne metoden har blitt kalt merd-metoden. Resultatene fra 1989 viste klart at pyretrum kunne brukes til å avluse laks.

Hvordan virker pyretrum?

Pyretrum er en olje, men dispergert i vann kan den brukes på linje med rotenon til å drepe fisk. Dette faktum ble gjenopplaget på Austevoll da vi prøvde å avluse ved å blande pyretrum i vannet. Det ble deretter prøvd å blande pyretrum i en bæreolje og dette virket bra. Grunnen til at dette virket bedre er den kjemiske forskjellen mellom det ytre beskyttelseslaget hos lus og laks. Lakselusa har et fettbasert ytre lag (membran) mens laksens slimlag er vannløselig. Denne forskjellen gjør at pyretrum blandet i olje vil trenge inn i lakselusa gjennom fettlaget, mens laksen er mindre utsatt. Forsøk har vist at pyretrum dreper lusa etter bare kort opphold i en oljeløsning. Merd-metoden gir ikke en like



konsentrert effekt fordi laksen og lusa kommer i kontakt med oljen kun når laksen hopper. Denne tida er litt for kort til at ett hopp er nok til en fullstendig avlusning.

Storskalauttesting av merd-metoden

I 1989 ble det konstatert at oljelagtykkelsen i merden var en viktig faktor for avlusningseffektiviteten og det var første uttestingspunkt i 1990. Første storskalaforsøk ble gjort i mai-juni og neste i oktober-november. Fire forskjellige oljelag-tykkelser ble testet ut på grunnlag av resultatene fra året før. Det tynneste var identisk

med det fra 1989-forsøkene (0,24 mm) og det tykkeste var fire ganger så tykt (0,96 mm). Disse forsøkene viste at metoden gav usikker avlusningseffekt. I det første forsøket var det faktisk ingen avlusningseffekt i det hele tatt. I det neste forsøket fikk vi en klar avlusningseffekt med 46,5% avlusning med det tynneste oljelaget og 79% med det tykkeste oljelaget. I Fig. 2 er resultatene fra dette andre storskalaforsøket vist. Vi greide altså verifisere at pyretrum har et klart potensiale som avlusningsmiddel.

Imidlertid ga den usikre effekten (jfr. forskjellen mellom første og andre storskalauttesting) grunn til ettertanke. Hvorfor virket pyretrum bare i enkelte tilfeller? Det er to årsaker til dette:

Problem 1: Effekt av sollys

Fra litteraturen er det kjent at pyretrum er meget lysfølsomt. Det brytes ned i løpet av timer hvis ikke en nedbrytningshemmer blir tilsatt (i vårt tilfelle piperonylbutoksyd). Denne egenskapen ved pyretrum gjør den meget miljøvennlig, men også vanskeligere å hanske med. Nedbrytningen av stoffet vil også gå raskere en solrik sommerdag enn en grå vinterdag og det er viktig å beskytte det mot lys under lagring samt tenke seg godt om når en skal anvende stoffet.

Problem 2: Hoppeaktiviteten til laks under ulike forhold

I merdforsøkene er hoppefrekvensen hos laksen en faktor som påvirker avlusningen.

Det blir sagt at laks med lus hopper mer enn laks uten lus. Hvis laksen hopper mye vil lusa bli mer eksponert for det aktive stoffet og avlusningen gå raskere. Hvis laksen derimot ikke hopper blir den heller ikke avlustr. Laksen ser ut til å hoppe mindre i sterkt sollys og den er tilsynelatende heller ikke særlig lysten på å hoppe når den er syk.

I det første storskalaforøket hvor vi ikke fikk noen avlusningseffekt viste det seg i ettertid at laksen hadde vibriose. Som vi har sett tidligere kan dette påvirke hoppeaktiviteten. Disse dagene i mai-juni var også de mest solrike en kan tenke seg på Vestlandet. Disse resultatene viste

at vi trengte en alternativ påføringsmetode som var mer pålitelig under alle forhold for å få en tilfredstillende avlusning.

Kan vi simulere hopp i en behandlingsmetode

En avlusning ved hjelp av merd-metoden varer gjerne over fem dager, og lusa blir antagelig sakte forgiftet av den gjentatte kontakten med pyretrum i olje-laget. For å studere hvilken effekt ett eller flere hopp gjennom pyretrum-laget har, ble det konstruert et oppsett hvor vi kunne slippe laksen kontrollert gjennom et oljelag av kjent tykkelse. Denne metoden kalte vi dypp-metoden. To dypp kan sammenlignes med et fullstendig hopp. Laksen ble sluppet gjennom et pyretrum-lag av 1 cm tykkelse. To dypp gav en avlusning på 34% og seks dypp en avlusning på 88%. Dette viser at fisken må hoppe

minst tre ganger og antagelig mye mer for å bli effektivt avlustr. Dette fordi laksen ofte ikke hopper klar av vannflaten, men ruller eller «sklir» bortover vannet. Det er vanskelig å se denne merdmetoden utviklet i kommersiell skala.

Kan påføring av pyretrum effektiviseres så en behandling er nok?

Det essensielle spørsmålet blir så hvor lenge må laksen oppholde seg i en pyretrumløsning for å bli totalt avlustr? For å få en formening om dette ble laks badet

LAKSELUS PÅFØRER OPPDRETTSNÆRINGEN STORE TAP

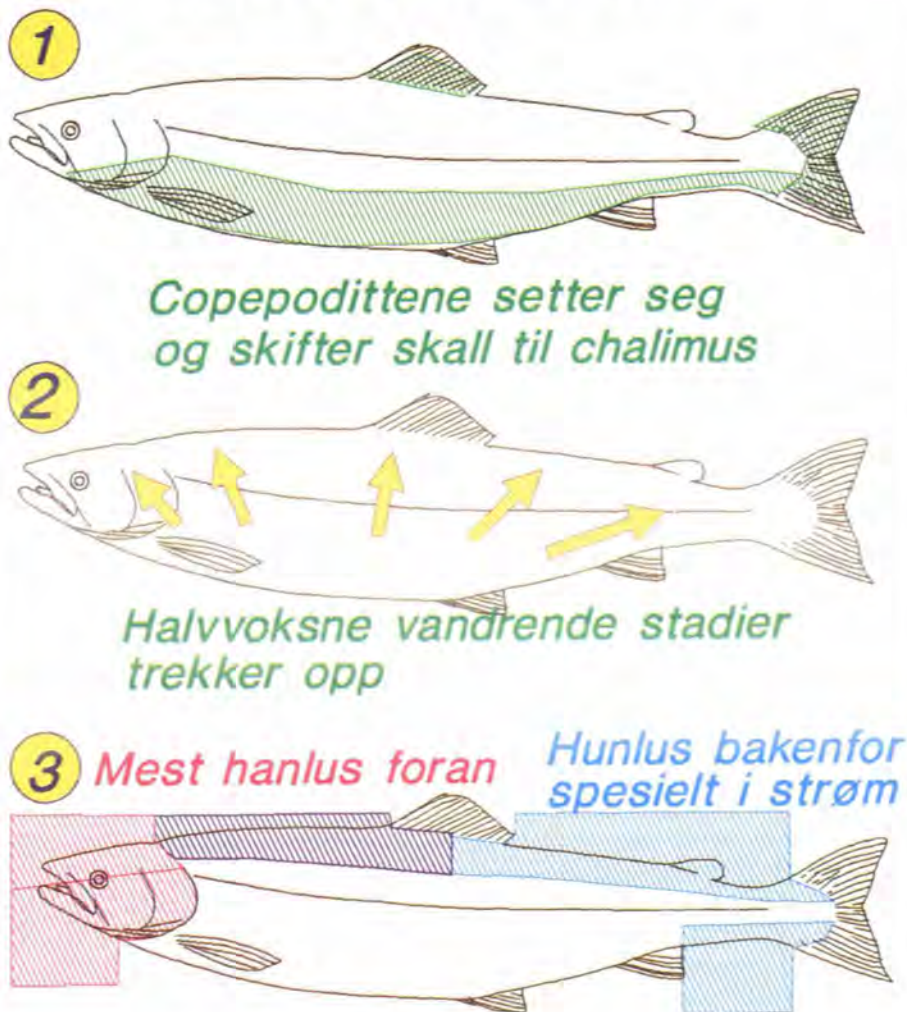
Fig. 1.

Lakselusa har et larvestadium hvor det befinner seg i de frie vannmasser. Larvestadiene avsluttes med et «vent-på-en-sjanses stadium», kalt copepodittstadiet. Copepoditten sitter gjerne på notlinet, alger som gror på oppdrettsanlegget el. lign.

Den holder seg i de øverste vannlag fordi den tiltrekkes av lys. Når en aktuell vert svømmer forbi klarer copepoditten å infisere laksen (1) og skifter raskt skall til første chalimusstadium. Dette er knappenålsstore lus som er vanskelig å oppdage. De kan forårsake bitesmå blødninger ytterst i fiskehuden fordi de borer seg fast med et ankerlignende festeorgan. Chalimus synes å sitte festet på fiskens bukside og på finnene.

Når lusa har gjennomgått chalimusstadiene entrer de det halv voksnestadiet (preadulte) og vandrer opp på fiskens ryggside (2). Der blir lusa voksen (adult). Både halv voksnestadiet og voksnestadiet sitter ikke fast på fisken. Det er de skjelløse områdene på hodet, gjellelokk og ryggside som er de mest populære oppholdsstedene. En finner vanligvis flest hanlus i laksens hoderegion, mens hunlusa, spesielt med eggstrenger, dominerer haleregionen (3). Hunlusa parer seg bare rett etter skallskiftet, og gravide hunlus kjennetegnes av de lange eggstrengene. Da først oppdager enkelte oppdrettere «at det gror nokka på laksen». Og er det mange lus, er allerede tapene blitt store i form av redusert tilvekst og dårlig forutnyttelse. Behandles ikke fisken nå, vil fisken få store sår og tilslutt dø.

LAKSELUSAS INFEKSJONSMØNSTER



i en bakke med pyretrum-løsning (badmetoden). Fisken ble vendt rundt så alle lusene kom i kontakt med løsningen. Hele operasjonen tok fra to til fire sekunder. Denne behandlingen gav en avlusning på 89%. Lusa kan altså gis en «sjokkbehandling» med pyretrum. Den behøver ikke å bli behandlet over lang tid som i merd-forsøkene. Dette resultatet var meget oppløftende.

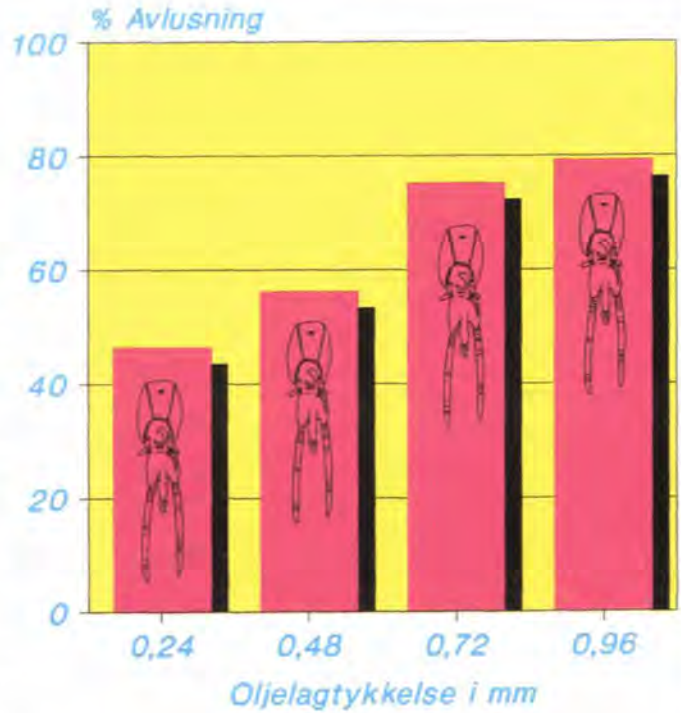
Kan vi så gjøre oljelaget så tykt at ett dypp gjennom er nok til å avluse laksen? Dette blir i tilfelle som en kombinasjon av dypp og bad. Ved å øke oljelagtykkelsen i dypp-metoden gav et behandlingslag på 30 cm en avlusning på 20% og et behandlingslag på 40 cm en avlusning på 37% (Fig 3). Oljelaget var tydeligvis ikke tykt nok og fisken fikk ikke den nødvendige oppholdstid. Neste trinn ble å ta i bruk en flexislange (5m) med 1,2 m oljelag (tube-metoden). Hundre fisk ble håvet opp i en trakt som endte i røret. Oppholdstiden ble 3-10 sekunder. Selv om ti sekunder kan synes litt lang tid for en fisk å oppholde seg i olje ble det ikke observert noen dødelighet og avlusningen var på 82%.

Storskalauttesting av tube-avlusning

Med det oppløftende resultatet fra tube-avlusningen var det på tide med en større utprøving. Diameteren på tuben ble økt fra 16 til 25 cm. Oljelaget ble ca. 1 m. I alt ble 3000 postsmolt sluppet gjennom røret. De første 25 og de siste 25 var merket for å få et detaljert bilde av avlusningseffekten. Etter optelling viste det seg at de første 25 var dårligere avluset enn de siste. Dette må skyldes at oljela-

Fig. 2. Effekt av ulik oljelagstykkelse ved pyretrumbehandling i merd. Merden ble omsluttet av en presenningskrage (oljelense) som holdt oljen på plass. Laksen hoppet frivillig gjennom overflaten med pyretrumolje. Slike gode behandlingsresultater oppnås normalt bare i overskyet vær eller senhøstes (utgjør den totale eksponeringen).

BEHANDLING I MERD
Effekt av oljelagtykkelse
 HI Austevoll havbruksstasjon



get ble tykkere under behandlingen på grunn av en viss innblanding av vann i oljen. Det vil si at oppholdstiden ble forlenget. Dette gir rom for å tro at mengden pyretrum ikke var avgjørende, men at en kunne tilsette mer olje for å forsterke effekten av behandlingen. Likevel ble den totale avlusningseffekten på hele 96% (Fig 4).

Har vi en brukbar avlusningsmetode?

Forsøk i merd gav visse problemer med å kontrollere oljen. Selv lite spill kan gjøre stor skade på f.eks. sjøfugl. Oljen holdt seg stort sett innenfor presenningskragen, men den var ikke lett å fjerne. Det ble prøvd både pumping og samling med porøst oljelense-materiale. Ved å flytte avlusningen over i en tube er mye av dette problemet løst. Ikke noe synlig olje slapp ut under behandlingen og den brukte oljen lot seg enkelt samle opp med en pumpe.

Den største ulempen med den nye utviklingen av metoden er selvfølgelig at fisken må behandles/loftes. Nye tekniske løsninger på dette området vil nok med tiden kunne gjøre denne behandlingen lettere. Det kan være snakk om pumping og/eller bruk av spesielle sluseordninger. Vi føler imidlertid at vi er kommet et godt skritt videre mot det som er prosjekt-målet: Utvikle fullgode behandlingsmetoder mot lakselus som ikke medfører nye miljøproblemer.

DYPPBEHANDLING

Effekt av antall dypp og oljelagtykkelse
 HI Austevoll Havbruksstasjon

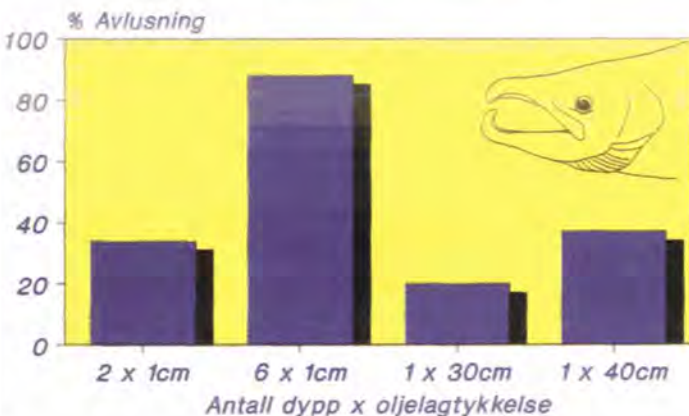


Fig. 3. Fiere dypp gjennom et relativt tynn oljelag synes mer effektivt enn et dypp gjennom et tykkere oljelag. Dette viser at oppholdstiden er avgjørende, kombinert hvor lenge lusa har pyretrum festet til skallet eller opptatt i organismen (utgjør den totale eksponeringen).

TUBEAVLUSNING AV LAKS

1 m oljelagstykkelse

Hl Austevoll Havbruksstasjon

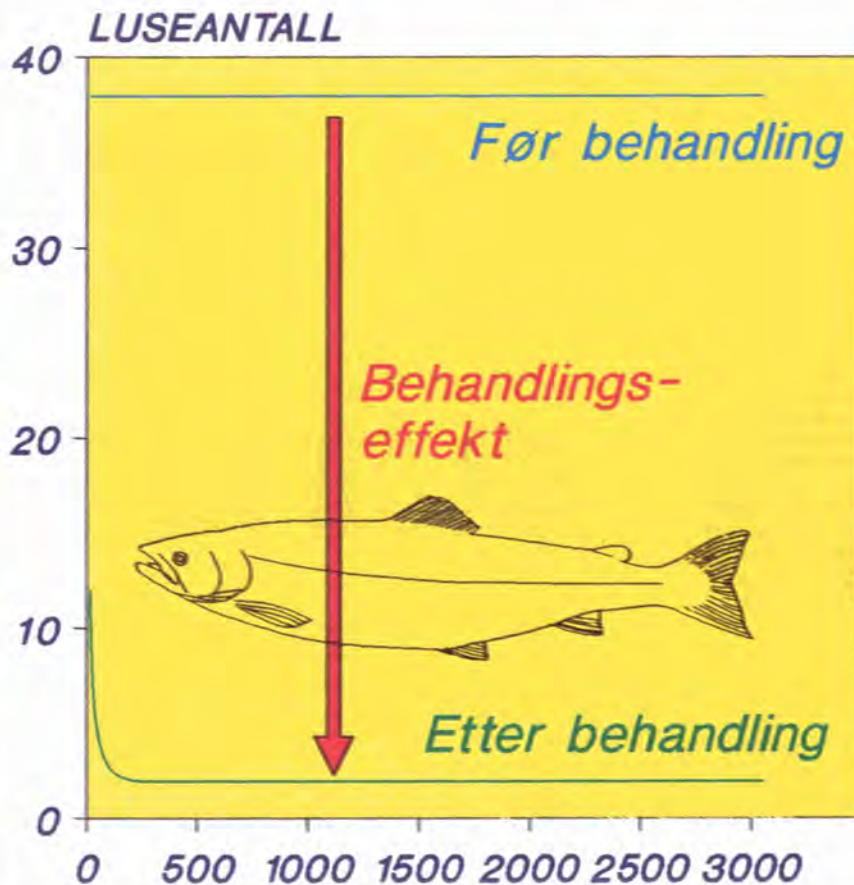


Fig. 4. Resultatet fra en storskala tubeavlusning gjennomført med over 3000 smålaks. Den langs-gående akselen er rekkefølgen på fisken som slippes ubedøvd gjennom tuben. Behandlingseffekten var på 96 %.

Sommer i Japan = stort konsum av ål

Vi er for tiden inne i den varmeste tiden på sommeren i Tokyo. Dette betyr temperaturer opp mot 40 grader i skyggen og stekende sol. Ifølge japanske tradisjoner er det beste våpenet mot sommerheten å spise stekt ål. Ål har høyt næringsinnhold og japanerne har i flere hundre år spist ål for å holde seg «friske og raske» i sommerheten, melder STS - Scandinavian Trade Service A/S.

Japanerne spiser rundt 90.000 tonn med ål i året det meste kommer fra opp-

drett. 60% av forbruket blir spist fra midten av juli til midten av september da varmen står på som verst.

Taiwan er største leverandør av ål til Japan og det meste er levert levende i tønner. Produksjonen og importen har økt sterkt de siste to årene og dette har skapt et fall i prisene på tross av stabil etter-spørsel etter stekt ål. Prisene på Tsukiji har de siste ukene ligget rundt 1 500 JPY/kg for levende ål.

Tyskland:

Høyere pris for fisk

Fisk vil bli dyrere. I april måned dette året hadde hvitfisker en prisstigning på gjennomsnittlig 5,4%, og det er ventet en enda høyere stigning i pris til høsten. De som blir sterkest rammet av dette er fros-senware-sektoren. Disse produktene hadde i april en prisøkning på 15–20%, og med enda 5–8% stigning til høsten vil dette virke negativt på konsumet av disse produktene, melder fiskeristipendiat Kari Steinsbø i Düsseldorf.

Årsaken til denne kraftige prisstigningen for hvitfiskprodukter er at råvarene er blitt så mye dyrere. Fra 1989 til mars i år har råvareprisen fordoblet seg. Et priseksempel her er et kilo sei-filèt som i januar 1990 kostet 2,89 DM – prisen på denne filèten var i mars 1991 6,35 DM.

Noe av årsaken ligger i de høye toll-satsene EF krever (fra 10–15%) for å beskytte EFs egne fiskeriinteresser. I følge Dr. Matthias Keller, direktør i forbundet for den tyske fiskeindustri, er denne tollens overhodet ikke i samsvar med markedet, den fungerer heller som en slags «straffetoll» for forbrukerne.

Edle og eksotiske fiskeslag er «in»

At edle og tildels eksotiske fiskeslag er in hos den tyske konsument viser blant annet den stigende import av laks som i 1990 utgjorde ca. 25 000 tonn. Dette vil si en økning på 6 500 tonn i forhold til året før. Direkte fra Norge ble det i 1990 importert 13 000 tonn mot 11 000 tonn i 1989. Her må det også nevnes at Danmark ligger på en god andre-plass med en total eksport av laks til Tyskland i 1990 på 6 500 tonn. Eksporten fra Danmark til Tyskland har i årets første fem måneder hatt en kraftig stigning; og laksen alene har steget med 56 %.

Når det i overskriften nevnes eksotiske fiskeslag, gjelder dette i hovedsak import av fersk fisk fra fjernere strøk som Hawaii og Seychellene. Importen av disse er stigende, og årsaken til dette beror på at toppgastronomien hele tiden er på jakt etter nye produkter i høyprissjiktet.

Forhandlingene mellom EF og EFTA har vært oppe i endel media de siste dagene; og her nede har det vært delte meninger hva frie markedsadganger for fisk og fiskeprodukter angår. Nå får vi bare håpe det beste når forhandlingene tar til igjen i september.

Der mink prøvesmakar maten til oppdrettsfisk

Anten oppdrettsnæringa skal gå til botnar eller ikkje på grunn av sjukdom, forureining eller handelspolitiske beinkrokar på eine kontinentet etter det andre: På SSF (Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt) sin forsøksgard på Titlestad i Fana går forskningsarbeidet vidare i høggr for å sikre norsk oppdrettsnæring best og jamnast mogeleg tilgang på høgkvalitetsfôr.

Og enten norsk oppdrettsnæring er på verdstoppen eller ikkje, så er i alle fall norsk fiskefôr det: I dag vert det garantert ein proteinopptak på 94 prosent, i alle fall om fisken er så frisk som han burde vere. Dette vil med andre ord seie at berre dei seks siste prosentane går ut som avføring. Det er desse tala som kjem til uttrykk i definisjonen høgkvalitets råstoff til fiskefôr, LT 94, der bokstavane LT står for Low Temperature. Dette indikerer ein særleg skånsam framstillingsprosess for sildemjølet.

Rettnok er det ikkje som i gamle dagar då sildemjølet verkeleg var laga av sild – i dag er det snakk om heilt andre blandingar av fangstar av såkalla industrifisk. Men namnet heng framleis med frå gammalt av. Tradisjonsrike namn skjemma som kjent ingen, og dermed har det like godt blitt ståande som definisjon for heile næringa, sildemjølet og sildoljeæringa, som

Harald Mundheim er leiar for SSF sine test- og forsøksstasjonar for fiskefôr på Titlestad.



Mink-overvaka i gram med to desimalar frå vogge til grav. Dei er eksklusive «appetitt-testarar» for føret til oppdrettsfisk.



har sitt sentrale forskningsinstitutt i Tjæreviken på Bjørge midt mellom Strømme og Loddefjord.

Den praktiske grunnforskninga med fôr og føring går føre seg på instituttet sin eigen forskningsgard på Titlestad i Fana.

Fiskefôr på bondelandet

– Men både industrifiske og fiskeoppdrett er næringar prega av sjøstøvlar, måseskrik og «havsalt i hår». Kvifor så ein forsøksstasjon langt inne på beste bondelandet i Fana?

– Sildemjølet, eller fiskemjølet, var for ikkje så svært mange åra sidan eit viktig innslag i all husdyrproduksjon, både som fôr åleine eller som tilskot eller tilsetningsstoff til andre kraftfôr-blandingar. Etter kvart har tradisjonell husdyrproduksjon orientert seg over mot andre proteinkjelder, m.a. har vi nådd ein heilt annan sjølvforsyningsgrad innan norsk produksjon av fôr Korn. Ei kraftig kvalitetsforbetring i

landbrukets eigen grovfôrproduksjon har verka i same retning slik at sildemjølet som innslag i norsk landbruk i dag er redusert til nesten ingenting.

Mannen som seier dette er Harald Mundheim, som er ansvarleg for føringfosøka på Titlestad. Mundheim er utdanna husdyragronom frå Landbruks-høgskulen på Ås, og mange vestlendingar vil nikke gjenkjennande til namnet frå den tida han var konsulent i Vestlandske Salslag med hovudansvar for sauehald og kvalitetskontroll på ull og sauekjøtt.

– Den gongen sildemjølet var ein viktig faktor i norsk husdyrfôr, var det også viktig at sildemjøl næringa heldt tritt med utviklinga innan husdyrnæringa elles. Og ved forsøks garden på Titlestad var avdelingar for fôrutprøving innan alle viktige husdyrslag frå slaktekylling til føringssoksar og mjølkekyr, seier Mundheim.

Men om mjølkekyr, sauer, gris og høns er vekke frå Titlestad i dag, så står skilta igjen på dørene i dei velhaldne driftsbygningane og vitnar om eit fordums allsi-

dig mønsterbruk. Og landbruket er ikkje heilt vekke frå gamle fjøsrom: Det er eit firbeint pattedyr som er forskarane sitt måleinstrument for kor vellukka sildemjølindustrien sitt «prøvekjøkken» for laks og regnbogeørret er, nemlig minken.

Biologisk produksjon

At ein husdyr-agronom driv med forsøk på fiskefôr er, strengt tatt, ikkje meir verdsfjernt enn at juristane iblant syslar litt med jussen og medisinnemene med medisinen.

Fiskeoppdrett er ei primærnæring og ein biologisk produksjon på same måten som landbruket. Fiskeoppdrett er husdyrbruk flytta til sjøs. Dessutan er professor Harald Skjervold, mannen bak m.a. Norsk Rødt Fe, ein viktig pioner i framveksten av den norske oppdrettsnæringa.

Ser vi på fôringsforsøka her samanlikna med tilsvarende forsøk i husdyrbruk, så er grunnleggande prinsipp og metodar dei same: Mål og vekt, proteinopptak og tilvekst, forståing for dei biologiske grunnprinsippa pluss ei lang rekkje andre faktorar, m.a. dei økonomiske, som er viktige for at næringa og næringsutøvarane på alle ledd i kjeden skal henge med, nasjonalt og internasjonalt.

– I prinsippet er det liten skilnad på å vere småfekonulent i Vestlandske Salslag og å arbeide systematisk med fôringsforsøk til oppdrettsfisk, seier Mundheim.



Minken på Titlestad har det godt: Han får servering på brett- og har full rett til å avvise med forakt det han ikkje likar.

– I Salslaget gjekk arbeidet ut på å stimulere til høgast mogeleg kvalitet på saueslakt. Dette kom i første leddet husdyrnæringa til gode iform av best mogeleg oppgjerspris. Deretter ga det slakteriet kvalitetsråstoff og dermed konkurransefordel i marknaden – og til slutt eit betre sluttprodukt til forbrukar.

– En kontinuerleg kvalitetsutvikling på føret til oppdrettsnæringa – pluss ikkje minst ei like kontinuerleg overvaking av standarden – sikrar næringa sikker tilgang av fôr til garantert kvalitetsnivå. Det er i sildemjølindustrien si klare eigeninteresse å vere med og sikre ei livskraftig oppdrettsnæring. Alle ledd i denne kjeden er viktige, spesielt på produksjonssida, for å sikre at det produktet som til slutt vert bydd fram til kundane, er fullverdig.

Minken prøvesmakar

Minken er altså fisken sin eksklusive «prøvesmakar».

Prinsippet for arbeidet er at alt fôr vert nøye registrert på vekt. Deretter blir overføring registrert på same måten. Dette indikerer proteinopptaket av maten.

– Mink har vore brukt i forsøka sidan 1983. Og med godt resultat. Minken stiller nemleg strenge krav til kvalitet – hugs på at han i vill tilstand har fisk som naturleg føde. Dessutan har han ein «smak» som ikkje er så ulik laksen i matvegen.

Tarmkanal og fordøyingsprosess med rask passasje av foret, samsvarar svært godt med tilsvarende prosessar hos laks og regnbogeørret.

Fôringsforsøk direkte på fisk er langt meir komplisert, som om det naturlegvis går. Problemet her er at avføringa går ut igjen i det samme mediet som næringa vert tilført gjennom, nemleg vatnet.

Når proteinopptak og tilvekst er så parallelle, har ein valt å legge hovudvekta på minken som «prøvesmakar». Dette skjønar ein når ein ser på minken i bura på Titlestad: Medan minken hos ein vanleg pelsdyroppdrettar vert *fôra*, får Mundheim sine forsøksdyr eksklusiv *servering* i prosjonar oppmålt i gram med to desimalar. All avføring vert like nøye samla opp, fast form såvel som det flytande, og dyret sin korte livsbane frå reirkasse til pelsingsbord og skinnauksjon, vert fylgd med dei same årvakne argusaugene – med to desimalar.

Forsøks-ekstruderen på Titlestad – «garantisten» for kvalitet på oppdrettsfôr

Pelletering med hjelp av damp var tidligere den dominerande teknologien i framstillinga av fiskefôr. I dag er det ekstruderings-teknikken som har teke over. I denne prosessen opererer ein med langt høgre trykk og temperatur enn det ein held seg innanfor ved framstilligna av LT-mjøl.

LT-mjølet, eller Norse-LT 94 som er den fulle nemninga på standarden, er hovud-elementet i all vidare framstilling av fôr til oppdrettsfisk. Etter som LT-mjølet er framstilt under meir skånsamt klima, var det mange som stilte spørsmål om kvaliteten ville bli forringa.

LT står for Lav Temperatur og talet 94 er den garanterte normen for proteinopptak (og dermed tilvekst). I praksis vil dette seie at dei restrerande 6 prosent går «tapt» som avføring.

Ekstruderen er sentrum i ein «minifabrikk» dimensjonert etter forskninga sine kvantitative behov. (Skjematisk riss av anlegget)

Med tanke på eit eintydig svar på dette er det så at Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt, SSF, har investert i eit spesialinnretta ekstruderingsanlegg på forsøkgarden på Titlestad i Fana. Forsøksanlegget har vore i drift på Titlestad sidan juni i 1990, og representerer ei investering på omlag 5 mill. kroner.

Innleiande registreringar i regi av SSF synte at det ikkje var praktiske skilnader i forsøksdyra si fordøyingssevne av fire prøver av fiskefôr. Forsøk med samanlikning av ekstrudert og pelletert fôr vart gjort på mink på forsøkgarden og seinare gjenteke på laks – utan at ein kunne påvise sikre skilnader i tilvekst på dei to fôrtypane.

Resultatet vart altså dagens anlegg på Titlestad. Ekstruderingsanlegget har ein kapasitet på ca. 200–300 kg/t, noko som i fylgje SSF sine granskningar dekkjer eigne og andre forskningsinstitutt i Bergensregionen sine behov i åra framover. Ein reknar også med ein del ledig kapasitet til ekspansjon i verksemda og til eventuelt å ta imot oppdrag frå andre interesserte.

Ikkje berre ekstruder

Frå før hadde SSF eit heilt fôrblenderi med passende kapasitet også til det nye ekstruderingsanlegget.

Sjølv om ekstruderen er sentral, så er det også viktig å studere andre prosessar i fôrproduksjonen. Frå eit «pulverteknologisk» synspunkt er det viktig å vurdere samanhengen mellom det ekstruderte fôret og storleiken på partiklar i dei ein-skilde ingrediensane og blandinga av desse.

Dette kravet er imøtekome med eit mølleanlegg der brei variasjon i nedmalingsgrad er mogeleg. Ved fôrblenderiet får ein vidare belyst kor «god» samblendinga er. Vidare reknar ein det som viktig å sjå nærare på tørking og kjøling av ekstrudert vare pluss plassering og verkemåte på coating-prosessen, eller fettpåspruting av fôret.

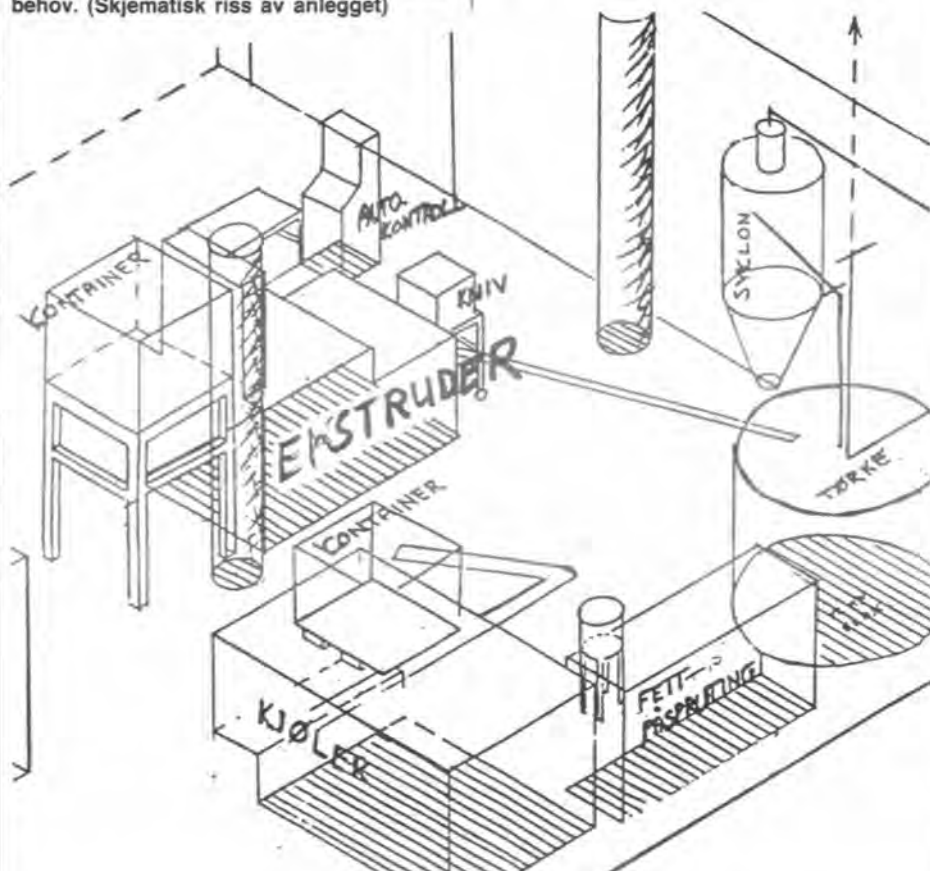
Men ekstruderingsprosessen er ingen einsarta prosess, m.a. kan trykk og temperatur variere innanfor vide grenser. Forsøksanlegget på Titlestad skal med andre ord gje fiskemjøl-produzentane sikrere kriteriar for ekstruderingsprosessen for å halde å LT-kvaliteten.

Spesial-tilpassa formålet

Fôrmiddel-teknologien er eit viktig satsingsområde for SSF, og næringa sjølv ser det som svært viktig å ha løpande vurdering av bruksverdien av sine produkt. Dette gjeld i realiteten heile vegen frå fangsten av industrifisk på feltet til den endelege produksjonsprosessen.

Viktig var derfor å få eit anlegg av handterlege dimensjonar. Med skikkeleg kontroll av prosessforløpet ville det vere mogeleg å oppnå eksakte forsøksresultat, ein ville ha stor variasjonsbreidde i val av råstoff pluss ha ein kontrollert prosess der resultatene kunne overførast til kommersiell produksjon av fiskefôr.

Før dette anlegget kom i drift var SSF vist til låne/leigeavtalar med fiskefôr-firma. Men reine produksjonsanlegg er sjølsagt overdimensjonerte og på fleire andre måtar uhøvelege målt mot dei ideelle kravene frå eit forsøksopplegg av denne typen. Eit vanleg produksjonsanlegg ville knapt ha råstoff til oppstartfasen med dei mengdene ein ynskjer seg til forsøksverksemda.



Nord-Norges høgkvalitetsfisk:

Sjørøyeoppdrett kan gi ny leveveg

Tekst og foto: Ingebjørg Jensen

Til no har røyeoppdrett vore ein dyr hobby. Men dei siste tre åra har det gått raskt framover, og i 1990 var prisen på sjørøye betre enn på laks. I slutten av 1991 kjem egne kvalitetsforskrifter for røye. Kvalitet, ikkje kvantitet skal gjere røyeoppdrett til ein god leveveg i distrikts-Noreg.

Bøygen for sjørøyeoppdrettet no er marknadsføring og sal, meiner oppdrettar og forskar ved Finnmark Distrikthøgskule i Alta, Atle Mortensen, som også er medlem av Faggruppa for sjørøye i Norske Fiskeoppdretteres Forening. Sjørøyeoppdrettarane har fått den tekniske og biologiske sida ved røyeoppdrett til å fungere like godt som for laks, men framleis kan mykje gjerast for å få det betre og billegare.

Høgkvalitetsprodukt

Nettopp kostnadane er eit problem: Det kostar uforholdsmessig mykje å føre opp ei røye til ein salsstorleik på 500–700 gram, og det er like dyrt å slakte ein liten fisk som ein fem-kilos rugg. No voner dei at nye slaktemaskiner skal kunne få ned kostnadane. Men prisane er gode: No vert det betalt mellom 40–50 kroner pr. kilo, og medan lakseprisane i fjor raste nedover, steig prisane på røye.

Sjølv om røyeproduksjonen auka frå berre åtte tonn i 1988 til 160 tonn i 1990, er det framleis som småtteri å rekna samanlikna med lakseberget på 150.000 tonn. Det meste går til heimemarknaden, men også i Sveits, Frankrike, Italia og Sverige har røya vorte godt motteken:

– Marknadsføring og sal er flaskehalsen no. Men vi vil ikkje pøse ut røya på marknaden. Det er betre å halde igjen slik at ikkje produksjonen går ut over prisen. Vi vil ikkje ha så stort volum, fordi vi vil at røya skal verte marknadsført som eit høgkvalitetsprodukt. I Nord-Noreg vert sjørøya sett på som meir eksklusiv enn laks, og det er dette vi ønsker å få gjennomslag for i andre delar av landet.

Med kvalitetsforskriftene voner Faggruppa for sjørøye å få bukt med nokre av dei useriøse oppdrettarane, dei som sel fisken svart, og som ikkje held kvalitetskrava:



I Finnmark har vi no bevist at vi kan drive lønsamt, seier Knut Altmann, ny leiar i Finnmark Fiskeoppdretteres Forening.

– Det har vore ein del «cowboyar» i denne næringa. For faggruppa er det eit mål å få oppdrettet inn i ordna former. Skal vi få høg pris, må vi levere god kvalitet.

Ikkje berre Nord-Norge

Direktoratet for naturforvaltning har vore tilbakehalden med å gi sjørøyekonsesjon til Sør-Noreg. Dei meiner at oppdrettet bør avgrensast til dei områda sjørøya naturleg høyrer heime. Dei fryktar at rømd sjørøye kan verte ein farleg konkurrent til aura mange stadar. Men direktoratet kan ikkje hindre alle nye sjørøyeoppdrett i Sør-Noreg: Mange oppdrettarar i Sør-Noreg har fått konsesjon for oppdrett av laksefisk, ikkje berre laks, og dermed kan dei

velje sjørøye. Slik det ser ut no, er det i Sør-Noreg den største veksten i røyeoppdrett vil kome, spår Mortensen, som ikkje kan sjå oppdrettsbiologiske grunner til å ikkje sleppe sjørøyeoppdrettet til i Sør-Noreg. Tvert imot meiner han at sjørøya kan få svært gode tilhøve i dei innerste delane av vestlandsfjordane, der det er rikeleg med brakkvatn og gode temperaturar.

Ei viktig oppgåve for forskarane framover vert å finne ut meir om avl på sjørøye. Tidlegare har det vore tala varmt for å fange inn villrøye frå fiskevatn. Mortensen meiner det er ein lite rasjonell metode, som også gjer risikoen for sjukdom større. Kor vidt sjørøya er ein friskare fisk enn laksen, meiner Mortensen derimot at det er for tidleg å seie noko sikkert om:

– Så langt har vi ikkje hatt så mykje sjukdom. Om det skuldast at ho er meir motstandsdyktig, eller om det er fordi dette oppdrettet har vore drive så kort tid, veit vi ikkje. Først har sjørøya korkje hatt ILA eller Hitra-sjuka, og mykje tyder på at ho er meir robust.

Kort tid i sjøen

For å få til god vekst hos røya, må ein gå inn med oppvarma vatn i startfôringsfasen. Da kan røya kome opp i ein vekt på 100 gram etter eitt år. Det tar 2–3 år å få ho opp i slaktbar storleik. Men røya er svært fleksibel, også når det gjeld temperaturar. Alt frå 0 til 14 grader er hyggelege temperaturar for røya.

Dei første åra med sjørøyeoppdrett trudde oppdrettarane at dei kunne handsame røya om lag som laksen. Men medan laksen klarar saltvatn utmerka etter smoltifiseringa, vil sjørøya berre ha saltvatn i vel 50 dagar om sommaren, så vil ho attende til ferskvatn. Ho har òg andre eteevnar, til dømes òt ho frå botnen, noko som gjer det mest høveleg å oppdrette

ho i tankar på land eller i lukka poser i sjøen. Ho toler også å gå tettare enn laksen pr. kubikkmeter. Grunnen kan vere at røya er mindre aggressiv, og i høgare grad ein stimpisk enn laksen, seier Mortensen, som understrekar at likskapen er større enn ulikskapen mellom røye og laks.

Forskninga på sjørøye starta ved Universitetet i Tromsø på midten av 70-talet. Sidan har andre kome til, mellom dei Finnmark Distriktshøgskule og Norsk institutt for naturforskning (NINA), som no jobbar med fjorbeite for røye. Så langt er resultatene lovande: Gjenfangstprosenten har vore betre enn for laks, opp til 50 prosent på førstegangsvandrarane. Likevel vil Mortensen vere varsam med å utbasunere den store sigeren alt no. Sjølv jobbar han spesielt med sjørøya si evne til å tolerere sjøvatn.

Kan vekse for fort

Mortensen har merka auka interesse for sjørøye, særleg etter at problema i lakseoppdrettet vart meir påtrengande.

– Frykter du at for mange skal hive seg på sjørøyeoppdrettet?

– Sjølv sagt kan ein frykte overproduksjon, men samstundes kan auka interesse vere det puffet vi treng for å gjere dette til ein meir etablert næring. Det kan godt gå fortare enn det gjer i dag, det gjeld å oppdage når det går for fort. Føremønet til no har vore at røyeoppdrettarane har vore som eit lite laug, rett nok med ein del useriøse som har drive i «kjellar og badekar». Men resten er stort sett samde om takt og strategi. No voner vi dei nye vil respektere det.

– Er det plass for gigantane i røyeoppdrettet?

– Tilgangen på ferskvatn set ein naturleg grense for kor stort det kan verte. Vi slepp jo ikkje til i dei største vassdraga, og det skal svært mykje vatn til ein storproduksjon på 100–200 tonn. Derfor trur eg ikkje vi kan få mange gigantlegg. Dette er meir som å drive småbruk. Sjørøyeoppdrett kan verte ein god binæring i distrikta. Føremønet er også at det framleis er fri etableringsrett for røye. Berre du har lokaliteten, kan du søkje om løyve, vel og merke dersom det ikkje støyer mot miljøomsyn.

Men også her er pengane avgjerande:

– Det største problemet er finansieringssituasjonen no. Ein får ikkje lenger ein sekk med pengar når ein vil ha lån. Det kan nok vere sunt at det vert bremsa litt meir no enn tidlegare, men kanskje har pessimismen frå laksenæringa smitta for mykje over på andre artar.

J. 107/91

(J. 75/91 UTGÅR)

Forskrift om regulering av fiske med snurrevad – stenging av områder på kysten av Finnmark innenfor 4 n. mil av grunnlinjene.

J. 108/91

(J. 140/90 UTGÅR)

Forskrift om regulering av fisket etter mussa av nordsjøbestanden i 1991.

J. 109/91

(J. 139/90 UTGÅR)

Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter makrell i Norges økonomiske sone nord for N 62°, i internasjonalt farvann og i færøysk sone i 1991.

J. 110/91

(J. 138/90 UTGÅR)

Forskrift om regulering av fisket etter makrell i Nordsjøen og i EF-sonen vest av 4° v.l. i 1991.

J. 111/91

(J. 51/91 UTGÅR)

Forskrift om tilskudd til kondemnering av eldre, uhensiktsmessige fiskefartøyer.

J. 112/91

(J. 165/90 UTGÅR)

Forskrift om endring av forskrift om regulering av trålfisket etter torsk og hyse nord for 62°11,2' n.br. i 1991.

J. 113/91

Forskrift om forbud mot visse installasjoner i avsilingsanlegg om bord i fartøy ved fiske av makrell.

J. 114/91

(J. 90/91 og J. 112/91 UTGÅR)

Forskrift om regulering av trålfiske etter torsk og hyse nord for 62°11,2' n.br. i 1991.

Kveiteoppdrett må utvikles med naturen som lærebok

Ulike utviklingsstadier av kveiteegg og -larver er tilpasset ulike dyp, og stiller bestemte krav til miljøet. Hvis miljøet i oppdrettssystemene er for fjernt fra det naturlige miljøet til larvene, fører det til stress og økt dødelighet. Vi trenger mer kunnskap om kveitas naturgitte miljøkrav for å lykkes med kveiteoppdrett.

Hvorfor er kveitas økologi så viktig?

Store ressurser blir brukt til å utvikle produksjonsmetodikk for kveite i fangenskap. Da arbeidet ble startet visste en svært lite om arten, og særlig gjaldt dette egg- og larvestadiene. Uten å vite hva som var eggene og larvenes naturlige miljø var det vanskelig å gi dem de rette fysiske forhold. Derfor måtte forskningen delvis studere kveitas naturhistorie, delvis drive oppdrettsforsøk ut fra det en trodde kunne være naturlig.

Hvordan skal vi unngå å stresse kveitelarvene? Stresset kan skyldes ugunstige

Øivind Bergh,
Ingegjerd Opstad,
Anne Berit Skiftesvik og
Lillian Skjolddal,
Havforskningsinstituttet,
Austevoll Havbruksstasjon,

Jon Vidar Helvik,
Biokjemisk institutt, Universitetet i Bergen

Karin Pittman og Hans Strand,
Institutt for fiskeri- og
marinbiologi, Universitetet i Bergen

lys- temperatur- eller strømforhold, eller larven kan utsettes for sykdomsframkallende mikroorganismer i så store mengder at de primitive forsvarssystemene ikke strekker til. En stresset larve vil være langt mer mottakelig for angrep fra bakterier eller virus.

Gjennom en lang serie forsøk ved Havforskningsinstituttet, Austevoll Havbruksstasjon, og Biokjemisk institutt og Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitetet i Bergen har vi forsøkt å kartlegge eggene og larvenes økologi. Målet er å forstå dette så godt at vi kan utvikle oppdrettssystemer som er best mulig tilpasset kveitas naturlige behov. Ved å tilby

larvene et mest mulig naturlig miljø, kan vi øke overlevelsen og heve kvaliteten på larvene.

Eggfasen

Eggets utviklingshastighet er temperaturavhengig. Temperaturen innvirker ikke bare på hastigheten i eggets utvikling, men også på måten det utvikler seg på. En temperatur på 9°C er vist å gi vesentlig høyere andel av feilutviklede larver enn lavere temperaturer (6°C). Ved 9°C er også plommesekken ved klekking vesentlig mindre sammenliknet med egg som ble holdt ved 6°C. Jo mindre plommesekken er, jo mindre energireserver og færre «byggesteiner» er tilgjengelig for larven. Parallele forsøk ved 3°C viste at denne temperaturen er i kaldeste laget for egg og larver.

Egget er følsomt for fysisk stress, men følsomheten varierer sterkt underveis i eggets utvikling. Det ser ut til at eggene i enkelte bestemte faser i utviklingen er særlig utsatt ved fysisk stress, slik som strøm, luftbobler etc. Særlig er eggene følsomme rett etter befruktning og i klekkeperioden. Mellom epiboli (et bestemt stadium i eggets utvikling) og klekking tåler egget ganske mye, og eventuell transport kan kanskje foretas her. Det er viktig å være klar over at hvilke faser i eggutviklingen som er de spesielt følsomme er svært forskjellig fra art til art. Resultater fra f. eks. rødspette eller piggvar som har vært brukt som såkalte «modellarter» for kveite, er derfor ikke overførbare. Skal vi få vite noe om kveita må vi gjøre forsøk med nettopp kveita – og ikke tro at data fra andre arter gjør nytten.

Kveiteegg synker når de blir utsatt for lys, noe som sannsynligvis viser at eggens posisjon i vannsøylen er bestemt av lys, og at eggene befinner seg dypt i vannsøylen. Disse forsøkene er utført av Vibeke Valkner i hennes hovedoppgave.



Fig. 1.

Nyklekket kveitelarve. Klekkekjertlene kan sees på plommesekken. De ligger i en ring som begynner like bak hodet, og fortsetter rundt hele plommesekken.

Observasjoner fra naturen viser det samme mønsteret: kveiteegg finnes dypt i vannet.

Overflaten av fiskeegg er et godt voksested for mange bakterier. I oppdrett kan dette være et alvorlig problem og forårsake betydelig dødelighet. Vi vet imidlertid lite eller ingenting om hvordan denne påvekten er i naturen.

Klekking

Klekkeprosessen hos kveite er vel verdt å se nærmere på. En rand av klekkekjertler utvikler seg like før klekking på plommesekken til larven (Figur 1). De skiller ut et enzym som oppløser skallet slik at det deles i to, lokk og bunn. Larven dukker fram, nærmest som «troll av eske», og atskillelsen mellom larve og skall skjer meget raskt. Skallet er tyngre enn sjøvann og vil derfor synke. Larven kan derimot stige noe, avhengig av vannets saltholdighet. Vi har ikke noen sikker forklaring på årsaken til at denne prosessen har utviklet seg, men mye tyder på at egg- og plommesekkstadiene har forskjellige lyskrav. Det vil si at larven umiddelbart etter klekking stiger i vannsøylen, og at egg- og plommesekkfasen dermed er fysisk atskilt i naturen.

Klekkingen er styrt av lys. Kveiteegg kan ikke klekke dersom de blir utsatt for en lysintensitet over et bestemt nivå, selv om eggene er kommet flere dager forbi det normale tidspunktet for klekking. Når lyset slås av klekker eggene derimot meget raskt. Nærmest som en kuriositet kan nevnes at hvis belysningen fortsetter vil larvene fortsette å utvikle seg inne i egget i mange dager, langt forbi det stadiet hvor klekking ikke lenger er fysisk mulig.

Plommesekkfasen

Plommesekkklarven skal prøve å overleve inntil den blir i stand til å ta opp føde. Det betyr at det å unngå å bli spist styrer hele larvens atferd. Kveite klekkes på et svært primitivt stadium, og larvene er uhyre følsomme for påvirkninger av alle slag. Flere feilutviklinger er kjent fra plommesekkfasen. Den mest kjente av disse, den såkalte «gapingen», er vist i figur 2. Årsaken til denne feilutviklingen av kjevepartiet er ennå ukjent, men vi har vist at høye temperaturer forårsaker økt forekomst av larver med «gaping».

For å holde bakterietallet nede er dagens oppdrettssystemer basert på at van-

Fig. 2.
Kveitelarve med deformert kjeve, en såkalt gaper.



net skiftes ut i en mer eller mindre jevn rate. Dette er helt nødvendig for at bakterieveksten ikke skal ta overhånd, men har den ulempen at larvene utsettes for en vannstrøm som kan være et problem. I våre forsøk har vi vist at jo kraftigere strøm larven utsettes for, jo mindre del av plommesekken blir brukt til å bygge opp larvekroppen. Sannsynligvis blir larven derved også dårligere rustet mot bakterieinfeksjoner, for dødeligheten øker med økende vannutskifting.

Allerede fra fem dager etter klekking (ved 6°C) er larven i stand til å drikke. Det er sannsynlig at larvene derved kan ta inn sykdomsfremkallende bakterier. Hvis disse er til stede i betydelige mengder, noe de ofte er i oppdrett, kan de forårsake dødelighet.

Kveitelarvenes lystilpasning har inntil nylig vært neglisjert. I løpet av 1990 og -91-sesongen har vi imidlertid gjennomført flere forsøk. Hittil er plommesekkklarver oppdrettet i mørke, ut fra en tro på at kveitelarver er dypvannsorganismer.

Dette er imidlertid en sannhet med modifikasjoner. Normalt kan fisk orientere seg med synet ned til ca. 1000 meters dyp, avhengig av årstid og vannkvalitet. I Bjørnefjorden utenfor Bergen, der stamkveitene ved Austevoll havbruksstasjon kommer fra, er største dyp ca. 700 m, og fjorden er dermed uten mørke soner om dagen, muligens med unntak for enkelte perioder under algeoppblomstringer.

Vi vet lite om om hvor plommesekkklarver av kveite befinner seg i naturen. Kun en slik larve er funnet i naturen (Figur 3). Våre observasjoner og spekulasjoner omkring kveitelarvers lyskrav baserer seg derfor helt og holdent på forsøk gjort med oppdrettede larver i kunstige systemer. Et

Et av forsøkene viste bl.a. at øye-utviklingen er påvirket av lys. I fravær av lys

Fig. 3.

Den yngste kveitelarven som er funnet i naturen. Den ble tatt på 10 meters dyp i Sørøysundet i mars 1986. Den var kommet til et utviklingsstadium som tyder på at den var ca. 45 dager gammel.



betydelig senere utviklet (Figur 4). Også pigmenteringen av larvekroppen blir påvirket av lyset.

I motsetning til eggene, som ser ut til å ha utviklet mekanismer som holder dem

vil føre sine arveanlegg videre. Vi tror at denne utviklede atferden øker sjansen til å overleve. Unge plommesecklarver øker sjansen til å overleve ved å stå relativt høyt i vannsøylen. På dette stadiet er lar-

den er nå mye bedre rustet til å komme unna rovdyr som baserer seg på fysisk kontakt.

Enhver hypotese av denne typen er nokså spekulativ, men observasjonene den bygger på er av vesentlig betydning i oppdrett. Larvene har virkelig en tendens til å stige og synke, og de har ulik lyspreferanse på forskjellige stadier av plommeseckfasen. Disse egenskapene ligger «programmert» i larvens gener. Ved å gi larvene betingelser som er mer i samsvar med larvenes naturlige miljø, er det sannsynligvis mulig å forbedre overlevelsen gjennom plommeseckfasen, og ikke minst, gjøre de overlevende larvene bedre rustet til å klare startføringen.

Når skal larven ha mat?

Kveitelarvene beholder sin plommeseck lenge sammenliknet med andre fiskelarver – helt til ca. 280–300 døgngader, eller mer ved høye temperaturer. Det er dokumentert at flere arter har føropptak før plommeseckken er oppbrukt. De tidligste observasjoner av føropptak i kveite er gjort ved 150–160 døgngader av Torstein Harboe ved Austevoll Havbruksstasjon. På dette stadiet er plommeseckken ikke mer enn halvbrukt, men flere uavhengige observasjoner peker på at larven er i stand til å spise ved 150 døgngader:

1) Larvens atferd endrer seg fra «spurt» til «maraton». Larven går over til å svømme en mye større del av tiden, samtidig som svømmehastigheten går ned. (Figur 6). I studier av piggvar- og torskelarver har vi vist at en praktisk talt identisk atferdsendring skjer hos disse artene – samtidig med tidspunktet for startføring! Ved å svømme mer, men med lavere hastighet, søker larven etter mat. Det er viktig å legge merke til at en slik atferdsendring skjer uavhengig av om larven får før eller ikke. Larven er altså «programmert» fra naturens side til å endre atferd. Men samtidig blir den også mer utsatt for selv å bli spist. Det er usannsynlig at en slik atferdsendring skulle ha utviklet seg dersom den ikke skyldtes et reelt behov for næring.

2) Det skjer endringer i larven selv. Såkalt svelgtenner er utviklet på dette stadiet, noe som viser at larven er i stand til å svelge et bytte. Elin Kjorsvik, da ved Universitetet i Tromsø, har vist at tarmen sannsynligvis er i stand til å fordøye føde på dette stadiet. Biokjemiske studier av ikke-førete larver peker på et (utilfredsstillt) behov for føde.



Fig. 4.
Kveitelarver 15 dager etter klekking. Larven på det øverste bildet har gått i et svakt, blått lys, mens den på det nederste bildet har gått i mørke. Pigmenteringen i øyet er vesentlig bedre utviklet hos larven som har gått i lys.

unna lyset og dermed langt nede i vannsøylen, har unge plommesecklarver sannsynligvis behov for en høyere lysintensitet. Dette tyder på at larvene normalt befinner seg relativt høyt i vannsøylen. Ca. 10–12 dager etter klekking inntre imidlertid en forandring, i det larvene heretter synes å være tilpasset en lavere lysintensitet enn nyklekte larver. Dette sammenfaller i tid med observasjoner av larvenes bevegelser i høyderetningen. På dette stadiet begynner larvene å synke (Figur 5). Vi tolker dette dithen at larvene nå synker dypere i vannsøylen.

Hvorfor har larvene en slik bevegelse i vertikalletningen? Vi bør huske at kveita har utviklet seg over tusener av år. Den produserer store mengder avkom, men bare noen få lever opp. De som overlever er som kjent de best tilpassede, og de

ven nærmest gjennomsiktig (Figur 1), og rovdyr som baserer seg på synet utgjør sannsynligvis en mindre trussel enn andre rovdyr som baserer seg på fysisk kontakt. De siste vil normalt stå dypere i vannsøylen. Noen av dem vil med letthet kunne fange en ung plommesecklarve av kveite, og kveitelarvene tjener på å holde seg et annet sted. De har på dette stadiet svært begrensede muligheter til å komme seg unna en angriper. Når kveitelarvene begynner å synke, sammenfaller dette med at øyet blir utviklet og plommeseckken blir mindre. Larvene er dermed bedre i stand til å svømme unna faresituasjoner. At øyet er utviklet, og dermed pigmentert, har den ulempen for larven at den selv blir mer synlig for beiter som baserer seg på synet. Ved å plassere seg dypere i vannsøylen kan larven motvirke dette, og

Hvorfor har det vært så vanskelig å startføre larver ved 150 døgngrader? Vi vet ennå svært lite om hva slags miljøkrav larvene har i startføringsfasen. Det er naturlig å peke på de enorme forskjellene mellom larvenes naturlige miljø og det som hittil har vært prøvd av oppdrettssystemer. Mye tyder på at svaret har med lys å gjøre. Forsøkene er så langt utført på larver som har vært holdt i mørke i plommesekkfasen, og vi vet nå at dette forsinker utviklingen av øynene. Vi vet heller ikke hva slags lys som er best i startføringsfasen. Det som har gitt best resultat hittil er startføring under naturlige lysforhold i kar utendørs med mye partikler, altså naturlig lys.

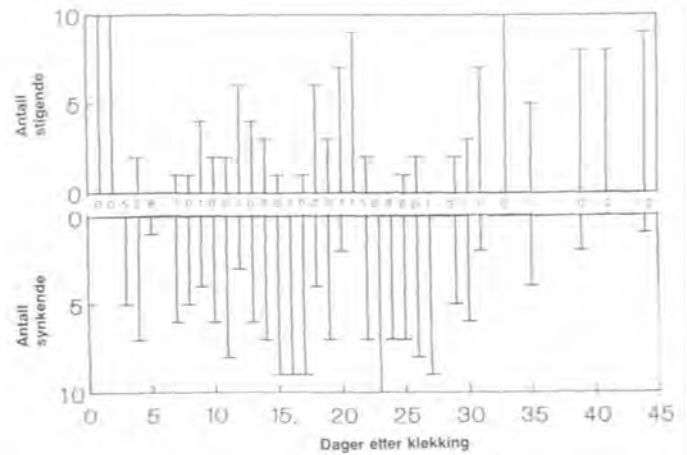
Flere startføringsystemer innebærer en opphopning av sykdomsfremkallende virus, bakterier og andre parasitter, noe som har forårsaket betydelig dødelighet. Særlig innebærer bruk av innsamlet dyrep plankton en alt for stor smitterisiko til at denne metoden bør brukes kritikkfritt.

Hva må det forskes videre på?

Kveita har et stort potensiale som oppdrettsart. Selv om det har tatt noe lenger tid å få til kveiteoppdrett enn enkelte først trodde, så er hverken tids- eller pengeforbruket hittil avskrekkende sammenliknet med andre avanserte bioteknologiske produkter. I lakseoppdrett har man kunnet bygge på en lang forskningstradisjon i tillegg til erfaringer fra svært nærstående fisk. Kveitelarvens biologi var derimot på det nærmeste ukjent inntil for få år siden, og da måtte en forvente at det hele ville ta tid. Det ville være tragisk om den manglende viljen eller evnen til langsiktig satsing som er så utbredt i Norge skulle få overtaket i styringen av kveiteforskningen også.

Noe som står helt klart er: Vi må tilpasse oppdrettssystemene etter larvene og slutte å prøve på det omvendte! Vi mener at det som blir funnet om larvenes økologi må sette kravene til oppdrettssystemene, og så får vi bygge dem deretter. Dette er en tankegang som har vist sin berettigelse i arbeidet med å optimalisere norsk lakseoppdrett. Siden mye taler for at larvenes atferd og utvikling i stor grad er påvirket av lys og temperatur, må omfattende studier gjøres for å kartlegge hva slags lys- og temperaturforhold som trengs for de ulike stadiene i eggets og larvens utvikling. Hva som kan gjøres for å unngå dødelige infeksjoner med bakterier, virus eller andre parasitter, bør også være et prioritert område.

Fig. 5.
Larvenes stige/synke-bevegelser på forskjellige stadier. Antallet larver som hverken steg eller sank står i midten, mens antallet som enten steg eller sank går fram av lengden på søylene. Larvene synker 4-5 dager etter klekking.



Etterskrift

Denne artikkelen bygger på en lang rekke forsøk, med flere finansieringskilder. Forfatterne har selv hatt støtte fra NFFR, NTNf og Havforskningsinstituttet. Utfyllende opplysninger finnes i arbeidene som er listet nedenfor. Flere manuskripter er under arbeid.

Litteraturliste

Ø. Bergh, G.H. Hansen og A. Jelmert. 1990. Bacterial diseases of eggs and yolk sac larvae of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.): Characterization and experimental infection. International council for the exploration of the sea, C.M. 1990/F:38.

Ø. Bergh, G.H. Hansen, J.V. Helvik og A. Jelmert. 1990. Bakterier på kveiteegg er en viktig årsak til dødelighet. Norsk Fiskeoppdrett 13/ 90:32-33

Ø. Bergh og A. Jelmert. 1990. Antibacterial treatment procedures of eggs of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). International council for the exploration of the sea, C.M. 1990/F:39.

T. Haug, E. Kjorsvik og K. Pittman. 1989. Observations on a wild Atlantic halibut larva *Hippoglossus hippoglossus* (L.) Journal of Fish Biology 34:799-801

J.V. Helvik. 1988. Klekkeprosessen hos kveite (*Hippoglossus hippoglossus*). Hovedoppgave i fiskeribiologi, Universitetet i Bergen.

J.V. Helvik og K. Pittman. 1990. Light affects hatching, development and pigmentation of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) International council for the exploration of the sea, C.M. 1990/F:40

I. Opstad og Ø. Bergh. 1991. Rate of flow affects growth and mortality of halibut yolk sac larvae and bacterial growth in the incubators. (Manuskript sendt til Aquaculture.)

K. Pittman, Ø. Bergh, I. Opstad, A.B. Skiftesvik, L. Skjolddal og H. Strand. 1990. Development of eggs and larvae of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). Journal of Applied Ichthyology 6:142-160

K. Pittman, A.B. Skiftesvik og T.Harboe. 1989. Effect of temperature on growth rates and organogenesis in the larvae of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) Rapp. P.v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 191:421-430.

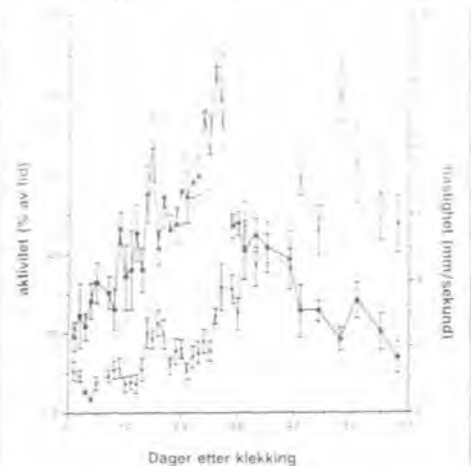
K. Pittman, A.B. Skiftesvik og L. Berg. 1990. Morphological and behavioural development of halibut *Hippoglossus hippoglossus* (L.) larvae Journal of Fish Biology 37:455-472.

A.B. Skiftesvik. 1991. Inherited changes in behaviour at onset of exogenous feeding in marine fish larvae. (Manuskript, sendt til Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences)

A.B. Skiftesvik, K. Pittman, I. Opstad og Ø. Bergh. 1991. When do halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) larvae first feed? A critical review. (Manuskript, sendt til Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences)

A.B. Skiftesvik, I. Opstad, Ø. Bergh, K. Pittman og L. Skjolddal. Effects of light on the development, activity and mortality of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) yolk sac larvae. International council for the exploration of the sea, C.M. 1990/F:43.

Fig. 6.
Larvens svømmehastighet i aktive perioder (heltrukket linje) og aktivitet (stiplet linje), d.v.s. prosentandel av tiden der larven svømmer. Etter 30 dager går svømmehastigheten ned og aktiviteten opp - atferden endrer seg fra «spurt» til «maraton».



Sikkerhetskurs for fiskere

ET TILBUD TIL DEG

Høsten 1991 skal vi arrangere kurs på følgende steder:

Kursfartøy M/S «KONGSØY»		Kursfartøy M/S «PENOMI»	
Tidspunkt	Sted	Tidspunkt	Sted
29. juli - 2. aug.	Laupstad	29. juli - 2. aug.	Fosnavåg
5. - 9. aug.	Sørarnøy	5. - 9. aug.	Sula
12. - 16. aug.	Husvær	12. - 16. aug.	Lysøysund
19. - 23. aug.	Nord-Horsfjord	19. - 23. aug.	Kyrksæterøra
26. - 30. aug.	Andenes	26. - 30. aug.	Austervold
2. - 6. sept.	Kvalsund	2. - 6. sept.	Molde
9. - 13. sept.	Måsøy	9. - 13. sept.	Midsund
16. - 20. sept.	Kjøllefjord	16. - 20. sept.	Vanylven
23. - 27. sept.	Mehamn	23. - 27. sept.	Ålesund
30. sept. - 4. okt.	Sør-Tverrfjord	30. sept. - 4. okt.	Selje
7. - 11. okt.	Skjervøy	7. - 11. okt.	Steinsland
14. - 18. okt.	Sund	14. - 18. okt.	Langevåg
21. - 25. okt.	Moskenes	21. - 25. okt.	Egersund
28. okt. - 1. nov.	Røst	28. okt. - 1. nov.	Haugesund
4. - 8. nov.	Værøy	4. - 8. nov.	Skudeneshamn
11. - 15. nov.	Nordfold, Steigen	11. - 15. nov.	Os
18. - 22. nov.	Myre	18. - 22. nov.	Myklebost
25. - 29. nov.	Vannvåg	25. - 29. nov.	Harøysund
2. - 6. des.	Alta	2. - 6. des.	Sistranda
9. - 13. des.	Øksfjord	9. - 13. des.	Ulsteinvik
16. - 20. des.	Akkarvik	16. - 20. des.	Fosnavåg

Høsten 1991 arrangeres følgende kurs på de stasjonære havarivernanleggene:

AUKRA:	16. - 20. sept.	FEDJE:	26. - 30. aug.	TROMSØ:	2. - 6. sept.
	4. - 8. nov.		23. - 27. sept.		28. okt. - 1. nov.
	16. - 20. des.		21. - 25. okt.		2. - 6. des.
					16. - 20. des.
BORRE:	23. - 27. sept.	TJELDSUND:	25. - 29. nov.	GRAVDAL:	2. - 6. sept.
	18. - 22. nov.		9. - 13. des.		11. - 15. nov.
NYHOLMSUNDET	26. - 30. aug.				9. - 13. des.
(Asphaugen v.g. skole)					

KURSET ER GRATIS
Elevbøker kan kjøpes på kursstedet



TROMSØ MARITIME SKOLE
Avd. for «Sikkerhetsopplæring for fiskere»
Postboks 1188 - 9001 TROMSØ
Telefon (083) 56 400





RØMT OPPDRETTLAKS

Store mengder laks rømmer fra oppdrettsanleggene langs norskekysten. «Rømmingsutvalget» har anslått at ca. 2 millioner laks rømte i 1989.

Flere tilfeller av masserømming har vist at det er vanskelig å fange inn igjen den rømte laksen. Laksens vandringsatferd etter rømming er lite kjent, og det finnes derfor ikke grunnlag for å velge riktig fangststrategi. Gjennom prosjektet «Rømt oppdrettslaks» har Havforskningsinstituttet søkt å kartlegge laksens vandring og utbredelse etter rømming, og på dette grunnlaget foreslå gjenfangstmetoder. Prosjektet har vært støttet av Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR).

Negative effekter av rømming

Laks «på rømmen» representerer i første rekke et økonomisk tap for oppdretter og forsikringsselskap. I tillegg til det direkte økonomiske tap betyr rømt laks risiko for sykdomsspredning til annen oppdrettslaks og til villaks. Dernest kan det være en potensiell risiko for genetisk påvirkning av ville laksestammer.

Rømt laks med sonar på ryggen

Laksens bevegelsesmønster er kartlagt ved å feste akustiske merker på fisken, slippe den fri, og så peile fiskens posisjon ved hjelp av en hydrofon. 20 laks er fulgt på denne måten, til ulike tider på året, for å undersøke sesongvariasjoner i vandring.

Langtidsutbredelse og gjenfangstrate ble dessuten undersøkt ved å slippe ut puljer av fisk merket med vanlige fiskemerker.

Vandringsmønster

Fisk med akustiske sendere ble fulgt fra noen timer til 5 dager. Resultatene kan oppsummeres som følger:

- Om høsten og vinteren svømte fisken mye langs land og ikke så langt vekk fra anlegget. Om våren hadde



Typisk eksempel på vandringsatferd for rømt laks seni på våren (mai). Fisken ble sluppet fri ved Austevoll Havbruksstasjon 3.5.90 kl. 23.00, og fulgt i en time.

- fisken en mer utadrettet bevegelse, svømte i perioder i større avstander fra land, og kunne raskt gå ut i åpne fjordsystemer.

- Om vinteren og tidlig på våren svømte laksen dypere i sjøen enn ellers.

- Svømmehastigheten varierte og var høyest sent på våren og sommeren. Om natten hadde laksen lavere aktivitet enn om dagen og kunne gjerne stå i ro i flere timer.
- Oppholdstiden ved utslippsstedet varierte fra umiddelbar vandring til ca. 6 timer. Rask utvandring var mest utpreget om våren og ofte i forbindelse med gruppeslipp.
- De fleste laksene søkte til ett eller flere andre anlegg i nærheten hvor de kunne oppholde seg en periode. Ingen vendte tilbake til sitt opprinnelige anlegg.

Konklusjon

Vandringsatferd etter «rømming» er kartlagt til ulike årstider for fisk sluppet fri ved Austevoll Havbruksstasjon. Kunnskap om laksens vandringsmønster er en forutsetning for effektiv gjenfangst. Det vil være nødvendig å kartlegge vandringsatferd fra ulike typer lokaliteter (fjord/kyst, skjernet/eksponert).

Summary

Each year a substantial number of farmreared salmon is reported to escape from Norwegian salt-water farms. Evidently the escapes represent a huge financial loss for the farming industry. In addition negative impacts on wild fish stocks and the natural environment are debated. In order to distinguish the migratory behaviour, simulated escapes from netpens are done by combining acoustic- and standard tagging release methodology.



Typisk eksempel på vandringsatferd for rømt laks om høsten. Fisken ble sluppet ved Austevoll Havbruksstasjon (AH) 30.10.89 kl.11.00, og fulgt i 90 timer.

Kontaktpersoner: Åsmund Bjordal og Dag M. Furevik, Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen, tlf 05-90 21 00.
Finansiering: NFFR-prosjekt «Rømt oppdrettslaks».

Abonner på Fiskets Gang



Skyldes uønsket kjønnsmodning hos oppdrettslaks for kraftig fôring?

Stig Tuene og Jens Chr. Holm
Havforskningsinstituttet, Austevoll havbruksstasjon
5392 Storebø

Ved Austevoll Havbruksstasjon arbeides det med to strategier for å redusere tapet som uønsket tidlig kjønnsmodning (tertmodning) av laks påfører oppdretterne. For det første prøver en å kontrollere andelen laks som kjønnsmodner gjennom å manipulere veksten og feitheten til laksen. For det andre undersøker en forskjeller i atferd mellom kjønnsmodnende og ikke-kjønnsmodnende laks (gjeldfisk) som kan benyttes for å sortere ut kjønnsmodnende laks på et tidlig stadium i kjønnsmodningsprosessen. Arbeidet er støttet av Norges Fiskeriforskningsråd, NFFR.

Skottene ville spare på fôret

Skotske forskere viste i et karforsøk i 1987 at tertmodningen kunne reduseres ved å sulte fisken i perioden februar-mars. De konkluderte med at «utilstrekkelig» vekst tidlig på året førte til at laksen skrudde av kjønnsmodningsprosessen. Vi ønsket å etterprøve disse resultatene. Det er tidligere vist at kjønnsmodnende parr har høyere spiseintensitet enn ikke-modnende parr, de er flinkere til å konkurrere om fôr og blir ikke så lett skremt.

Vi ville undersøke om det samme var tilfellet mellom kjønnsmodnende og ikke-modnende laks i sjøvannsfasen, og om slike forskjeller kunne brukes for å sortere ut den kjønnsmodnende laksen.

Andel kjønnsmodning kan reduseres med sulting og tilleggsllys

I perioden desember-april «bestemmer» laksen seg for om den skal sette i gang kjønnsmodningen. En antar at laksens modningsprosess starter tidlig i denne perioden, og at prosessen kan avbrytes innen utgangen av perioden hvis laksen opplever ugunstige forhold. Ved andre forskningsinstitusjoner i Norge var det gjennomført forsøk som viste at sulting av laksen og lyskastere på mærkanten gav redusert kjønnsmodning. Ved Austevoll Havbruksstasjon ville vi bla.a. se om kombinasjon av disse metodene gav større reduksjon. I et forsøk utført med laks som hadde gått to vintre i sjø ble sulting (to uker i februar-mars), lys på mærkanten (fra februar til juli) samt sulting kom-



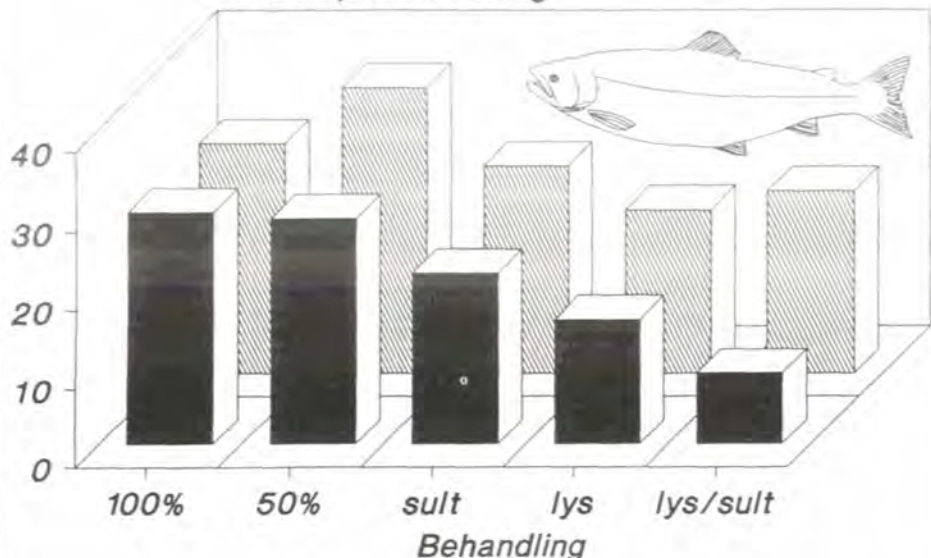
Fig. 1. Det er hovedsakelig den feiteste fisken som kjønnsmodner først, og en tenker seg at laksen «bestemmer seg» for å kjønnsmodne hvis den er feit nok (fettinnhold over en viss terskelverdi). Men en kan ikke analysere fettinnholdet i laks i en mæ og si hvor stor andel som kommer til å modne, fordi terskelen vil variere fra anlegg til anlegg og fra år til år. (Foto: Per Inge Søreide).

binert med lys utprøvd for å redusere andel kjønnsmodning. Kjønnsmodningen ble redusert med 33% (sulting), 39% (lys) og 45% (sulting kombinert med lys).

Fig 2. Behandlingseffekt på andel førstegangs kjønnsmodning andre vintre i sjø hos mæroppdrettet laks. 100% er fullfôring, 50% er halv rasjon daglig, sult er to enukers sultperioder, lys er 24 timers tilleggsllys og lys/sult er en kombinasjon av sistnevnte to. Svarte søyler er hunnfisk, de skraverte er hanfisk.

Andel kjønnsmodning tovintringer H1 Austevoll havbruksstasjon

Andel kjønnsmodning



Redusert kjønnsmodning hos laks innvirkning av kondisjon i februar

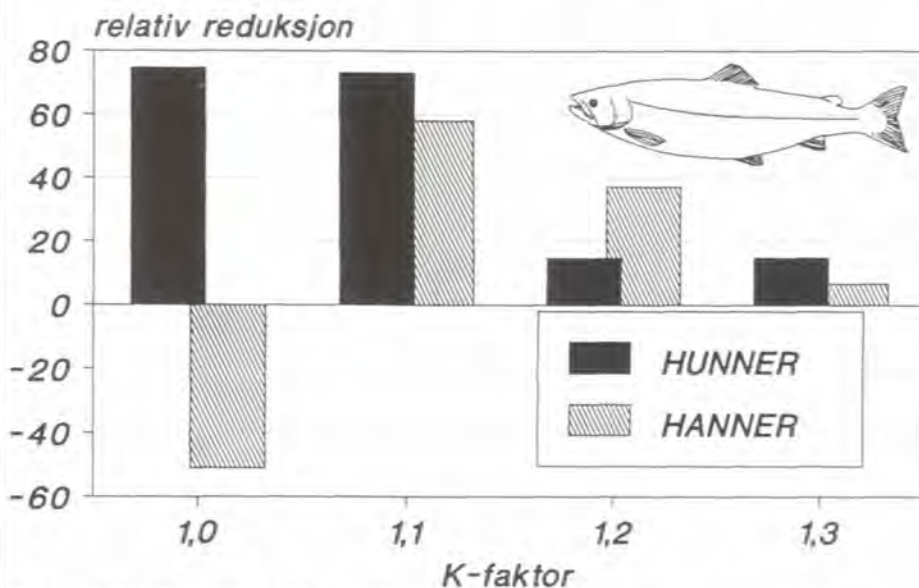


Fig. 4: Mottagelighet for kjønnsmodningsmanipulering hos laks andre vinter i sjø som resultat av fiskens kondisjonsfaktor i februar. Figuren viser at magre hanner faktisk påvirkes til å kjønnsmodne mer når de får lys- eller sultstimuli, mens hunfisken og de feitere hannene er relativt upåvirkelige.

Men behandlingene hadde mindre effekt på fisk som var i godt hold da de gikk inn i forsøket (11% reduksjon) enn på mager fisk (52% reduksjon). Laks i kommersielle oppdrettsanlegg vil som regel være feitere enn laksen i dette forsøket, så med disse behandlingene ville en oppdretter ikke kunne forvente en høy reduksjon i andel kjønnsmodning.

Det viste seg at behandlingene reduserte kjønnsmodningen mer blant hunfisk enn blant hanfisk. Faktisk viste det seg at behandlingene økte kjønnsmodningen blant de magreste hanlaksene (se figur 3). Det er hovedsakelig hanfisk som modner som tert, og den dårlige responsen til hanfisken lover ikke godt for sultemetoden i et normalt oppdrettsanlegg.

Kjønnsmodnende fisk er sulten om våren

Om våren vokser laks som er i gang med kjønnsmodningsprosessen raskere enn gjeldfisk, og storparten av denne forskjellen i vekst må skyldes at den modnende fisken tar mest føde. Vi ønsket å undersøke forskjellen for om mulig å utnytte den til å sortere kjønnsmodnende laks fra gjeldfisk.

I et forsøk over seks dager i mai ble laks i fire mærer filmet når de tok sin daglige porsjon fôr. Det var 20 laks i hver mær, og individene kunne bestemmes gjennom at de bar merker som kunne gjenkjennes på videoskjermen. Det var kjønnsmodnende og ikke-kjønnsmodnende fisk i alle mærene.

Det viste seg at kjønnsmodnende laks i gjennomsnitt tok vesentlig flere pellet enn ikke-modnende gjennom hele fôringssekvensen.

Forskjellen kunne ikke forklares ut fra differansen i vekt mellom de to kategoriene.

Årsaken til forskjellen mellom kjønnsmodnende laks og gjeldfisk var todelt. For det første var det flere ikke-modnende laks som fastet en eller flere dager, og for det andre tok de ikke så store måltider når de først spiste. Forskjellen i spisemotivasjon var størst i de første 10% av utfôringen, slik at en eventuell atferdsbasert utsortering burde legges til denne perioden. Variasjonen i både antall pellets spist og når i fôringssekvensen disse tas er stor, både i gruppen av kjønnsmodnende fisk og i gjeldfiskgruppen. En tenkt utsortering av den halvparten av laksene som tok flest pellet (både av de første 10% og totalt) ville i dette forsøket gitt dårligere sortering enn utsortering av den halvparten som hadde høyest vekt.

Sammendrag

Både sult- og lysbehandlingene gav reduksjon av kjønnsmodningen, men resultatene tyder på at reduksjonen ville blitt mindre i et normalt oppdrettsanlegg. Kondisjonen og fettinnholdet til fisken rundt årsskiftet er viktig for om den skal kjønnsmodne neste høst.

For å redusere kondisjonen vil det være en fordel å ikke føre fisken hardt i perioden oktober til desember. Filming av fôringsene viser at spisemotivasjon er et atferdsbasert utsortering av kjønnsmodnende laks.

Det er grunn til å stille seg kritisk til dagens fôringsmåter og fôrsammensetning dersom en ønsker å redusere tertmodningen. Lakseforskningen ved Auste-



Fig. 4: Tegning fra videofilmingen av fisk som konkurrerer om utfôret pellet. Disse observasjonene gir særdeles nyttig informasjon både av grunnleggende og anvendt karakter.

voll Havbruksstasjon ønsker å fortsette arbeidet med å utvikle produksjonsmåter som reduserer kjønnsmodningsproblemet uten at oppdretteren må betale en for høy pris i form av redusert tilvekst.

SPISEMOTIVASJON HOS LAKS SOM FUNKSJON AV KJØNNSMODNING

HI Austevoll havbruksstasjon

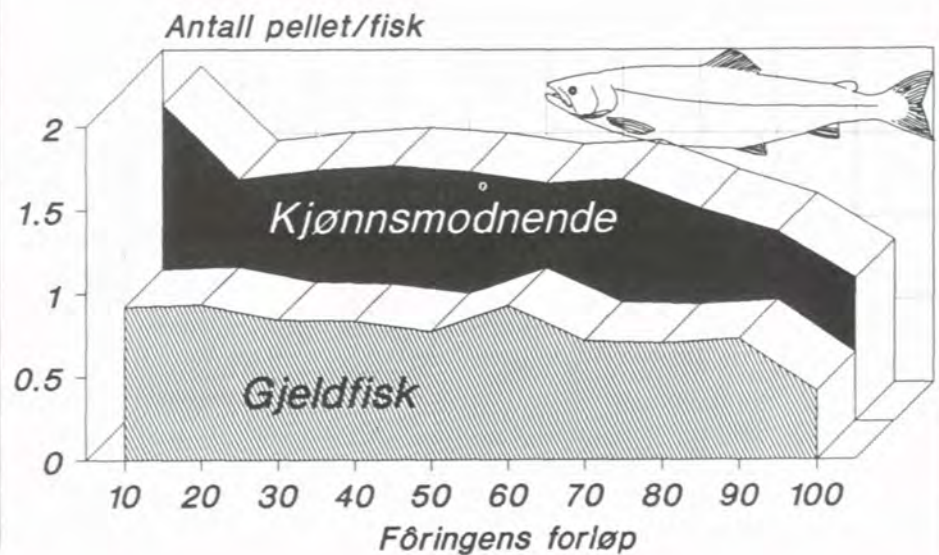


Fig. 5: Antall pellet spist i løpet av en fôringsfrekvens fordelt på kjønnsmodnende og ikke-modnende fisk i mai. Fisken er overvåket med video under måltidet som varte helt til fisken var mett. Spesielt i begynnelsen av fôringen spiser den kjønnsmodnende fisken en større andel.

Sjøfartsdirektoratet oppretter alarmtelefon

Fra 1. august oppretter Sjøfartsdirektoratet en alarmtelefon med vakt hele døgnet. Alarmtelefonen er et ledd i direktoratets arbeid med å effektivisere kontrollvirksomheten vedrørende sikkerheten til sjøs, forurensning m.v.

Telefonnummeret er **031-30 352**.

Telefonvaktens oppgave er først og fremst å motta meldinger utenfra om havarier, oljesøl, regelbrudd o.l. og omgående formidle meldingene til de ansvarlige i direktoratet og til berørte skipskontrollstasjoner, slik at nødvendige tiltak kan iverksettes.

I beredskapssammenheng samarbeider Sjøfartsdirektoratet nært med losformidlingssentralene under Kystdirektoratet og med Statens forureningstilsyn (SFT). Ved ulykker i den norske utenriksflåten vil de norske utenriksstasjonene også kunne melde fra til Sjøfartsdirektoratets beredskapsvakt.

Samtidig ber Sjøfartsdirektoratet om samarbeid med publikum, som oppfordres til å melde fra om søppelforurensning i sjøen. Slike tilfeller vil bli etterforsket av sjøfartsinspektørene.

En effektiv varslingstjeneste vil gjøre Sjøfartsdirektoratet i stand til på meget kort tid å hente inn nødvendig informasjon om det aktuelle skip, samt andre aktuelle opplysninger, for å avverge eller redusere omfanget av ulykker til sjøs.

Sykdomssituasjonen for marine arter i oppdrett

Status og fremtidige perspektiver



Odd Magne Rødseth og Anne Vik Mariussen

Havforskningsinstituttet, Senter for Havbruk,

Dag Knappskog

Norbio A.S

Espen Raa Nilsen,

Felleslaboratoriet for bioteknologi, Universitetet i Bergen

Det har i lang tid vært hevdet at norsk oppdrettsnæring må ha flere ben å stå på. Å basere hele denne næringen utelukkende på produksjon av laks er forbundet med altfor stor risiko. Dagens situasjon viser at det er viktigere enn noensinne å kunne utvide artsspekteret i norsk oppdrettsnæring.

På tross av betydelige nedskjæringer både fra private og offentlige finansieringskilder, har de siste års forskning resultert i betydelig fremgang i arbeidet med å kontrollere marine arters livssyklus, samt utvikle en produksjonslinje for storskala produksjon av yngel. Når det gjelder torsk, piggvar og kveite mestrer man langt på vei de ulike stadiene frem til ferdig tørførtilvendt yngel. Tidligere ble et begrenset antall produsert yngel aldri utsatt for de stressfaktorer som er forbundet med intensivt oppdrett. I dag har man ved flere anlegg en kommersiell masseproduksjon av marin yngel. Følgene av dette er en økt intensivering i de neste ledd av produksjonssyklusen, noe som er forbundet med sterk føring, høy tetthet og en oppkonsentrering av avfalls- og smitte-stoffer. Dette er forhold som enkeltvis el-

ler samlet bidrar til økt forekomst av sykdommer. Konsekvensen av at flere aktører oppnår kompetanse og teknologi til å masseprodusere marin yngel, er at sykdomsrisikoen øker. Dette gjelder både introduksjon og spredning av tapsbringende sykdommer. Vi vil i denne artikkelen oppsummere de viktigste sykdommene som i dag påfører marinfisknæringen tap, samt redgjøre for noe av den forskningsaktiviteten som foregår på dette området.

Sykdomsstatus for marine arter i oppdrett

En ferdig tørførtilvendt yngel er i prinsippet et «ferdig produkt», som bare trenger å videreføres for å bli salgbar. Dødelighet etter dette stadium skyldes driftsuhell,

kannibalisme og ulike sykdomstilstander både av infeksjøs og ikke-infeksjøs karakter. De estimerte produksjonstall for 1989 og 1990 (tabell 1), viser at en stor del av yngelen dør i perioden etter tørførtilvenning. Det er vanskelig å anslå hvor stor del av tapene som direkte eller indirekte skyldes smittsomme sykdommer, men trolig ligger det i størrelsesorden 40–60 % av den totale dødelighet.

Infeksiøs Pankreas Nekrose (IPN)

Både i 1989 og 1990 ble det isolert Infeksiøs Pankreas Nekrose Virus (IPNV) i forbindelse med akutt dødelighet hos kveite og piggvaryngel. I de fleste tilfeller startet dødeligheten i forbindelse med el-

ler umiddelbart etter tørrförtilvenning. Angrepet fisk utviste apati og svømte ofte med ukontrollerte spiralbevegelser. I enkelte tilfeller kunne man observere en oppsvulmet buk med blødninger i mage/tarmregionen og i hoderegionen. Histopatologiske undersøkelser viste omfattende nekroser i pankreasvevet.

Det finnes i dag ingen effektiv terapi eller vaksiner mot virussykdommer hos fisk. Tiltak som kan bidra til å redusere tapene av IPNV, må settes inn på miljø- og produksjonssiden. Skal man klare dette må man få mer kunnskap om epidemiologiske aspekter knyttet til sykdommen. Momenter som trolig har størst betydning for introduksjon og utbrudd av IPNV på marin yngel er:

- (1) *Vertikal smitteoverføring.* Alle stamfiskbestander bør settes i karantene inntil IPNV status er avklart. Eksisterende bestander må ikke suppleres med innfanget villfisk, eller annen fisk med ukjent helsestatus.
- (2) *Kjøp/salg av levende materiale.* Det bør utarbeides en standardisert sykdomssertifisering som gir kjøper en viss garanti for sykdomsstatus på materialet.
- (3) *Lokalisering av anlegg.* Det viktigste smittereservoaret for IPNV er latente bærerindivid. Disse kan avgi viruspartikler via urin, feces og kjønnsprodukter. Det er velkjent at majoriteten av norsk oppdrettslaks er bærere av viruset. Lokalisering av marinfiskanlegg i nærheten av lakseanlegg medfører derfor en stor risiko for smitteoverføring.
- (4) *Driftsstrategi.* Selv om man får introdusert IPNV på larvestadiet, bør dette ikke nødvendigvis medføre utbrudd av klinisk sykdom. Erfaringene så langt viser at klinisk utbrudd er knyttet til perioder med høye vanntemperaturer og håndteringsstress (veiling, sortering). Erfaringer fra franske piggvaropdrett har vist at dødeligheten ved IPN ble redusert med 40–50 % ved å senke temperaturen fra 18°C til 12°C under sykdomsutbruddet (Castric et al, 1987). Ved siden av alminnelige hygieniske rutiner, er det viktig at man etter endt sesong gjennomfører en total desinfeksjon og brakklegging av anlegget.

Det er velkjent at IPNV har en vertikal smitteveg (smitteoverføring via kjønnsprodukter). For å få en avklaring om smitekildene for utbruddene kunne tilbakeføres til infiserte stamfiskbestander, ble det i

samarbeid med Statoil gjennomført en omfattende screening av stamfiskbestanden ved anlegget på Kårstø. Følgende strategi ble fulgt:

- (1) Undersøkelse av et stort antall fisk med opprinnelse fra fire ulike norske yngelprodusenter (årgang 85 til 88). Antall fisk som ble undersøkt ble valgt ut fra mulig deteksjon av 1 % prevalens på 99% sikkerhetsnivå. Dette er i samsvar med de krav som stilles for avlsstasjoner i den nye helseplan for produksjon av stamfisk og settefisk.
- (2) All død/døende fisk eller fisk som

utviste unormal atferd ble undersøkt. (3) Prøver fra egg og melke ble undersøkt.

Totalt 468 fisk og 96 prøver fra egg og melke ble undersøkt og funnet negativ m.h.p. IPNV. Dette tyder på at det eksisterer et smitteresevoar i det marine miljø og at smitteoverføringen skjer horisontalt på larve/yngelstadiet.

Fleire land har forbud mot innførsel av levende fisk som kan være bærer av IPNV. Blant disse er Spania, som er det viktigste markedet for piggvar yngel produsert i Norge.

Tabell 1. Estimert produksjonstall frem til tørrförtilvenning og ferdig salgbar yngel i 1989 og 1990.

Fiskeart	År	Yngel tilvendt tørrfôr	Produksjon yngel	Tap i %
Torsk	1989	740.000	470.000	47 %
	1990	650.000	450.000	41%
Piggvar	1989	1.100.000	400.000	64 %
	1990	860.000	600.000	30 %
Kveite	1989	13.000	5.000	61 %
	1990	65.000	12.000	82 %



Konsekvensen av at flere aktører oppnår kompetanse og teknologi til å masseprodusere marin yngel, er at sykdomsrisikoen øker. Bildet viser stryking av stamkveite.

Tabell 2 oppsummerer påviste og potensielle fremtidige virus sykdommer i oppdrett av marine fiskearter.

Vibriose

Som forventet var vibriose det første sykdomsproblemet som ble introdusert på marin yngel i oppdrett. Helt siden den første torskpollen kom i drift i 1980 og frem til i dag har vibriose forårsaket alvorlige dødeligheter i yngelbestandene av torsk og piggvar. Tapene har variert, men i enkelte anlegg er det registrert opp til 90 % dødelighet.

En effektiv immunprofylakse (forebygge sykdom ved hjelp av vaksiner) vil ha stor betydning for såvel kvantitet som kvalitet til yngelen som produseres. Arbeidet med å utvikle effektive vaksiner, og tilpasse vaksinasjonsstrategi til de ulike oppdrettsmetodene har høy prioritet. I det følgende vil det bli gitt en kort oppsummering av noen av de prosjektene som det arbeides med i Bergensmiljøet:

(1) *Karakterisering av vibriosestammer isolert fra marine fiskearter*

Det finnes i dag flere kommersielt tilgjengelige vaksiner mot vibriose som er utviklet på basis av bakterieisolater fra laks. Dette er formalinaktiverede helbakterievaksiner basert på serovar O1 og O2a.

V. anguillarum utviser heterogenisitet m.h.p på biokjemiske og serologiske egenskaper. Den serologiske variasjonen gjenspeiler primært kvalitative og kvantitative forskjeller i sammensetningen av immunogene komponenter i bakteriens yttermembran. Det er disse komponentene som gjenkjennes av fiskens immunsystem og utløser en immunrespons. En svært viktig del av forskningsarbeidet knyttet til utvikling av helbakterievaksiner ligger derfor i grundige analyser av et stort antall bakteriestammer isolert i forbindelse med sykdomsutbrudd. Også etter at en vaksine er produsert, er det viktig med en kontinuerlig kartlegging av utbredelsen av ulike serovarianter. Resultatene av slike seroepidemiologiske undersøkelser vil kunne danne grunnlaget for endringer i sammensetningen av vaksinen, eventuelt spesialkomponerte vaksiner for spesielle lokaliteter.

Totalt 52 torskstammer og 38 piggvarstammer er isolert fra ulike oppdrettsanlegg i perioden 1980 til 1990.

Tabell 2. Påvist og potensielle fremtidige virusinfeksjoner i marine oppdrettspopulasjoner. (On: Påvist i norske oppdrettsanlegg, Ou: Påvist i utenlandske oppdrettsanlegg, Au: Påvist i utenlandsk akvarium, V: Påvist i ville fiskebestander i Nordsjøen, E: Eksprimert i industri)

	TORSK	PIGGVAR	KVEITE	
Piggvar Herpesvirus		Ou, V		Påvist i villfisk og oppdrettsfisk i Skottland og Wales
Lymfocystis virus	V	Ou, V		Liten vertsspesifitet. Stor utbredelse i marine villfiskebestander i Nordsjøen. Spesielt problem i oppdrett av seabream/seabass i Sør-Europa
Viral erythrocytisk nekrose virus	V			Liten vertsspesifitet. Stor utbredelse i marine villfiskebestander i Nordsjøen
Atlantisk torsk iridovirus	V			Assosiert med sår dannelse hos torsk (ulcussyndromet)
Atlantisk torsk adenovirus	V			Assosiert med sår dannelse hos torsk (ulcussyndromet)
Atlantisk torsk rhabdovirus	V			Assosiert med sår dannelse hos torsk (ulcussyndromet)
Inveksiøs pankreas nekrose virus		On, Ou	On	Isolert første gang på marin yngel i forbindelse med massedød på piggvar og kveite i 1989. Samme serovarianter som er isolert fra laks.
Reovirus		Ou		Nytt virus assosiert med lav kronisk dødelighet i spansk piggvaroppdrett
Viral hemoragisk septikemisk virus		E		Primært assosiert med Egg-tvedtsyke hos regnbueørret. Smitteforsøk har vist at piggvar er mottakelig.

Anleggene er lokalisert fra Vesterålen i nord til Arendal i sør. Stammene er analysert m.h.p biokjemiske, serologiske og immunkjemiske egenskaper. Resultatene viser at torskstammene kan types til serovar O2a og O2b. Bakteriestammer isolert fra syk piggvar tilhører hovedsakelig serovar O1 og O2a. Dette viser at ulike serovarianter av *V. anguillarum* har preferanse for ulike fiskearter, og at vaksiner bør baseres på artsegne bakteriestammer.

(2) *På hvilken størrelse kan man vaksinere marin yngel - Immunkompetent størrelse*

Anadrome fiskearter lever første del av sitt liv i ferskvann. I løpet av denne perioden er ikke fisken eksponert for patogene vibriobakterier, som er knyttet til det marine miljø. Man har følgelig anledning til å vaksinere i et miljø der det patogenet man vaksinere mot

ikke er tilstede. Fisk får god tid til å utvikle immunitet, og vil oppnå god beskyttelse før de settes i sjøen. Marin yngel er eksponert for patogene vibriobakterier i hele sin livssyklus. Vi vet erfaringsmessig at det er de første 6 til 8 måneder som er mest kritisk m.h.t vibrioseutbrudd. Det er følgelig av stor betydning for en effektiv immunprofylakse å få informasjon om når i utviklingen yngelen oppnår immunkompetanse.

Vaksinasjonsforsøk med ulike størrelsesgrupper piggvarengel viser at piggvar ikke utvikler beskyttende immunitet før den oppnår en størrelse på 0.8-1 g. Varigheten på yngel vaksinert første gang ved ca. 1 g og re-vaksinert 4 uker senere er imidlertid betydelig kortere en vaksinasjon av større fisk. Det gjenstår å undersøke hvordan ulike vaksinasjonsmetoder innvirker på grad av beskyttelse hos

nygel på denne størrelse. Parallelt med vaksinasjonsforsøkene utføres immunhistokjemiske analyser av lymfoide organer på ulike utviklingsstadi-er hos larve/nygel.

(3) **Vaksinasjonsstrategi**

Det tar minimum 3-4 uker etter vaksiner-ning før fisken har utviklet beskyttel-se. Håndteringsstress i forbindelse med innsamling, transport og vaksi-nering er ofte utløsende for vibriose. Ofte vaksinerer man populasjoner som allerede er smittet av vibriose, og på denne måten påføres fisken en ekstra stressbelastning som forverrer situasjonen. Erfaringer fra feltforsøk med torsk og piggvar høsten 1990, viste at dersom man klarer å unngå vibriose i perioden mellom første og annen gangs vaksiner-ning vil fisken oppnå varig beskyttelse.

Den vanligste feilen som gjøres når man planlegger driftsstrategi og produksjonslinje for marin yngel, er at man ikke inkluderer vaksinasjonspro-cessen og generelle smittehygieniske aspekter i planleggingen. Både når det gjelder ekstensive (torsk) og se-mi-intensive oppdrettsmetoder (pigg-var, kveite) står pollsystemet sentralt. For å øke produksjonen av plante-planton blir pollsystemet gjødslet før utsetting av larver. Det som er viktig å være oppmerksom på er at poll-sy-stemene utover sesongen med øken-de organisk belastning, samt tempe-raturer på opp til 20°C ofte utvikler seg til «vibriobomber». Så snart poll-systemet har tjent sin funksjon i start-føringen er dette systemet uegnet både til å oppbevare fisken i og som vannkilde til kar for tørførtilvenning/videreføring. Fig. 1 viser en skisse over en optimal produksjonslinje for ekstensiv produksjon av torsknygel, hvor det er lagt vekt på de nevnte momenter.

Feltforsøk sommer/høst 1990 bekrefter at dersom man følger disse retningslinjene er det mulig å gjennomføre en effektiv immunprofylakse ved ekstensiv produksjon av torsknygel. Ved naturlige vibrioseutbrudd ved Havforskningsinstituttets torskpoll i Øygarden ble det registrert totalt 16 % dødelighet i vaksinerte grup-per mot 78 % dødelighet i uvaksinerte grupper. Dette tilsvarer en relativ prosent overlevelse (RPS) på 79 %. Grupper som var vaksinert under feltbetingelse ble transportert til smittelaboratoriet i Bergen og påført en kontrollert smittebelastning.

Disse forsøkene gav følgende resultater: (1) Uvaksinert: 100% dødelighet (2) Dyppvaksinert en gang: 45% dødelighet, 55 % RPS (3) Dyppvaksinert to ganger: 28 % dødelighet, 72 % RPS.

Tabell 3 oppsummerer påviste og po-tensielle fremtidige bakterie- og soppsyk-dommer hos marine oppdrettspopulasjo-ner.

Parasitter

En rekke både endo- og ektoparasitter er påvist hos marin yngel i norske opp-drettsanlegg. Hos yngel er det i første rekke ulike protozoer som forårsaker dødelighet. Både *Ichthyobodo* sp. og *Trichodina* sp. har forårsaket akutte angrep med dødelighet. I matfisk- og stamfisk-populasjoner er det flere ganger påvist ektoparasitter fra slektene *Gyrodactylus*, *Lepeoptheirus* og *Caligus*, uten at de fo-reløpig har forårsaket alvorlige tap. Selv om det dreier seg om andre arter enn de som vi kjenner til fra lakseoppdrett, kan man ikke utelukke at også disse parasitte-ne kan bli et problem. I oppdrettssystemer hvor startføringen baseres på naturlig plankton, kan man ikke unngå å få intro-dusert endoparasitter (bendelmark, rund-mark). Selv om det er lite som tyder på at større fisk tar skade av denne type parasitter, er det utvilsomt et dårlig ut-gangspunkt for en marin yngel å starte på tørrføret med magen full av bendel-mark.

Sykdomskontroll

Selv om marinfisknæringen fremdeles er i sin spede begynnelse, er ulike syk-domstilstander allerede en sterkt begren-sende faktor ved storskala yngelproduk-sjon. Flere potensielle tapsbringende kan-didater står klare til å introduseres til våre etablerte oppdrettspopulasjoner. Inntar vi samme «vente og se» holdning som var tilfelle ved oppbyggingen av laksenærin-gen, må vi forvente tilsvarende sykdoms-problemer. Den formelle forutsetning for en organisert helseovervåking er opp-nådd gjennom midlertidig Lov om tiltak mot sjukdom hos akvatiske organismer, som trådte i kraft 22. juni 1990. Loven gir hjemmel til å forebygge, begrense og utrydde sykdommer hos akvatiske organ-ismer, herunder marine fiskearter. Skal vi i praksis klare å gjennomføre en effek-tiv sykdomskontroll må følgende kriterier oppfylles:

- (1) Kartlegge hvilke sykdomsproblemer som med stor sannsynlighet vil kunne ramme næringen.
- (2) Kunnskap/kompetanse om hvilke til-tak som kan iverksettes for å reduse-re/eliminere spesifikke sykdommer.
- (3) Organisert program for sykdoms-screening/kontroll (Jmf. Helseplan for settefisk og stamfisk).

Fig. 1 Skisse som viser en produksjonslinje for ekstensiv produksjon av torsknygel.



Erfaringer fra oppdrett av laks

Hverken forvaltning eller forskning har klart å følge den eksplosjonsartede utvikling vi har opplevd innen oppdrett av laks. Dette er en av hovedårsakene til at helsearbeidet har vært basert på «brannslukning» av akutte problemer som har oppstått i næringen. En del av disse problemene som f.eks. kaldtvannsvibriose og infeksjøs lakseanemi har vært umulig å forutsi. Når det gjelder alvorlige tapsbringende sykdommer som yersinose, bakteriell nyresyke og furunkulose, er dette lidelser som man på et tidlig stadium var klar over kunne introduseres i norske oppdrettspopulasjoner. På det nåværende stadium i utviklingen av næringen vil en viktig del av det sykdomsforebyggende arbeid baseres på kartlegging av, og kunnskap om, potensielle sykdommer som kan introduseres i våre oppdrettspopulasjoner. Med denne informasjonen tilgjengelig kan man «sette opp smittebarrierer» som reduserer risikoen for nye sykdommer. Et historisk tilbakeblikk både på vår egen laksenæring (figur 4) og oppdrett av andre fiskearter i ulike geografiske områder (Egusa, 1980), viser at man svært sjelden har klart å eliminere sykdommer som først har etablert seg.

En nødvendig forutsetning for oppbygging av en ny oppdrettsnæring er etablering av sykdomsfrie stamfiskpopulasjoner. En ukontrollert etablering av stamfiskpopulasjoner av laks resulterte i at majoriteten av norsk oppdrettslaks i dag er bærer av Infeksjøs pankreas nekrose virus. Flere lignende agens, både med vertikale smitteveier og latente bærerstadier, er en potensiell fare for marin fisk. Gjennom karantenestasjoner og grundig sykdomskontroll har vi i dag en historisk mulighet til å etablere sykdomsfrie marine stamfiskpopulasjoner.

Transport av levende materiale både internasjonalt og nasjonalt er en viktig faktor for introduksjon og spredning av fiskesykdommer. I så henseende har Norge vært et foregangsland både når det gjelder import av sykdommer og senere spredning av disse. Vi bør ikke tillate import av fisk for å tilfredstille etterspørselen etter rogn eller yngel av marine fiskearter. Dersom dette tillates må dette skje etter de retningslinjer som er bestemt i ICES/EIFACs: «code of practice».

Kompetanseoppbygging

I kjølvannet av den sterke veksten i oppdrettsnæringen har det vokst frem forsk-



Figur 2. Viktige momenter som kan danne basis for en effektiv sykdomskontroll.

ningsmiljøer med høy kompetanse på sentrale områder som diagnostikk, epidemiologi, behandling, immunologi/vaksinasjon og miljø/hygiene. Det er viktig at disse gis anledning til å utvide sin aktivitet til å omfatte sykdommer hos marine fiskearter.

Erfaringer fra andre land

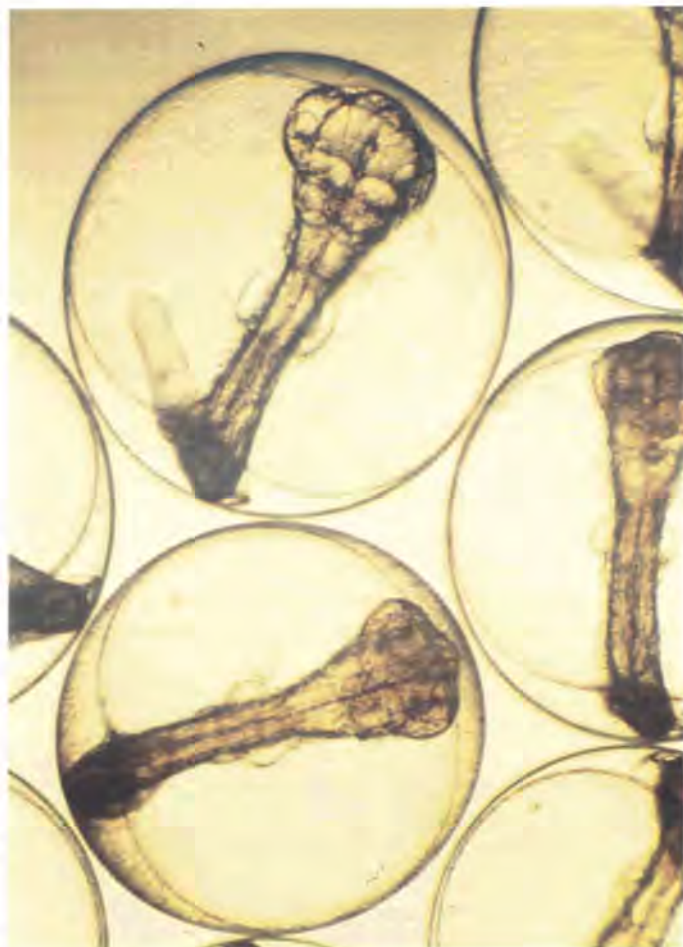
Norge er pionerer i yngelproduksjon av torsk og kveite, og kan følgelig ikke inn-



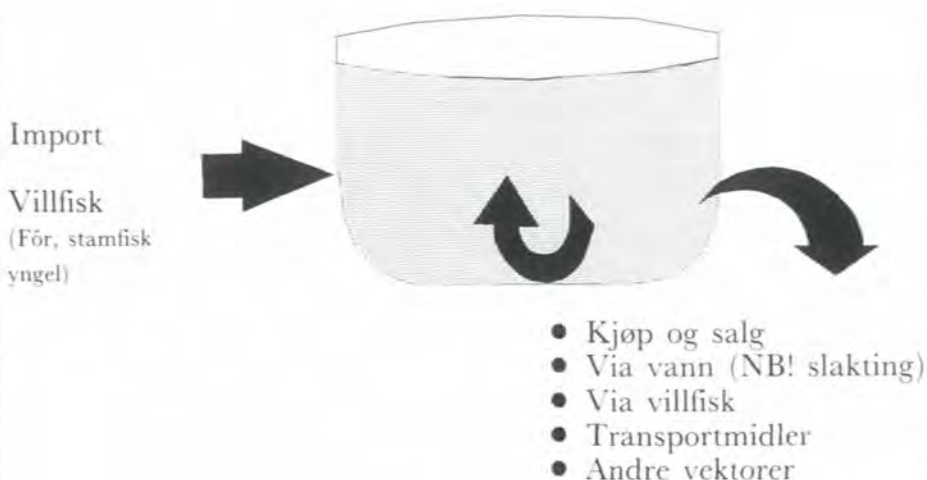
Fig. 3. Introduksjon av alvorlige smittsomme sykdommer i oppdrett av laks i Norge.

hente erfaringsdata fra andre land. Når det gjelder piggvar, har land som Storbritannia, Frankrike og Spania sin egen yngelproduksjon. Utveksling av informasjon og erfaringer vil være et gjensidig bidrag til å løse sykdomsproblemene knyttet til oppdrett av piggvar.

Viktig informasjon kan også innhentes fra oppdrett av arter som ikke direkte er relevante for norske forhold, men hvor erfaringer med sykdom kan overføres. Som et eksempel på dette kan nevnes oppdrett av Yellowtail (*Seriola quinquerata*) i Japan. Denne næringen, som frem-



Hverken forvaltning eller forskning har klart å følge den eksplosjonsartede utvikling vi har opplevd innen oppdrett av laks.



Figur 4. Skjematisk fremstilling av de viktigste faktorer som har betydning for introduksjon og spredning av smittestoff.

til 1980 stod for over 50 % av den totale produksjon fra japansk akvakultur, er basert på innfangning av vill fiskeyngel som videreføres med helfisk eller fiskeavskjær. Ulike infeksiøse lidelser som introduseres direkte med den innfangede yngel, eller ved bruk av annen villfisk som fôr, er nå en alvorlig trussel for næringens eksistens (Sano og Fukuda, 1987; Egusa,

1983). Lignende oppdrettsmetoder for torsk i Norge vil trolig møte de samme problemer.

Utbredelse og omfang av sykdommer i ville populasjoner – smittespredning

Intensivt oppdrett av akvatiske organismer skaper ikke nye sykdomsagens. De sykdommer som vil dukke opp har sin opprinnelse fra villfisk. Data om sykdommer med endemisk utbredelse i mari-

ne villfiskpopulasjoner i nærliggende havområder er derfor en viktig informasjonskilde når man skal analysere fremtidige sykdomsproblemer i oppdrett av marine arter. Spesielt arbeidet i regi av ICESs arbeidsgruppe vedr. patologi og sykdom hos marine organismer, gir nyttig informasjon om «helsestatus» hos våre villfiskpopulasjoner (Egidius, 1987 og 1988). Erfaringer har vist at «sykdomsfenomener» i ville populasjoner vil bli sykdomsproblemer i oppdrettspopulasjoner.

I tidlig fase av domestisering av en ny oppdrettsart er det følgelig villfisk som representerer det viktigste reservoar for sykdommer. En viktig del av det sykdomsforebyggende arbeidet er følgelig å holde oppdrettsbestander smittehygienisk atskilt fra ville bestander. Klarer man ikke dette, vil ulike smittsomme sykdommer akkumuleres i oppdrettsbestander. Dette vil føre til en oppkonsentrering av smittestoff, som i neste omgang vil skape et smittepress tilbake på de ville bestander (Figur 4).

Laksefiskens anadrome livssyklus, gjør den spesielt utsatt for smittsomme sykdommer. Oppgang til gyteområder samt selve kjønnsmodningsprosessen representerer store stressbelastninger for fisken. Andre forhold som f.eks. høye vanntemperaturer, forsuring av vassdragene, høy organisk belastning og lav vannføring er faktorer som ytterligere forsterker stresspåkjenningene på fisken. I en slik situasjon er fisken svært mottakelig for sykdom. Vi vet også at fisketettheten i elvemunningen og kulper i en lakselv er meget høy. Dersom en liten del av laksen er bærer av smittsomme sykdommer vil slike forhold kunne bidra til smittespredning og utbrudd av klinisk sykdom. Tilsvarende ekstreme stressfaktorer som predisponerer fisken for sykdomsutbrudd finner man ikke hos marine fiskearter. Risikoen for epidemiske sykdomsutbrudd er derfor langt mindre i ville marine fiskebestander, selv om smittestoffet er endemisk tilstede i bestanden.

Konklusjon

I utgangspunktet må man forvente at ulike infeksiøse sykdommer på marine fiskearter vil kunne bli en like stor tapsfaktor som vi har opplevd innenfor oppdrett av laks. Som det går frem av denne artikkelen er imidlertid forutsetningen for å redusere disse problemene langt bedre enn på tilsvarende stadium i oppbyggingen av laksenæringen.



Utteksling av informasjon og erfaringer med andre nasjoner vil være et gjensidig bidrag til å løse sykdomsproblemene knyttet til oppdrett av pliggvar.

En effektiv kontroll av smittsomme sykdommer kan imidlertid bare oppnås gjennom et nært samarbeid og koordinering mellom forskning, forvaltning og næring. Det eksisterer i dag et uorganisert samarbeid mellom enkelte næringsutøvere og forskningsmiljøer/veterinærer som har engasjert seg i denne problematikken. Det er imidlertid åpenbart at en langsiktig sykdomskontroll er avhengig av at forskningsmiljøer gis anledning til å utvide sin

aktivitet til å omfatte sykdommer hos marine fiskearter, forvaltningsspørsmålet avklares, og at det sykdomsforebyggende arbeid settes i system (jmf. helseplan for produksjon av settefisk og stamfisk, faglig strategi for helsearbeid på laksefisk). Deresom dette ikke skjer i nær fremtid, vil nye sykdommer introduseres og spres med rekordfart i den nye næringen, uavhengig av den forskningsinnsatsen som i dag skjer på eksisterende problemrområder.

Historikk - Forts. fra s. 54.

Etterpåklokskap uten innsikt

Saken fikk et etterspill ved at den kommisjonen svenskene satte ned i 1833 for å avdekke årsakene til at silden forsvant i 1808, også forhørte fiskerne om deres mening rundt trangrumset. Sildeforskeren professor Nilsson overkjørte i kommisjonsrapporten alle utsagn som gikk mot hans synspunkt i det han pleiet med forkjærlighet forestillingen om at trangrumset var primærårsaken til sammenbruddet i fisket. Men som Boeck lakonisk kommenterer «*kan sådan forurensning fra bunden ialfald ikke have været årsak til, at fisket dersteds ophørte i 1580*».

Boeck besøkte i 1869 de områdene der bunnen 60 år tidligere hadde vært dekket av trangrums. Fortsatt var det lite eller ingen vegetasjon på bunnen sammenlignet med omkringliggende uberørte lokaliteter der også dyrelivet var langt rikere. Men som den realist han var, slo han samtidig fast at de kvadratmeter bunn som var berørt av grumset var for intet å regne mot de store uberørte arealene.

Miljøbot eller miljøbom?

Historien illustrerer hvor vanskelig det er å innføre lover som skaper praktiske problemer og som fordyrer vareproduksjonen. Den svenske regjeringens vakling og kapitulasjon viser at «de grønne» tapte. Men ville en «seier» for de grønne ha endret historiens gang? Ville sildefisket da ha fortsatt etter 1808? Det trodde ikke Boeck. Forståelig nok var «de grønne» raske med å bringe gamle synspunkter på banen da silden forsvant i 1808. Deres initiativ var vel også noe av grunnen til at saken måtte gjennom en ny runde i 1833. «Den grønne professoren» som i ettertid støttet den restriktive linjen, var også den samme som fikk til en lov i 1840 mot sildefiske med småmaskete garn for derved å spare yngelen fra neddreping. Men professor Nilsson fikk aldri oppleve Bohuslensildens gjenreisning i siste del av 1870-årene. Silden kom da like brått tilbake til Bohuslen som den en gang forsvant. Slik er silden!

Men svensken har en enda eldre miljøbot enne dette og den var fem ganger så høy! Den vil Boeck si mer om i neste artikkel.

Tabell 3. Påvist og potensielle fremtidige bakterie- og soppinfeksjoner i marine oppdrettspopulasjoner. (On: Påvist i norske oppdrettsanlegg, Ou: Påvist i utenlandske oppdrettsanlegg, Au: Påvist i utenlandske akvarium, V: Påvist i ville fiskebestander i Nordsjøen, E: Eksperimentelt industri)

AGENS	TORSK	PIGGVAR	KVEITE	
Aeromonas salmonicida subsp. achromogenes	Au	On	Au	Har forårsaket dødelighet på torsk og kveite i akvarium i USA. Er isolert i forbindelse med dødelighet på stor piggvar i oppdrett. Flere ganger isolert fra steinbit og leppefisk i forbindelse med dødelighet.
Aeromonas salmonicida subsp. salmonicida				Er isolert fra gjeller og tarm fra torsk og sei i nærheten av furunkuloseinfisert lakseoppdrett. Det ble ikke registrert klinisk sykdom.
Motile Aeromonas spp.	V	On		Isoleres ofte i forbindelse med hudsår.
Flexibacter spp.	V,On	V,On,Ou	On	«Problembakterie» i egg/larvefase, spesielt på kveite. Forårsaker finneråte på yngel. Spiller trolig en vesentlig rolle i utvikling av sår i forbindelse med stryking av stamfisk.
Mycobacterium spp.	V		V	Forårsaker fisketuberkulose. Lite vertsspesifikk. Vanlig på marine villfiskebestander.
Vibrio anguillarum	V,On	On,Ou	On	Den bakteriesykdom med størst utbredelse og forårsaket de største tapene. Størst tap første 6-8 mnd. etter klekking.
Vibrio salmonicida	On		On	Forårsaket høy dødelighet på innfanget torskeyngel i Finnmark (1988). Er isolert fra en kveite.
Vibrio pelagicus		On,Ou		Flere påvisninger både i Norge og Spania. Lavere patogenitet enn V. anguillarum.
Vibrio splendidus		On,Ou		Flere påvisninger både i Norge og Spania. Lavere patogenitet enn V. anguillarum
Ichthyophonus hoferi	V			Liten vertsspesifisitet. Har forårsaket utbrudd med høy dødelighet i ville bestander.
Exophila sp		Ou		Påvist ved ett piggvaranlegg i Frankrike.

Lån og løyve

Merkeregisteret

Det opplyses nedenfor hvem som har fått ervervsloyme, fartøyets navn og registreringsnummer, samt hvilke fangstloyme som er tildelt.

Brukte fartøy

Reder	Fartøy/reg.nr	Konsesjonstype
Selskap under stiftelse v/Steve Staurvik Øksfjord	Havstein M-205-G	Ubegrenset trål
Svein Johan Solheim Hustad	Sylvester R-9-K	Nordsjøtrål
Selskap under stiftelse v/Maks Donald Karlsen Arnøyhamn	Stålfinn T-80-LK	Reke-, torske-, vassild og sei-not
Selskap under stiftelse v/Hilmar Kristiansen Tromsdalen	Rangøy T-359-T	Reketrål
Knut Arne Veia m.fl. Vedavågen	Koralfisk M-103-H	Nordsjøtrål
Partrederi v/Øyvind Valø Rørvik	Hagset Senior M-16-MD	Nordsjø- og vassildtrål
Selskap under stiftelse v/Seafood Vardø A/S Vardø	Rita Eline F-196-V	Ringnot og reketrål
Eivind Fredriksen m.fl. Vedavågen	Lingbank R-510-K	Nordsjøtrål
Egersund Fiskeriselskap v/Rigu K/S Egersund	Rigu R-146-ES	Nordsjøtrål
Selskap under stiftelse v/Trygve Olsen Fiskebåtrederi A/S Havøysund	Kristian Ryggefjord M-9-K	Ringnot
A/S Ligrunn v/Lars Olav Lie Lie Management Straume	Radek H-182-A	Ringnot og kolmuletrål
Aksel Johansen Napp	Bleiksøy N-96-A	—

Nybygg

Følgende har fått tilsagn om ervevløyme for nybygging av fiskefartøy.

Reder	Til erstatning for	Konsesjonstype
Selskap under stiftelse v/Paul Olaisen Tromsø	—	—

Kurt Solstad Fygle	—	—
P/R Klaussen og Knutsen v/Asbjørn Klaussen Myre	—	—
Selskap under stiftelse v/Morten Johansen Botnhamn	—	—
Harald Eilif Hansen Lyngvær Kleppstad	—	—
Oddvar Olsen Eidkjosen	—	—

Trål

Det opplyses nedenfor hvem som har fått ovennevnte konsesjonstype og hvilke fiskearter den omfatter.

Reder	Fartøy/reg.nr	Konsesjonstype
Bøfisk A/S Straumsjøen	Bøtrål III N-152-BØ	Torsketrål
Sjøtrål A/S v/Kristian Kvivesen Høseby	F-99-H	Torsketrål
Sjøtrål A/S v/Kristian Kvivesen Høseby	F-99-H	Reketrål
A/S Ibestadfisk Hamnvik	Nyvarden T-60-I	Reketrål
Olav Asbjørn Torangsvåg	Ola Maria H-88-AV	Kolmuletrål
Langøy Viking A/S Langøyneset	Langøy Viking M-116-AV	Nordsjøtrål
P/R Teistklub Vevang	Teistklub M-23-EE	Nordsjøtrål
Asbjørn Selsbane A/S Lødingen	Asbjørn Selsbane N-94-LN	Nordsjøtrål

Oppdrettskonsesjoner

Det opplyses nedenfor hvem som har fått ovennevnte løyve, lokalisering av anlegg, størrelsen på produksjonsvolum samt registreringsnummer.

Oppdretter	Lokalisering	Prod.volum	Reg.nr
Oppdrett av laks Egil Kristoffersen & Sønner A/S Kråkberget	Bø kommune	12 000 m ³	N/BØ 3
Vestfjordlaks A/S v/Odd Fredriksen Henningsvær	Vågan kommune	12 000 m ³	N/V 5

NORSK KVALITET **CENTER-HANSKEN**

aktuell reklame - Bode

Den beste hansken for deg som daglig håndterer fisk!



Vi har gleden av å kunne tilby deg en enda bedre utgave av den velkjente 15-serien. Hansken er forbedret på en rekke områder:

■ ENDA STERKERE

Den nye hansken er laget med tanke på hardt arbeid. Den er derfor gjort ekstra slitesterk.

■ ENDA MYKERE

De stoffer hansken er laget av gjør den ekstra myk og behagelig - selv i streng kulde.

Føret er i 100% bomull, sanitized-behandlet mot bakterievekst og lukt.

■ BEDRE GREP

Hansken har et spesielt granulátbelegg i håndflaten. Dette gjør grepet bedre uten at fisken skades.

■ BEDRE PASSFORM

Kvaliteten på hansken merkes ikke minst i utformingen. Den har form etter håndens naturlige - lett bøyde form, med tommelen vinklet mot hånden.

■ BEHAGELIGERE MANSJETT

Mansjetten er laget i PVC på rayon/nylon. Dette gir den en myk og behagelig form.

■ OBS! SE ETTER MERKET!

Spør etter **CENTER-HANSKEN** hos din kjøpmann neste gang du kjøper arbeidshansker.

PRODUSENT:

**CENTER
PLAST A/S**

8056 Saltstraumen - Telefon (081) 87 010

FORHANDLERE:

Forhandles over hele Norge.
Forhandles også i Sverige, Danmark, Finland,
Island og Færøylene.



STORSKALA PRODUKSJON AV TORSKEYNGEL I PARISVATNET

Havforskningsinstituttets produksjonspoll for torskeyngel, Parisvatnet i Øygarden kommune i Hordaland, ble startet opp i 1987. Forsøkene har vist at pollsystem har potensiale til å bringe frem et stort antall larver til metamorfose selv ved lave byttedyrtettheter. Imidlertid har tilgangen på stort dyreplankton i den første måneden etter metamorfose vist seg å være helt avgjørende for hvor mye yngel en senere kan høste.

Bakgrunnen for å benytte poller til produksjon av marin fisk, er at fisken tilbys et tilnærmet predatorfritt miljø og et planktonsamfunn som er mest mulig likt det som finnes i naturen. Parisvatn-prosjektet ble startet opp i 1987 for å produsere torskeyngel til utsetting i Masfjorden i Hordaland (Masfjord-prosjektet). Et annet viktig mål var å optimalisere yngelproduksjonen i pollsystem.

Stedsbeskrivelse, driftsrutiner og utstyr

Parisvatnet har et maksimumsdyp, areal og vannvolum på henholdsvis 9 m, 50.000 m² og 270.000 m³. Pollen ble behandlet med rotenon senhøstes 1990 for å utrydde fisk som var igjen. Ca. 1 måned senere ble demningen åpnet og innpumping av dypvann tok til for å få best mulig vannutskiftning etter rotenonbehandlingen. Nytt av året var en planktonkonsentrator (Flygt Pumper A/S) som konsentrerte opp plankton fra 30 m³ sjøvann pr. minutt, og som ble installert i et strømsund utenfor pollen. Den var i drift fra midten av februar til begynnelsen av juni, og en fikk da en kontinuerlig tilførsel av plankton til pollen gjennom denne perioden. I siste halvdel av mars ble 6.7 millioner nyklekte torskelarver satt ut i pollen. Det tilsvarer en utsettingstetthet på 25 larver pr. m³.

God vekst og overlevelse

Larvene ernærte seg på plankton som naturlig var til stede i pollen samt planktonet som ble tilført via konsentratoren. Veksten og overlevelsen var meget god i larvefasen, og ca. 2 millioner larver nådde metamorfose 35-40 dager etter utsetting (ca. 1. mai). En uke senere var



Fig. 1. Havforskningsinstituttets produksjonspoll for torskeyngel, Parisvatnet.

bestanden av hoppekreps som var til stede i pollen nedbeitet, og det raskt økende matbehovet til torskeyngelen måtte dekkes via tilførsel av plankton fra konsentratoren samt plankton som ble trålt med en stor raudåtetral (25 m² åpning) og frossen raudåte. Det ble tilført 5-40 kg våtvekt levende plankton via konsentratoren, 10-150 kg trålt plankton og ca. 10 kg frossen raudåte pr. døgn. Matbehovet til en bestand på 700.000 tosk kunne dermed dekkes til de var 60-65 dager gamle. Torskeyngelen ble også tilbudt tørrfôr fra 8 automater i pollen, og i månedskiftet mai/juni ble det observert yngel under de fleste tørrfôrautomatene. En omfattende ekkoloddundersøkelse som ble gjort den 8. juni tydet på et antall

torskeyngel i pollen mellom 400.000–480.000. Pr. 1. juli er det allerede fanget inn ca. 240.000 torskeyngel fra Parisvatnet, og det er svært sannsynlig at sluttresultatet vil overstige 300.000 yngel som da vil være ny produktjonsrekord ved et anlegg.

Konklusjon

Resultatene som er oppnådd ved Havforskningsinstituttets produksjonspoll for torskeyngel, Parisvatnet har gitt ny kunnskap om hvilke mekanismer som er viktige for en vellykket yngelproduksjon. Tilstrekkelig tilgang på dyreplankton i perioden fra torskelarvene har nådd metamorfose til de er i stand til å overleve på kommersielt tørrfôr (ca. 1 måned), er helt avgjørende for å sikre en vellykket produksjon av torskeyngel i en poll.

Kontaktpersoner: Geir Blom og Terje Svåsand, Havforskningsinstituttet, Senter for Havbruk
Finansiering: PUSH-programmet.

English summary

The promising production results of cod juveniles achieved in the rearing pond, Parisvatnet, Institute of Marine Research, have given new knowledge about mechanisms which are important to ensure a successful production. Satisfactory zooplankton conditions during the early juvenile stage are of great importance. In 1991, the final production result of cod juveniles in Parisvatnet most probably will exceed 300.000.

Lån og løyve

Oppdrettskonsesjoner

Det opplyses nedenfor hvem som har fått ovennevnte løyve, lokalisering av anlegg, størrelsen på produksjonsvolum samt registreringsnummer.

Oppdretter Lokalisering Prod.volum Reg.nr

Oppdrett av laks.

Sandværfisk A/S Herøy 12 000 m³ N/HR 13
v/Jennor Johansen kommune Sandvær

Melø Lakseoppdrett Alstahaug 8000 m³ N/AH 1
A/S kommune
v/Halldis Melø Sandnessjøen

Utvidelse samt alternativ lokalisering for oppdrett av laks.

Alsvåg Havbruk A/S Øksnes 12 000 m³ N/Ø 6
v/Oddbjørn Nilsen kommune Myre

Laks og ørret.

Kåfjord Akva A/S Kåfjord 8000 m³ T/KD 1
Olderdalen kommune

AS Blåmannsvik Tromsø 8000 m³ T/T 3
Eidkjosen kommune

Omega Laks A/S Steigen 12 000 m³ N/SG 5
v/Arne Andreassen kommune Våg

Myrland Laks ANS Karlsøy 12 000 m³ T/K 22
Hansnes kommune

Kleking av rogn og produksjon av settefisk.

Blåmannsvik Tromsø 400 000 stk T/T 40
Eidkjosen kommune

Astafjord Smolt A/S Gratangen 500 000 stk T/G 5
Gratangsbotn kommune

Dymalaks A/S Dyroy 8000 m³ T/D 2
Langhamn kommune

Oppdrett av torskeyngel

Lofilab A/S Vestvågøy 200 000 m³ N/VV 18
v/Arne Kolbeinshavn kommune Leknes

Oppdrett av torsk

Blåmannsvik Tromsø 1000 m³ T/T 25
Eidkjosen kommune

Nesøy Aquakultur Rødøy 1000 m³ N/R 18
v/Eluf Andersen kommune Nordnesøy

Eilersen Holding A/S Vågan 500 m³ N/V 13
v/Jan Bjarne Eilertsen kommune Svolvær

Midlertidig tillatelse til etablering av anlegg for oppdrett av skjell.

Lofoten Skjellfarm Vågan 150 tonn N/V 302
v/Synnøve Sivertsen kommune Laukvik

Utvidelse av settefisk.

Olderfjord Edelfisk A/S Vågan 600 000 stk N/V 7
v/Håkon Solberg kommune Gravermark

Oppdrett av røye

Sløklund Aquaanlegg Karlsøy 1000 m³ T/K 21
A/S kommune
Hugo Eliassen
Hansnes

Det finnes ikke noe enkelt fasitsvar på hvor tett laks kan oppdrettes!

Jens Chr. Holm og Per Inge Søreide

Havforskningsinstituttet, Austevoll havbruksstasjon, 5392 Storebo



Oversiktsbilde over tetthetsriggen. Den hvite tanken i forgrunnen inneholder flytende oksygen, den grønne er reservoartank for råvann. De to rørledningene mellom karene leverer henholdsvis oksygenert og uoksygenert vann til blandedbatteriet for hvert kar. Selve oksygeninnløsningsenheten er skjult bak reservoartanken.

Foto: Stig A. Tuene.

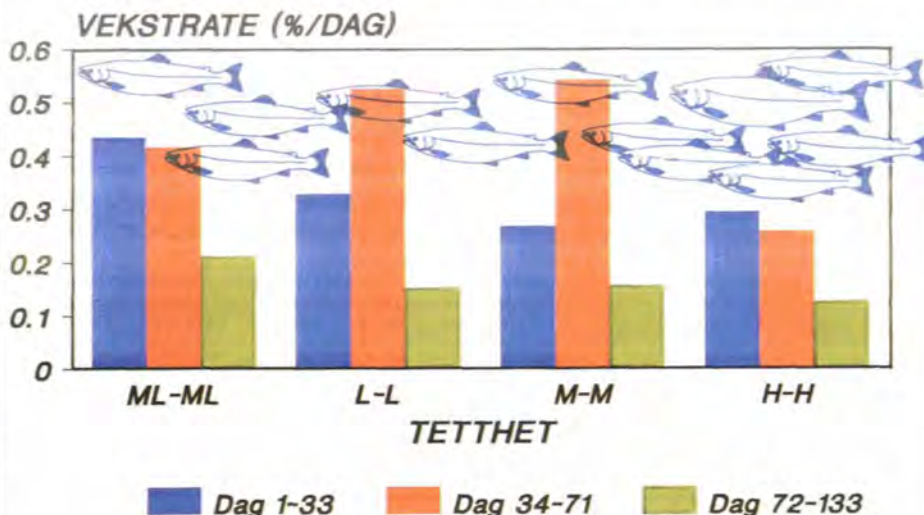
Sett fra et forvaltningsmessig synspunkt hadde det vært særdeles behagelig å kunne forholde seg til en øvre, akseptabel grense for tetthet i lakseproduksjon. Men naturens tusenårige biologiske utvikling lar seg ikke presse inn i enkle tommelfingerregler. Erkjennelsen av dette var bakgrunnen for at Fiskeridepartementet bevilget midler til prosjektet «Tilrådd tetthet for laks» som siden våren 1990 har pågått ved Havforskningsinstituttet, Austevoll havbruksstasjon. Det første forsøket som prosjektet utførte hadde som formål å beskrive virkningen av vedvarende høy tetthet, samt å undersøke om fisken kan tilvennes høye tettheter.

Sett fra et forvaltningsmessig synspunkt er det helt nødvendig å skaffe seg økt kunnskap om utslag av høy tetthet i oppdrett. Det hersker en rekke, til dels sterke, oppfatninger om emnet, samtidig som det er gjennomført svært få forsøk som er av en slik kvalitet at resultatene er anvendelige for en tidsmessig forvaltning. Slik forskning er vanskelig, en må luke vekk flest mulige av de faktorer som

samvarierer med tetthet. Videre må forsøks situasjonen beskrives så godt at en kan avgjøre om resultatene er overførbare til en storskala driftssituasjon eller ikke.

Fig. 1. Utvikling av vekstrate som funksjon av tetthet. Målingene baserer seg på individmerket fisk. Etter 71 dager var fisken ved tetthet ML, L og M like i vekt, mens høyeste tetthet produserte en mindre fisk.

UTVIKLING AV VEKSTRATE SOM RESULTAT AV TETTHET



Sterkt medvirkende til fokuseringen på tetthet i matfiskproduksjon av laks er at konsesjon gies i form av en volumbegrensning. Så lenge oppdretteren ikke har andre offentlige begrensninger som motvirker dette, vil en få oppdrettsanlegg med en fisketetthet som til sine tider antagelig er høyere enn ønskelig. Når samtidig presset for å redusere kostnadene øker, vil foretaksøkonomiske hensyn lett kunne føre til en ytterligere tetthetsøkning i den enkelte oppdrettsenhet. Dette har aktualisert arbeidet med å finne alternative reguleringsformer til volumbegrensning. Antatte sammenhenger mellom mottagelighet for sykdom og tetthet har også ført til styrking av ønsket om å komme vekk fra volumbegrensningen.

Et tetthetsforsøk krever et godt oksygeneringsanlegg

Forsøket som beskrives i denne artikkelen ble utført i en spesialkonstruert tetthetsrigg som består av tolv tremeters kar som hver har to vanntilførsler. Den ene vannforsyningen gir råvann (55 m dyp, ubehandlet) og den andre oksygenerert vann med samme temperatur. Hydrogas as har velvillig stilt oksygeneringsanlegg til disposisjon for prosjektet.

Oksygennivå og vannutskiftning kan dermed reguleres uavhengig innen visse grenser. Forsøket ble igangsatt i slutten av oktober 1990, bestående av 2250 laks med en snittvekt på 1325 gram, derav var 1050 individmerket. Høyeste tetthet var i utgangspunktet ca 77 kg/m³, laveste var 9 kg/m³. Fisken ble målt etter 33, 70, 132 dager samt ved avslutning i mai 1991. Resultatene til og med dag 132 er medtatt her. Både oksygen og totalammoniak ble målt analytisk i alle kar på seks ulike tidspunkt. Oksygen og temperatur ble dessuten målt med sonde de fleste yrkedager i alle kar. Dette ble gjort for å justere andelen oksygenerert vann som ble benyttet i det enkelte kar. Målet var at alle kar, uansett tetthet, skulle ha lik oksygenmengde i avløp. Måleresultatene for oksygen og ammoniak er ikke tatt med her.

Det er tatt blodprøver av fisken, totalt seks ganger før dag 132. Ved siste blodprøvetakingen ble også fiskens farge og mørkhet målt v.h.a. en spesiell lysmåler utlånt fra Matre havbruksstasjon.

Fisken ble holdt i fire ulike tettheter fram til dag 73. Disse ble kalt ML (meget lav), L (lav), M (middels) og H (høy) tetthet. Etter dag 73 ble fisk fra tetthetene L, M og H innbyrdes ombyttet som vist i

EFFEKT AV TETTHET PÅ HVITE BLODCELLER HOS LAKS MÅLT EN UKE ETTER OMFORDELING

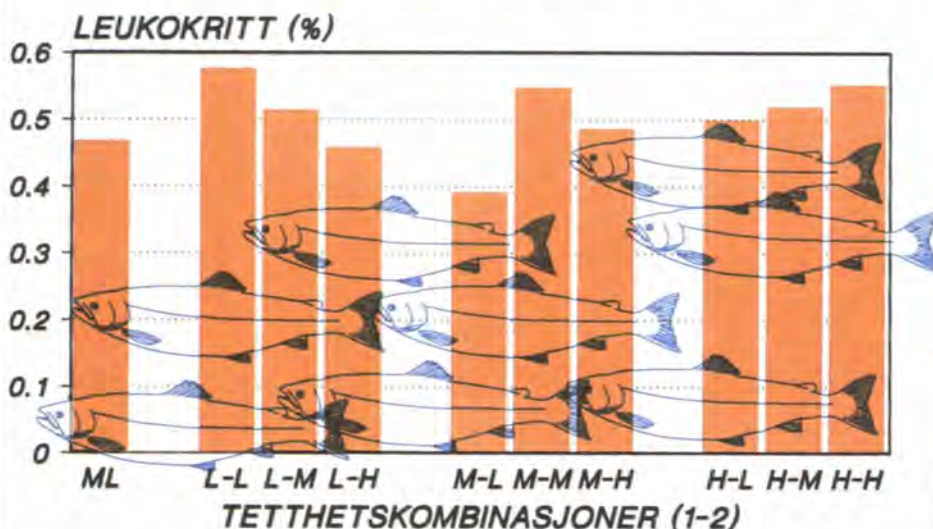


Fig. 2.

Utviklingen i fiskens plasmaglukose (blodsukker) ved konstante tettheter. Høyt blodsukker tas som et tegn på et kronisk stress. Verdiene vurderes som generelt lave, mens variasjonen mellom enkeltindividene kan stort sett for alle tidspunkt delvis forklares ut fra tetthetsbehandlingen (enveis variansanalyse, 5 % usikkerhet). En ser tydelig stresset som behandlingen da flesteparten av fisken endret tetthet (markert med vertikal gul linje).

Tetthetskode	Middeltettheter (kg/m ³) ved dag nr		
for → etter	001	071 → 074	132
ML → ML	9	12 → 12	13
L → L	19	25 → 25	25
L → M	19	25 → 47	49
L → H	19	25 → 88	100
M → L	38	47 → 25	25
M → H	38	47 → 47	49
M → H	38	47 → 88	100
H → L	77	88 → 25	25
H → M	77	88 → 47	49
H → H	77	88 → 88	100

tabell 1. Dette fordi en da kunne undersøke virkningene av endringer i tetthet.

Vekstreduksjon som følge av «høy» tetthet – ikke alltid permanent

Fiskens kondisjonsfaktor (det relative forhold mellom vekt og lengde) var lavere i høyeste tetthet enn for de andre tetthetene, målt gjennom hele forsøksperioden (Tabell 2).

Laveste tetthet (ML) ga høyeste midlere vekstrate (beregnet ut fra individmerket fisk) første måneden etter overføring fra merd. Tettheter opp til 50 kg/m³ synes imidlertid ikke å influere på vekstraten når fisken først er tilvendt tettheten. Dette framkommer av Fig. 1.

Blodets sammensetning forteller også at tettheten blir en vanesak

Ved å måle mengden hvite blodceller får en et grovt inntrykk av fiskens helsetilstand. Generelt var mengden hvite blod-

Tabell 2: Midlere kondisjonsfaktor for individmerket fisk fra de ulike tetthetene. Tall fra samme måledato merket med kun ulike bokstaver er statistisk sett ulike (5 % usikkerhet).

Tetthetskode	Dag 33	Dag 71	Dag 132
ML → ML	97 ^{AB}	1,09 ^A	1,11 ^A
L → L	0,97 ^{AB}	1,10 ^A	1,09 ^A
M → M	0,95 ^A	1,09	1,08 ^A
H → H	0,98 ^B	1,02 ^B	1,02 ^B

legemer avhengig av vanntemperaturen, og tettheten var ikke avgjørende for tetthetsbyttet ble gjort. En uke etter tetthetsbyttet viste fisken som hadde gått på konstant tetthet, et høyere nivå enn grupper som hadde byttet tetthet (Fig.2). Med andre ord var det byttet av tetthet som førte til en reduksjon, ikke tettheten i seg selv. Imidlertid var dette bare en forbigående effekt, etter en måned var mengden hvite blodlegemer forklart av tettheten som fisken forlot for en måned siden.

Nivået av blodsukker (plasma-glukose) hos fisken er en indikator på om fisken mobiliserer kroppsreservene for å motstå et stress. Etter tetthetsbyttet ser det ut som om den kombinerte virkningen av håving og veiing sammen med tettheten «rangerer» fiskegruppene som forventet, men utenom dette ser det ikke ut som om tettheten medfører et gjennomgående kronisk stress (Fig.3).

Fiskens kvalitet påvirkes av oppdrettsforholdene

Ved avslutningen av forsøket ble all fisken kvalitetsklassifisert. Det var forbausende mye fin fisk uansett tetthet, noe som ikke var tilfellet da forsøkene hadde pågått en kortere periode. At også utvendig bedømt kvalitet (fargedrakt, mangel på sårskader, kondisjon m.m.) modifiseres av tilvenning kom ikke som en overraskelse.

Ved påvirkning av en eller flere stressorer aktiveres fiskens mørke pigmentceller av MSH (Melanofor-Stimulerende Hormon) som frisettes fra hypofysen. Fisk som blir blindet eller stresset (for eksempel under transport til slakteriet), får økt MSH-frisetelse og blir mørk (får såkalt miljøfarge). Kraftig miljøfarge fører til nedklassing fra superior til ordinær. Lyshetsgraden målt med fargemåler viste en klar påvirkning av ny tetthet en måned etter ombyttingen.

Fisken ble generelt mørkere ved høyere tetthet (Fig. 4). Resultatene underbygges av ulike variansanalyser.

Sjansen for at en fisk skulle dø i forsøket var minst dersom den ble holdt i høyeste tetthet. Dette er kanskje et uventet resultat for de fleste, men et resultat som er vanlig i tetthetsforsøk som gjennomføres under gode forhold. Overraskende var det kanskje at fisken i forsøket hadde tegn på ILA, selv om en ikke har klart å få fram sikker diagnose. Forsøket har ikke gitt grunnlag for å si at de benyttede tettheter i seg selv gir mer sykdom og påfølgende dødelighet.

Konklusjoner

Dette forsøket har for det første vist at det ikke er tettheten i seg selv som er begrensende i den vanlige oppdrettsituasjonen, men antagelig oksygentilgjengeligheten, muligens kombinert med opphopningen av stoffskifteprodukter. Således er det svært vanskelig ut fra fakta å definere en øvre tetthetsgrense for produksjon av laks. Forholdene vil variere sterkt fra lokalitet til lokalitet, mellom anleggstyper, avhengig av oppdrettere m.m. Å operere med maksimal tillatt tetthet ville være det samme som å forlange at det skulle være en og samme fartsgrense for alle veier i Norge.

Resultatene viser også at fisken er i stand til å venne seg til en gitt tetthet.

UTVIKLING I BLODSUKKER LAKS I KONSTANTE TETTHETER

MENGE GLUKOSE (mM)

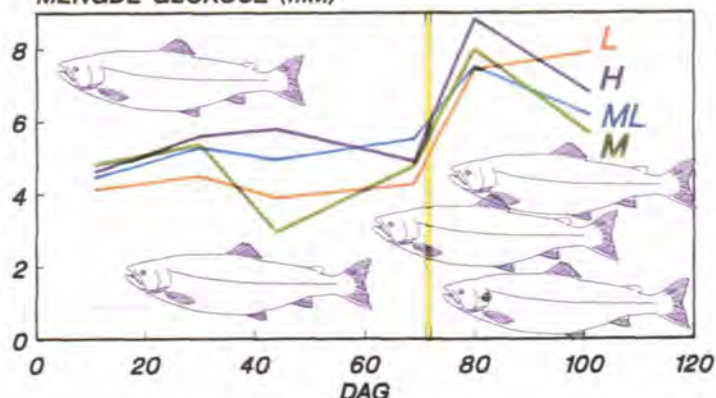


Fig. 3.

Utviklingen i fiskens plasmaglukose (blodsukker) ved konstante tettheter. Høyt blodsukker tas som et tegn på et kronisk stress. Verdiene vurderes som generelt lave, mens variasjonen mellom enkeltindividene kan stort sett for alle tidspunkt delvis forklares ut fra tetthetsbehandlingen (enveis variansanalyse, 5 % usikkerhet). En ser tydelig stresset som behandlingen da flesteparten av fisken endret tetthet (markert med vertikal gul linje).

På midlere tettheter (som vel de fleste vil regne som høye) vil fisken etter overføring bruke en viss tid til å akklimatisere seg, men kan under gitte forhold ta igjen forsømt tilvekst. Under våre forhold inntraff ikke tilvenning ved tettheter på 80–100 kg/m³ (56–60 individer pr. m³) i løpet av 132 dager. Samtidig er det viktig å være klar over ulempene med tetthetsendringer i forbindelse med sortering, slaktning m.v.



Jostein Kleppe vurderer en laks fra tetthetsriggen. All den merkede fisken ble kvalitetsklassifisert etter endt forsøk mai 1991. Databearbeidningen av dette materialet er ennå ikke avsluttet. Foto: Per Inge Sør-eide

Til hjelp for sjøfarende

POSTGIRO 5 00 02 60
BANKGIRO 8010-07-17976

Redningselskapet

Skjellressurser i Argentina, 3: Utnyttbare «kamskjell»-bestander

Av

Stein Mortensen* og Marcela Pascual**

*Havforskningsinstituttet, Senter for Havbruk, Postboks 1870, 5024 Bergen - Nordnes.

**Instituto de Biología Marina Y Pesquera, C.C. 104, 8520 San Antonio Oeste, Rio Negro, ARGENTINA

Dette er den tredje av fire artikler fra et opphold i Argentina i mars og april 1991. Artiklene tar for seg utnyttelsen av virvelløse dyr, de artene av skjell som finnes i argentinske farvann, og hvilket potensiale disse har i oppdrett. Se FG nr. 4 og nr. 6.

Arter

Etter «læreboken» skal det finnes fem *Chlamys*-arter i argentinske farvann. Kun to av disse finnes i så pass store kvanta at de er interessante ut fra et kommersielt synspunkt.

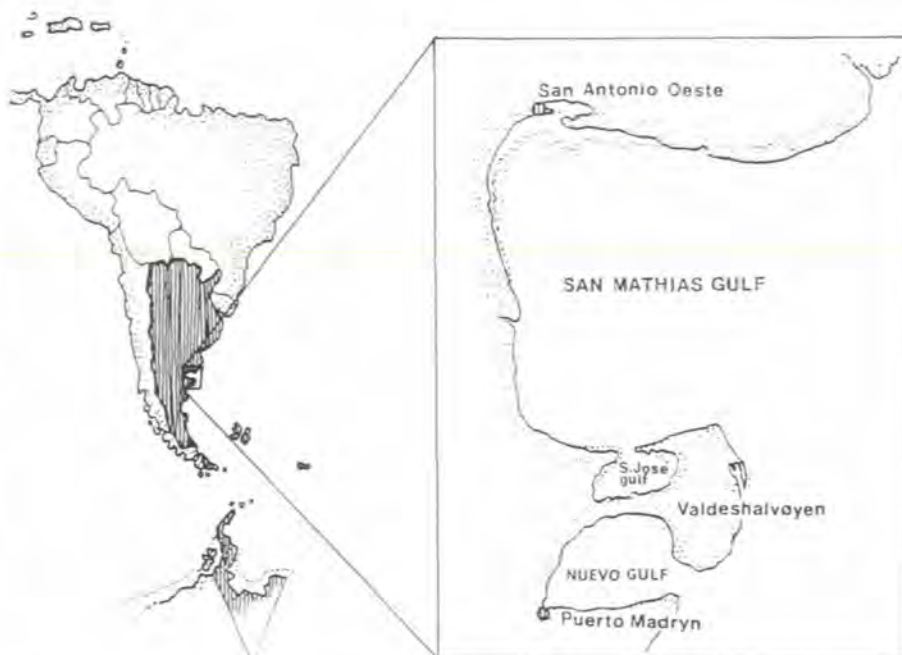
Chlamys tehuelcha

Chlamys tehuelcha er utbredt fra Rio i Brasil til Camarones i Argentina. Den forekommer på store felt. Noen av dem har vært kjent i lang tid. De viktigste områdene ligger i San Mathias Gulf og Gulfo San José (fig. 3).

C. tehuelcha er tvekjønnet. Første gyting skjer allerede ved ett års alder. Larvene bunnskråper på skjellbiter og makroalger. Yngelen kan senere slippe taket på underlaget, men evne til festing ved hjelp av byssstråder opphører ikke hos eldre individer. I områder med mye strøm finnes det gjerne store mengder fastsittende eldre skjell. Maksimal skjellhøyde er 9–10 cm, og skjellene kan bli opptil 8 år gamle.

Dynamikken i bestandene av *C. tehuelcha* vil jeg komme tilbake til under «FANGST OG FISKERIER». Hvert felt har sitt helt spesielle miljø, og i noen områder er vind og strøm viktige bergrensende faktorer for skjellbestandene. Tidvis skylles hele felt i land, hele lokale populasjoner forsvinner, og det går flere år før bestandene er gjenoppbygget. Andre bergrensende faktorer er predasjon fra sjøstjerne, snegl, blekksprut og en havmus-art.

Hos *C. tehuelcha* utgjør lukkemuskelen en relativt stor del av totalvekten. I områder med tilstrekkelig tette bestander gir arten godt utbytte i forhold til fangstintensiteten, og der drives både skraping og sanking ved hjelp av dykkere.



Chlamys patagonica

Utbredelsen av *C. patagonica* overlapper delvis med utbredelsesområdet til *C. tehuelcha*, men strekker seg lenger syd. De viktigste bestandene ser ut til å finnes utenfor Chubut-provinsen, på 60–80 meters dyp. (Vanligvis dypere enn *C. tehuelcha*).

C. patagonica er særkjønnet, men det er mulig at den kan skifte kjønn (protandrisk hermafroditisme). Den blir kjønnsmoden ved to års alder, og er da omlag 4.5 cm. *C. patagonica* har en lavere vekstrate enn *C. tehuelcha* i hele vekstperioden. Maksimal størrelse er 7.5 cm og alder 8 år.

Begrensende faktorer for bestandene er predasjon fra fisk. Denne arten har en relativt liten lukkemuskel, så en kommersiell utnyttelse avhenger av teknologi på fiskefartøyene som effektivt kan proses-

Figur 3: Kart over Sydamerika, med Argentina skravert. Detaljkart viser San José hvor der drives fiske og fangst av *Chlamys tehuelcha*.

sere skjellene ute på fellet. Dette har blitt prøvet, men ble oppgitt av økonomiske årsaker. Det drives ikke fiske av *C. patagonica* i dag.

Fangst og fiskerier

Som nevnt er kun *C. tehuelcha* utnyttet i dag. I hovedsak er det bestandene i San Mathias Gulf og Gulfo San José som utnyttes (fig. 3). Det drives både skjellskrapping, sanking ved dykking og innsamling av strandede skjell. San Mathias Gulf og Gulfo San José ligger i hver sin provins, og forvaltningen av bestandene er forskjellig i de to gulfene.

Det viktigste fisket drives ved skjellskraping i San Mathias Gulf. Skjellfiskeriene økte kraftig fra 1969. I 1970 var fangstene 4.500 tonn. Fangstene falt deretter sammen etter tre års intensivt fiske, og feltene måtte stenges i 1971. Der var et lite fiske i 1972, deretter ble feltene igjen stengt, gjenåpnet i én måned i 1975, og stengt på ny. Man antok da at hele 1970-årsklassen (den eneste man visste var suksessfull) var borte. Grunnen var fiskeriene og strandinger under stormer. I 1980 var yngelproduksjonen igjen stor. Det ble startet fiske på nytt i 1982, men med økt forsøksfiske og strengere regulering. I 1984 ble reguleringene løst, og fiskeriene økte. Fangstene falt raskt, og fra 1986 har det kun blitt drevet et beskjedent fiske. For å unngå overbelastning av bestandene og begrense skadene på bunnfaunaen (skraping er hardhendt behandling) rulleres det mellom fiskefeltene, og det tillates kun fiske på noen få felt hver sesong.

Konklusjonen ser ut til å bli at kun to årsklasser (1970 og 1980) har dannet grunnlaget for fiskeriene de siste 20 årene. For å opprettholde skjellskraping som næring må fisket fordeles over område og tid.

I Gulfo San José drives det fangst ved hjelp av dykkere under regulering av den privinsielle administrasjon. Store deler av bestandene ligger grunnere enn 15 meter. Minstemålet for fangstbare skjell er 6 cm. Dette er skjell som har gytt én gang. Dykkerne er selektive, og denne sankingen er skånsom for bunnen. Sanking ved hjelp av dykkere ser ut til å harmonisere bra med bestandenes repopulasjonsdynamikk. Årlig fangst er opp til 850 tonn.

Potensiale i akvakultur

Oppdrett av innsamlet yngel er et mulig alternativ eller supplement til fangst, som kan sikre jevnlige forsyninger til markedene.

Forsøk på yngelinnsamling ble først gjort med tomme skall på tauverk, senere med løksekker fylt med nylontråd eller busker. Forsøkene hvor man fyllte sekken med busker så ut til å gi de beste resultatene. Det viste seg å være helt avgjørende å finne riktig tidspunkt og posisjon i vannsøylen. Senere er det gjort vekstforsøk med yngel utsatt i lanterne-nett og plastkasser på bøystrekk.

Figur 1: *Chlamys techuelcha*



Figur 2: *Chlamys patagonica*



Konklusjon

Selv om muligheten er til stede, er det ikke etablert noe kommersielt oppdrett av *C. techuelcha*. Det er forventet at utnyttelsen av disse skjellbestandene også i fremtiden baseres på fiskerier. Det blir vesentlig å utvikle riktig redskap og fartøyer med utstyr for prosessering av fangstene.

Erfaringer og forskningsresultater har vist at fiskeriene må underlegges klare restriksjoner, og at kontinuerlige undersøkelser av bestandene er avgjørende for

suksess. Dårlig eller manglende regulering kan knekke bestandene fullstendig, – og den problemstillingen kjenner vi jo fra våre egne haneskjellfiskerier!

Litteratur

Zampatti, E., Pascual, M. (1990). El cultivo del mejillon (*Mytilus edulis platensis*) y de la vieira *Chlamys techuelcha*, en Argentina. s. 119-128. I: Hernandez, A.R. (red.), Cultivo de molluscos en America Latina. Bogotá, Colombia, 1990.

Finnmark har gjort spådommane til skamme:

Sein vekst = kvalitet og god pris

Tekst og foto: Ingebjørg Jensen

– Før vart det sagt at Finnmark ville falle ut av lakseoppdrettet på grunn av seinare vekst. No ser vi at det er ein føremon: Seinare vekst gir meir musklar, veks fisken for fort, vert det mest fett. Og no vil marknaden ha magrare fisk. I Finnmark har vi no bevist at vi kan drive lønsamt. Det er Knut Altmann, ny leiar i Finnmark Fiskeoppdretteres Forening, som seier dette.

Frå 1989 til 1990 auka lakseproduksjonen i fylket frå 1800 til nærare 5000 tonn, sjølv om talet på anlegg i same tidsrommet vart halvert på grunn av økonomiske problem. I dag er 18 anlegg i drift, medan 54 har konsesjon for lakseoppdrett.

Ei undersøking Akva Instituttet i Trondheim gjorde i 1989 blant 46 av dei bedde oppdrettsanlegga i fire regionar i landet, syner at produksjonskostnadane for ferdig pakka laks i Finnmark ligg kr. 1,50 over gjennomsnittet. Men på anlegga i Altafjorden klarte dei å produsere laks til kostnader til ein pris som låg vel 1,50 under landsgjennomsnittet, når ikkje frakt og slaktekostnader vart rekna med. Prisen på Finnmarkslaksen låg dessutan kr. 2,16 over gjennomsnittet for alle regionane.

Sjølvforsynt med smolt

1990 vart eit merkeår for Finnmarksoppdrettarane på fleire måtar: 1,3 millionar laksesmolt vart sett ut, og dei vart sjølvforsynte med smolt, noko laiar Knut Altmann ser på som særleg viktig:

– Det har alt å seie for oss. Vi treng ikkje lengre vere usikre på kva vi får. Her i Finnmark har vi opplevd å måtte betale det same for skrapfisk som dei betalar for fisk av god kvalitet sørpå. Mange har fått økonomiske problem på grunn av dårleg og sjuk smolt, seier Altmann, som er mest oppteken av smittefaren:

– I tre år har vi jobba for å få slutt på import av smolt frå andre fylke. No er vi glade for at det har kome forbod mot flytting av smolt over fylkesgrensene. Det bør berre vere lovleg å flytte rogn, seier Altmann, som reknar med at forbodet vil bremse opp for smittespreiinga. Alt no ser dei resultatane av at oppdrettarane i fleire år har høyrd på oppmodingane om å ikkje importere smolt: Sjukdomen BKD er borte, og Hitra-sjukdomen har vorte svært sjeldan.



Finnmarks-leiaren er også oppteken av å legge miljøtilhøva tilrette for å hindre sjukdom:

– Vert mange menneske pressa inn i ein flyktningeleir, vert også dei sjuke. I oppdrettsanlegga gir store konsentrasjonar lite utskifting av vatnet og dermed sjukdom, seier Altmann, som er nøye med å gi sin eigen Altafjord-laks god plass: Årsklassane vert sett ut i ulike fjordsystem, og fisken har rikeleg med tumleplass i merdane, som ligg på 50–60 meters djup. 5–6000 fisk disponerar ein mærd på 50 x 10 meter. God plass gir jamn vekst, og ein dødsprosent på berre 1–2.

Føre-var-forsking

Finnmark slapp unna algebløminga på forsommaren, men Finnmarksoppdrettarane må også bu seg mot andre fiendar: I Langfjorden nær Alta døyde over 100 tonn laks på grunn av store manetkonsentrasjonar sommaren 1990. Det er hovudsakeleg glassmanet som utgjær trugs-

– I Finnmark har vi no bevist at vi kan drive lønsamt, seier Knut Altmann, ny leiar i Finnmark Fiskeoppdretteres Forening. (Foto: Ingebjørg Jensen).

målet mot fisken, men også den vesle ribbemaneten kan kvele laksen. Når han støyter mot gjellane, vert han til ein slimklump som klistrar seg fast: – Beredskapen er ikkje god nok, korkje mot algar eller maneter. Det viktigaste er å kunne varsle før det skjer. Først og fremst bør vi få kartlagd kva slags algetypar som kan vere farlege her.

Gjennom Finnmarksforskning driv Knut Altmann og Petter Nilsen no målingar av manetkonsentrasjonar i havet. Målet er å få fleire oppdrettare med på prosjektet. Dei har no søkt om midlar til utstyr frå Utviklingsfondet i Finnmark.

Meir forsking er også naudsynt for å styrke avlsarbeidet for laks, meiner Altmann:

– Det har vore forska veldig lite på laksestammene. Kanskje finnes det betre stammer enn dei som vert brukt i dag. Til dømes trengs systematiske studiar av

villaks. Her i Finnmark testar vi no villaksen sine eigenskapar i avl, men vi treng meir tid før vi trekk konklusjonar. No forhandlar vi med Norsk institutt for naturforskning om samarbeid.

Avlar seg til fant

Oppdrettarane i Finnmark har vore meir opptekne av kvalitet enn kvantitet, meiner Altmann:

– Finnmark har vore undervurdert. Vi starta tidleg med å sjå på produktkontroll, og vi møtte problema før dei sorpå. Vi har aldri vore så opptekne av storleik og tonn her, medan næringa er i ferd med å avle seg til fant på vekst! Resultatet vert for mykje fett og hurtig kjønnsmodning, istadanfor kvalitet. Alle prognosane sa at Finnmark ville falle ut på grunn av sein vekst. Men no ser vi at nettopp det er eit føremon. Fisken vår vert veldig godt motteken på marknaden. Til no har avl-

stasjonane vore lite lydheore til oss her nord, men no voner eg det vil endre seg.

For Finnmark sin del er det for tidleg å seie kva tollhevingane i USA vil få å seie for næringa. Sjølv om dei alltid har levert det meste av fisken til Europa, meiner Altmann dei er heilt avhengige av prisane for laksen frå Sør-Norge: Dersom dei tidlegare USA-eksportørane kastar seg inn i konkurransen om den europeiske marknaden, kan det gå ut over prisane. Dei nord-norske oppdrettarane kjenner seg òg heilt prisgitt mellomledda:

– Det er dei som kontrollerer, og spekulere. Det er deira oppkjøp som avgjer om vi skal overleve.

No voner han at ein EØS-avtale kjem i stand, slik at dumpingsanklagane frå EF-land kan falle bort. Vert dei ståande, fryktar han at det vert kroken på døra for Finnmarksoppdrettet.



Styret i Garantikassen har bestemt at fra og med 1991 skal det tas hensyn til næringsinntekter ved beregning av garantiløst og innvilgning av a-trygd.

Dette innebærer at opplysninger om næringsinntekt i likhet med lønnsinntekt skal anføres i søknaden. Arbeidet som er medgått til dette skal oppgis med antall dager eller hvor det er et bestemt tidsrom, med begynder- og sluttdato.

Uheldig innfrysingsordning

Fiskeoppdrettarane i Finnmark meiner dei no må verte høyrd i moderorganisasjonen. Særleg uheldig og urettferdig meiner Altmann innfrysingsordninga verkar i nord:

– Trekket for ferskfiskslakt til innfrysingsordninga var i vår tre kroner. I haust vert det fem kroner. Men i Finnmark kan vi ikkje slakte før om hausten. Det vil seie at vi får større trekk samstundes som prisane fell. No har dei att på til stogga innfrysingsordninga. Det vil seie at vi må betale for ei ordning vi ikkje får nytte av, medan andre har fått pøse på med fisk til innfrysning. Eg har ein mistanke om at nokre oppdrettara heilt medvitne har produsert for innfrysning. Då hadde det vore meir rettferdig om kvart anlegg fekk sin kvote for innfrysning, seier Altmann, som i utgangspunktet synest at innfrysingsordninga er positiv. Men slik han fungerer, kan han forstå at oppdrettarar i Troms no trugar med å seie utanom Fiskeoppdretternes Salgslag, sjølv om han ikkje synest det er rette måten å gjere det på.

Økonomiske problem er grunnen til at halvparten av anlegga i Finnmark no ligg i «møllposen» – refinansiering kan dei sjå langt etter slik tilhøve er no:

– Eg er glad for at vi har klart å bevise at vi kan drive lønsamt, men dei lokale bankane vil likevel ikkje løyse på pengesekken. No tar det ekstra trekket til innfrysingsordninga det lille overskotet som vi skulle leve av.

FISKERIDIREKTORATET



Mrk. «36/91» Prosjektleder – 1/2 stilling hos Fiskerisjefen i Sogn og Fjordane

Ved kontoret til Fiskerisjefen i Sogn og Fjordane, Måløy, er det ledig engasjement som 4389 prosjektleder i 1/2 stilling i eit år. Stillinga er oppretta i samband med prosjektet «yrkesrettlegging for jenter i kystkommunane».

Stillinga er tillagt ansvar for tilrettelegging av kurs for informantar, utarbeiding av info.pakke og dessutan gjennomføring og evaluering av prosjektet. Dertil også etablering av kvinnenettverk.

Søklarar bør ha høgare utdanning frå Distriktshøgskule el. tilsvarende og praksis frå fiskeriretts verksemd. Personar med anna utdanning og relevant praksis kan og søkje. Erfaring med EDB og kjennskap til fiskerinæringa vil bli tillagt vekt.

Stillinga vert løna i Statens regulativ ltr. 20–24, brutto pr. år kr. 80.295,– til 94.982,–. Frå løna vert trekt 2% innskot til Statens Pensjonskasse.

Lønene i Staten er for tida under regulering.

Nærare opplysningar om stillinga kan ein få ved å venda seg til Fiskerisjef Rolv Petter Vetvik eller nestleder Audun Nybakk, tlf. (057) 51 033.

Søknadar merka «36/91» kan, saman med kopi av attestar og vitnemål, sendast til Fiskerisjefen i Sogn og Fjordane, Boks 274, 6701 Måløy, innan 13.08.91.



Skisse til et monument over vår første sildeforsker Jonas Axel Boeck (1833–1873) – del 3

Miljøbot – et gammelt virkemiddel mot fiskeindustrien

Av
prof. Victor Øiestad

Dersom en slår opp i en ordbok fra før 1970, vil en lete forgjeves etter ordet «miljøbot». Begrepet må være skapt av «den grønne bølgen» og når miljøbevegelsens historie skal skrives, vil en sikkert prøve å finne fram til ham (eller henne?) som skapte begrepet. Noen bør jo få æren av det! Men da må en kanskje begynne å lete i Sverige og la Boeck ta oss med minst 200 år tilbake i tid til det Herrens år 1766.

Det hadde seg slik at innføringen av nye fangstredskaper i det svenske sildefisket gav så store fangster at det ikke var merket for all silden til tradisjonell anvendelse. Imidlertid hadde det vist seg at en kunne koke ut fett av silden og bruke fett eller tranen til mange formål, bl.a. i garveriene. På kort tid ble det så fra begynnelsen av 1760-årene bygget opp et stort antall trankokerier i sildedistriktene og i den hektiske fangstsesongen gikk disse for fullt. Men en satt igjen med de ukokte sildeskrottene og for letthets skyld ble disse dumpet på sjøen ved anleggene. Allerede etter få år vokste dette til et miljøproblem. Det som verre var, en fryktet at silden ville unngå å komme til de områdene som var fylt opp av råtnende sildeskrotter.

Nå må myndighetene gripe inn!

På rekordtid innførte den svenske kongen 14. november 1766 en miljøbot på 100 daler til anlegg som styrtet avfall eller «trangrums» i sjøen. Avfallet fra sildefisket, og det gjaldt nå alle typer avfall, skulle brukes som gjødsel på åkrene eller graves ned i jorden. Når en så vet at mesteparten av aktiviteten foregikk på båter ute i skjærgården eller på øyer der

det ikke fantes jord, skapte loven helt urimelige forhold både for fiskerne og trankokeriene. Allerede én uke senere ble derfor loven moderert derhen at de som opererte på sjøen eller på jordfattige øyer, kunne fortsette med den gamle praksisen. Denne uthulte loven levde en så med til 24. januar 1771 da en gjeninnførte de gamle strenge bestemmelsene fordi frykten for et sammenbrudd i sildefisket igjen tok overhånd.

Vedvarende vaklende holdning

I november 1774 åpnes det igjen for dumping av avfall i sjøen, men forbudet gjeninnføres i oktober 1779 og fortsatt med den gamle begrunnelsen, en fryktet for at forurensningen skulle føre til sammenbrudd i sildefisket. Trolig på grunn av tallrike omgørelser av loven, ble denne skjerpet kraftig. Alle trankokerier som ikke hadde nedgravingsmuligheter for avfallet, ble beordret å flytte inn til områder der avfallet kunne graves ned eller til områder silden normalt ikke oppsøkte. Loven ble vedtatt i april 1783, og den ville berøre 328 anlegg. I tillegg til kostnadene med å oppgi anleggene og å flytte, ville dette innebære lengre transport for fiskerne til kokeriene. En kan vel si at alles sinn kom

i kok! De sendte et bøneskriv til kongen om at loven ikke måtte iverksettes og fikk raskt til svar at de kunne drive «business as usual».

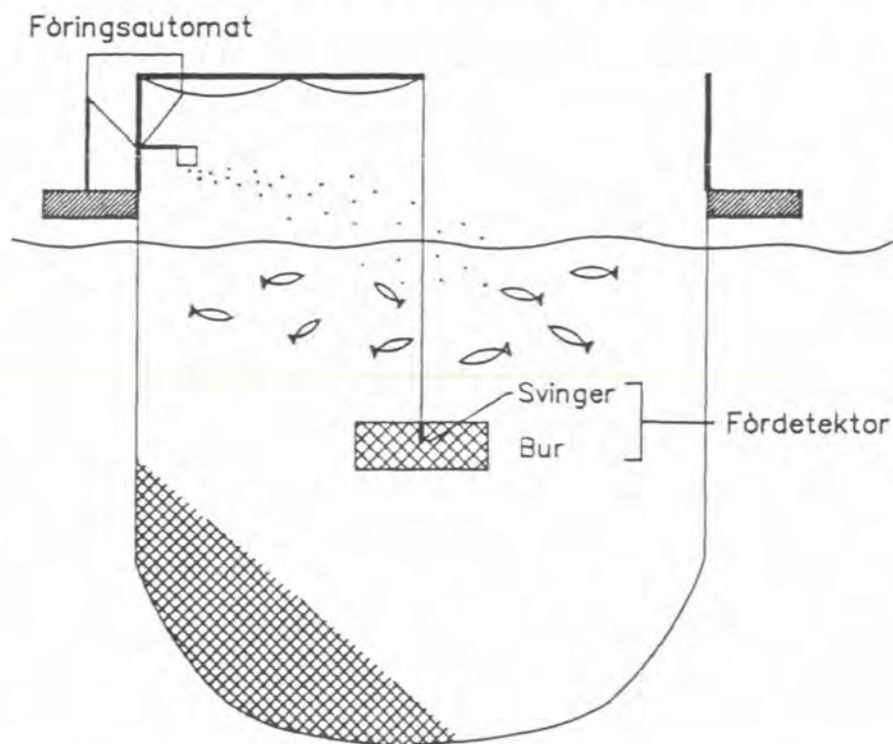
En salomonsk løsning

Imidlertid ble næringen nå pålagt å fore bevis for at avfallet ikke skadet fisket eller havnene. En kommisjon ble derfor nedsett der det i tillegg til sjøoffiserer også satt en biolog, og de begav seg ut i felten 12. november 1783 og brukte resten av året til å undersøke alle de stedene silden normalt oppsøkte, loddet disse opp og tegnet kartet. Resultatet av arbeidet ble en rapport under det nokså prosaiske navnet «Trangrumsakten». Dessverre klarte ikke de herrer å enes om hvorvidt trangrumset var til skade, og saken rente «på något sätt» ut i sanden og trankokeriene overlevde inntil silden brått forsvant. Etter at fisket opphørte i 1808, mente datidens forskere å kunne lese ut av rapporten at trangrumset i høy grad hadde medvirket til opphøret i sildefisket ved Bohuslen.

Forts. s. 42.



AUTOMATISK FØRINGSKONTROLL VIA EKKOLODDREGISTRERING AV FØRPELLETS



Akustisk førdetektor i merd / Acoustic feeddetector

Utgifter til fôr utgjør ca. 40% av kostnadene ved et oppdrettsanlegg. Føring i samsvar med laksens appetitt, uten fôrspill, vil gi klare gevinster både økonomisk og miljømessig. I samarbeid med firmaet Bentech Subsea i Stjørdal har Havforskning sinstituttets fangstseksjon utviklet et automatisk system for føringskontroll. Systemet er basert på et ekkolodd som registrerer fôrpellets som synker til bunns i merden. Prosjektet «System for appetittregulert utføring i fiskeoppdrett» har vært finansiert av Norges Teknisk Naturvitenskapelige Forskningråd.

Trenger oppdretteren «et tredje øye»?

Optimal fôrutnyttelse og gode miljøforhold er betingelser for effektiv drift av et oppdrettsanlegg. Overforbruk av fôr er en ekstra kostnad – og fôrspillet ender enten på sjøbunnen under anlegget eller som føde for villfisk og skalldyr. Sedimentert spillfôr forurensner – og føring av villfisk er uheldig, spesielt i forbindelse med medisinføring.

Prosjektets mål har derfor vært å få bukt med de negative effektene av føring som:

- Dårlig fôrutnyttelse
- Forurensning
- Antibiotikaspredning

Stopper føringen når fisken er mett

Når føring starter svømmer laksen mot overflaten og beiter i den øverste meteren. Så lenge appetitten er høy tar den unna alt føret. Når fisken er forsynt synker fôrpellets dypere i merden. Dette føret registreres av en rundstrålende akustisk svinger som er plassert under

området for intensivt fôropptak. Registrert ekkomengde fra fôrpartiklene integreres og fôringsautomaten slås av når ekkomengden overstiger en bestemt terskelverdi. Slik sikrer systemet riktig fôrmengde ved hver utfôring – både over- og underfôring unngås. Svingeren er montert i et notbur som tillater at fôret går gjennom. Fisk holdes derimot ute for å unngå uønskede ekkobidrag. Utprøving i fullskala har vist at fôrdetektor-systemet gir hurtig vekst og god fôrutnyttelse uten fôrspill. Systemet har fungert godt uansett vær og lysforhold. En serie prototyper er utviklet for utprøving i kommersielle anlegg langs kysten.

Konklusjon

Gjennom prosjektet «System for appetittregulert utfôring i fiskeoppdrett» er det utviklet en fôrdetektor som

vil kunne anvendes som et pålitelig instrument for appetittstyrt utfôring i lakseoppdrett. Rask vekst opprettholdes uten risiko for overfôring og fôrspill.

Summary

A hydroacoustic feed detector is developed for automatic feeding control in sea cage rearing of salmon. The salmon are mainly feeding in the upper 1–2 m of the cage. When feed pellets are detected under this layer the feeder is turned off. Extensive feeding/growth experiments have shown that automatic feeding with this system gives rapid growth without feed waste.

Kontaktpersoner: Åsmund Bjordal og Dag M. Furevik, Havforskningsinstituttet, Fangstseksjon, tlf. 05-90 21 00, fax. 05-90 15 99.

Arne Løvik, Bentech Subsea, Stjørdal, tlf. 07-82 62 88.

Finansiering: NTNF-prosjektet «System for appetittregulert utfôring i fiskeoppdrett».

Abonnér på

**Fiskets
Gang**

Fiskeridirektørens meldingsblad

Hvordan oppfatter amerikanske distributører og restaurantoperatører Norge og norsk sjømat

Av

Svein Ottar Olsen

Norsk Institutt for Fiskeri- og
Havbruksforskning
FISKERIFORSKNING

Opp gjennom tidene er det mange som har uttalt seg om Norge som fiske-eksportør, om norske eksportører, om norsk kvalitet osv. Utsagnene er ofte basert på enkeltut-sagn, og gjerne i «sort» og «hvitt». Hvor Norge står i forhold til andre fiskerinasjoner er vanskelig å vurdere på skjønsmessig grunnlag. Med økonomisk støtte fra Norges Fiskeriforskningsråd har Fiskeriforskning (tidligere FTFI) gjennomført en analyse av Norges sjømatprofil i det amerikanske marked. Arbeidet har vært en del av den forskning som NFFR har finansiert i tilknytning til FORUM USA. Undersøkelsen er den første større og dokumenterte undersøkelsen på dette tema i norsk fiskerinæring. I tre artikler vil seniorforsker Svein Ottar Olsen redegjøre for resultatene fra denne undersøkelsen. En mer utførlig dokumentasjon av artikkelserien kan bestilles fra Fiskeriforskning.¹



årene 1985 og 1987 på over 14% av norsk eksportverdi.

USA er også interessant som sjømatmarked på grunn av sin totale størrelse, vekst og ikke minst evne og vilje til å betale en god pris for de riktige produkter og kvaliteter. Som enkeltmarked er det bare Japan som har større samlet forbruk og import. I volum utgjør USA-markedet ca. 70% av det samlede fiskeforbruk innen EF. Gjennomsnittsforbruket pr. innbygger er det samme i EF som i USA, og ligger på mellom 18 og 20 kilo pr. innbygger pr. år (rund vekt).

¹ FISKERIFORSKNING
Postboks 677
9001 TROMSØ
Tlf: 083 29 000

USA importerer sjømat for ca \$ 5,5 milliarder (38 milliarder kroner) pr. år, mens verdien på innenlandsforbruket i 1989 var på \$ 28,3 milliarder. I tillegg importerer USA fiskemel, fiskeolje og andre «nonedible» produkter for \$ 4,1 milliarder pr. år (USDC 1990). USA er en stor fiskerinasjon og er i dag det land som eksporterer mest fisk i verden. På den annen side er det verd å merke seg at selv om eksporten i volum er dobbelt så stor som importen, er importverdien det dobbelte av eksportverdien. Det er spesielt stor import av reker som gir utslag, men det importeres også en rekke «edel» sjømat fra hele verden.

Det arbeides nå aktivt på flere hold med å øke fiskeforbruket i USA. Vi har sett prognoser som har predikert en vekst til opp mot 25 kilo pr. capita i året (rundvekt). Med et befolkningsgrunnlag på dette tidspunkt på 268 mill. mennesker, tilsvarer dette et totalforbruk på 6,7 millioner tonn pr. år – eller 1,9 millioner tonn mer enn i dag.

Problemstillinger og metoder

Vår hovedproblemstilling gikk ut på å kartlegge og beskrive det norske «image» eller «den norske profil» blant amerikanske «eksperter» innen sjømatdistribusjon. Mer spesifikt dreier problemstillingen seg om:

- Å kartlegge generelle holdninger til Norge og enkelte konkurrentland
- Å kartlegge betydningen av opphav ved valg av sjømat
- Kjennskap, erfaringer og assosiasjoner til Norge, norsk sjømat, norske selskaper og norske leverandører
- Vurderinger (oppfatninger og holdninger) til forretningsfolk, leveringsdyktighet, kvalitet og markedsfø-

Innledning – bakgrunn

Selv om USA i dag ikke er vårt største marked for sjømat, har USA i flere år på 1980-tallet vært vårt største enkeltmarked når en ser bort fra hjemmemarkedet. Norsk eksport av sjømat til USA viste en fin stigning fra 320 mill. kroner i 1980 til ca 1.4 milliarder kroner i 1987. Redusert tilgang på torskefisk og reker, samt spesielle forhold innen lakseeksporten, førte til at den norske eksporten til USA i 1990 ble på «bare» 755 mill. kroner, og utgjør nå bare 6% av Norges samlede fiskeeksport. I perioden 1983 til 1988 mottok USA-markedet over 10% av vår samlede fiskeeksport, og var i

ringsaktiviteter fra Norge, Canada og Island

- Å analysere sammenhenger mellom «profil» og grad av kjennskap (sikkerhet i vurderingene), erfaringer, foretaksprofil og demografi

Vi har lagt opp til en profilundersøkelse der vi forsøker å sammenligne «norske egenskaper» med tilsvarende egenskaper i andre land.

I vårt arbeid har vi konsentrert oss om de forretningsmessige egenskaper i vår operasjonalisering av land, foretak og produkter. Vi har fokusert på attributter som vi anser som vesentlige i valg av foretak (leverandører) og produkter;

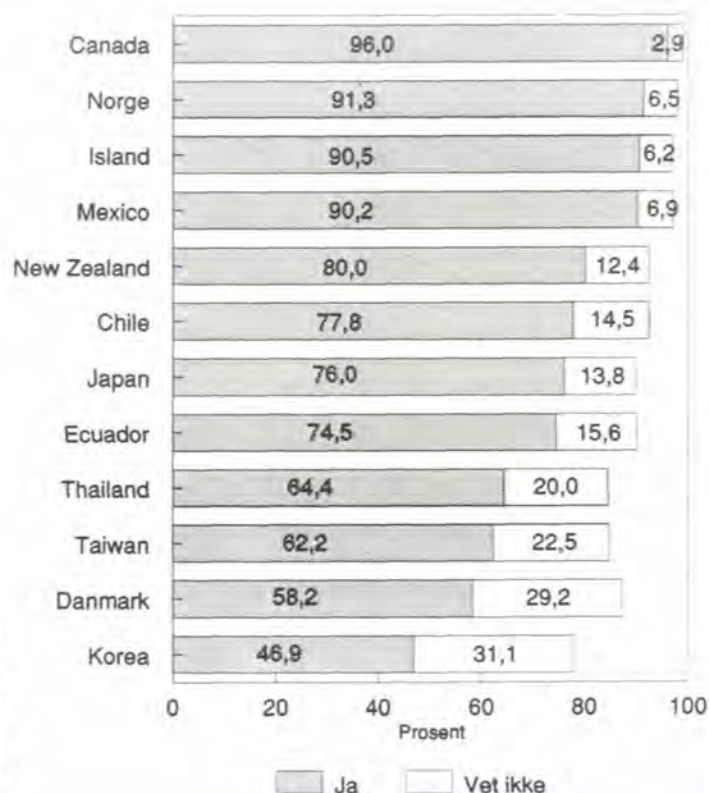
- Egenskaper med forretningsfolk (arbeidsmoral, vennlighet, pålitelighet, utdanning, orientering)
- Leverandørkvalitet (erfaring, orientering, pålitelighet, leveringsdyktighet, markedsstøtte og service)
- Produktkvalitet og verdi (kvalitet, pris, pakning og merking)

Vi var først og fremst opptatt av foretak og personer som var i stand til å kunne foreta en tilfredsstillende vurdering av sjømat fra flere land, og som vi vil betegne som «eksperter» på sjømat. For å sikre oss at vi fikk frem personer som hadde rimelig godt kjennskap til Norge, valgte vi å konsentrere vårt utvalg omkring de foretak som vi visste importerte eller handlet med nordatlantiske fiskeslag med spesiell vekt på torskfisk (bunnfisk) og laks.

Like over nyttår 1990 ble det sendt ut et formalisert spørreskjema på 8 sider til et utvalg på 1.000 distributører og 1.300 restaurantoperatører i hele USA. Undersøkelsen ble gjennomført så nøytral som mulig, og uten at det skulle fremgå at den var initiert fra Norge. Vi fikk tilfredsstillende respons, og godtok 275 av de mottatte skjema som fullgode svar. Svarprosenten var på 20% for distributørgruppen og 10% for restaurantoperatørene.

Vi stilte også spørsmål om hvilken stilling og primære arbeidsoppgaver de ulike respondentene hadde i det foretak de i dag var ansatt i. Enkelte krysset av for flere aktiviteter, men det går tydelig frem at vi i store trekk har truffet den daglige ledelse av de ulike selskaper. Over 72% av distributørene og 67% av restaurantoperatørene definerte seg som ledere eller eiere av foretakene. Også gruppen av nestledere var rimelig stor. For restaurantoperatørene utgjorde de 23,7%, noe

Figur 1. I hvilken grad har amerikanske distributører og restaurantoperatører smakt importert sjømat fra navngitte land (N=275)



som tilsier at omlag 90% av våre respondenter enten var ledere eller nestledere i sine foretak.

Erfaringer og bruk av importert sjømat

Omlag 70 prosent av de spurte var enig i en påstand om at de ofte prøvde importert sjømat. Også her var det signifikant forskjell mellom distributører og restaurantoperatører etter som svarfordelingen her var 76% blant distributørene, mens det var ca 60% av restaurantoperatørene som var mer eller mindre enig i påstanden om at de ofte kjøpte importert sjømat.

Etter som vår primære oppgave var å relatere sjømat til ulike opphavsland, var det for oss greit å få kjennskap til hvilke land våre respondenter mente å ha erfaring med når det gjaldt eget forbruk. Vi oppgav derfor de 12 største importørlandene til USA, og ba respondentene krysse av hvorvidt de hadde smakt sjømat fra disse landene. Alternativene var «ja» eller «nei», men vi ga dem også mulighet til å krysse av for «vet ikke».

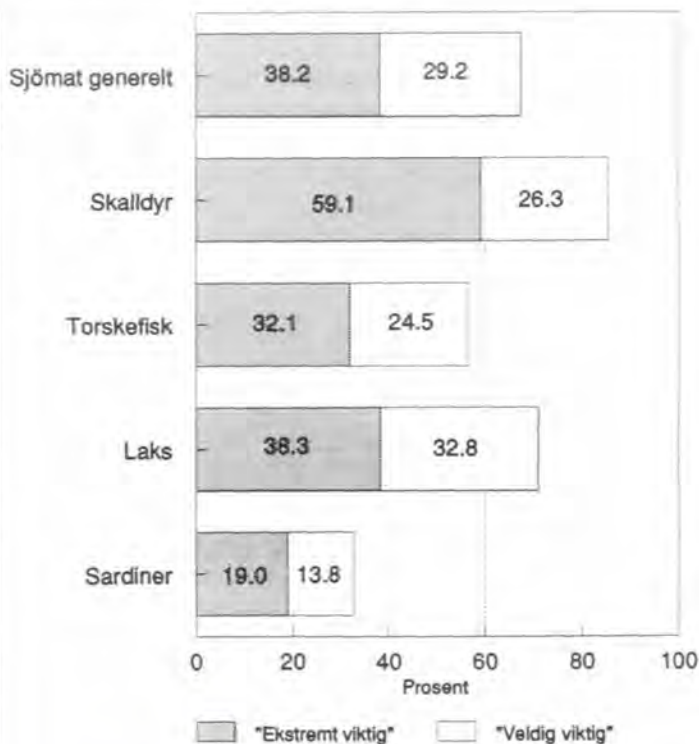
I figur 1 har vi listet opp frekvensfordelingen på de ulike land. Etter som det var stor forskjell i grad av usikkerhet («vet ikke») mellom de ulike land, har vi i figuren gjengitt den prosentandel som krysset av for «vet ikke». Den resterende

andel har svart «nei». Stor andel «vet ikke» er sterkt korrelert med «nei». Dette kan også tolkes som om at disse landene har en svak opphavsprofil etter som selv de mest kompetente innen bransjen ikke kan identifisere eller gjenkjenne produktopphevet.

De amerikanske distributørene og restaurantoperatørene kjenner best til kanadisk sjømat. Dette er naturlig etter som Canada også er USAs største importør av sjømat. Norge, Island og Mexico kommer i andre gruppe, og hvor ca. 90% av de spurte mente at de en eller flere ganger hadde spist sjømat fra disse nasjonene. Land som New Zealand, Chile, Japan og Ecuador har også rimelig høy gjenkjennelsesgrad, mens vår nabo i sør, Danmark, kommer langt nede på listen.

Betydningen av opphavsland ved valg av sjømat

Sjømat kan beskrives som et «generisk produkt» med liten grad av merkedominans og med stor variasjon i kvalitetsnivå mellom produkter og fiskeslag. I slike tilfeller er det rimelig å anta at «opphav» kan tjene som et holdepunkt eller kriterium med produktvurderinger og valg. Resultatet viser at svært mange bryr seg om hvor sjømaten kommer fra, samt at



Figur 2. Hvor viktig er det for deg å kjenne til opphavslandet til den sjømat du spiser. Andeler i prosent av totalutvalget. (N= 275)

de også mener at det er stor forskjell i kvalitet på sjømat mellom ulike land. Mens hele 83% mener at det er store kvalitetsforskjeller mellom landene, er det over 65% som bryr seg om hvor sjømaten kommer fra når de velger og spiser sjømat.

Dette leder oss videre til å teste vår antagelse om at betydningen av opphavsinformasjon vil variere avhengig av fiske-slag. På dette spørsmål ble det gitt fem vurderingsalternativer fra «ekstremt viktig» (1) til «ikke viktig i det hele tatt» (5). I figur 2 har vi tatt med andelen av respondentene som krysset av for «ekstremt» (5) og «veldig viktig» (4) for et samlet utvalg av distributører og restaurantoperatører.

For sjømat generelt er det 67,4% som mener at det er «svært viktig» (ekstremt eller veldig) å kjenne til opphavet eller opphavslandet på sjømat. Det er spesielt viktig for skalldyr og laks, mens det for sardiner bare er 32,8% som krysset av for de to «viktigste» alternativer.

Erfaringer med foretak og produkter

Vi antar at det image amerikanerne har av Norge og andre land, er etablert på basis av ulike informasjonskilder. Etter som vi her står overfor industriledere, kjøpere og markedsførere, vil vi spesielt være interessert i hvilken grad de ulike

respondenter har «direkte» erfaringer med ulike land gjennom besøk og forretningsmessige transaksjoner. Vi har funnet det hensiktsmessig å skille mellom direkte erfaringer med «foretak» og direkte erfaringer med «produkter».

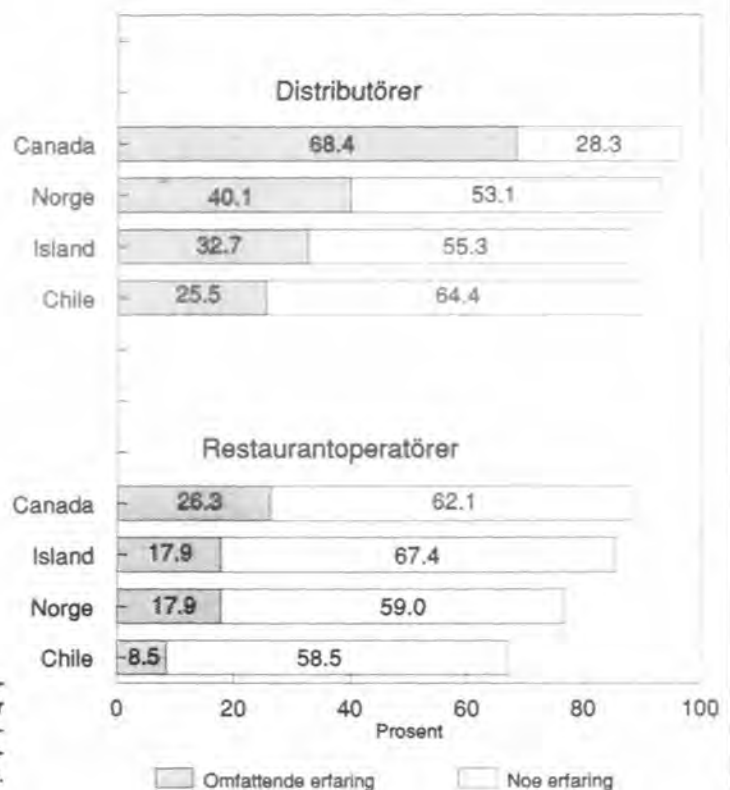
For hvert av spørsmålene ble det gitt fem svaralternativer fra «ingen erfaring» (1) til «veldig stor erfaring» (5). Av et

samlet utvalg var det ca. 30% av respondentene som «ikke» har erfaringen med norske foretak, mens «bare» 12,5% «ikke» har erfaringen med norske produkter. Naturlig nok fant vi forskjeller mellom distributørgruppen og restaurantoperatørene.

Det var kun var 23% av distributørene som «ikke» hadde erfaring med norske foretak, mens den tilsvarende andel av restaurantoperatørene var på ca. 45%. Over 26% av distributørene hadde «omfattende» erfaring med norske foretak, mens det kun var vel 8% av restaurantoperatørene som kunne sies å ha omfattende direkte kontakt med norske foretak eller norske forretningsfolk. En tilsvarende forskjell finner vi også når det gjelder erfaringer med produkter, men med den forskjell at erfaringsgrunnlaget er større sammenlignet med foretakserfaring. I figur 3 har vi satt opp erfaringsprofil på produkter, og viser samtidig til forskjeller mellom de ulike land.

Det er svært få av distributørene som «ikke» har erfaring med produkter fra de land vi hadde nevnt. Denne andelen varierte fra 12% for Island til vel 3% for Canada. Tar vi utgangspunkt i de som krysset av for «omfattende» eller «svært omfattende» erfaring, var denne andelen 68,4% for Canada, 40,1% for Norge og 32,7% for Island.

Den andel av restaurantoperatørene som merket av for «omfattende erfarin-



Figur 3. Erfaringer med produkter - forskjell mellom ulike land (N=267).

ger» var ofte under halvparten av den andel vi registrerte for distributørene. Vi legger ellers merke til at det var over 8 prosent flere restaurantoperatører som hadde erfaringer med islandske produkter sammenlignet med norske. Men andelen av restaurantoperatører som oppgav omfattende erfaringer med norske produkter var på ca. 18% eller på samme nivå som for Island.

Det er betydelige forskjeller i sammen-setningen av fiskeeksporten til USA fra Canada, Island og Norge. Vi stilte her et konkret spørsmål: «Hvilke typer sjømat (art) kjøper deres foretak vanligvis fra de ulike land?» Vi hadde formulert spørsmålet som åpent. Mellom 5 og 10% unnlot å svare eller var usikker.



Som forventet er det Canada som har størst spredning i produktspekteret til såvel distributører som restaurantoperatører. Torskefisk dominerer blant distributørene, mens laks er på linje med torsk innen restaurantsektoren. Norge og Island har helt ulik profil. Islendingene dominerer på torsk etter som ca. 70% av begge grupper nevner torskefisk som det fiskeslag de vanligvis kjøper fra Island. Laks er like dominerende fra Norge. Vel 12% av restaurantoperatørene mener at de vanligvis fører norsk torsk, noe som nok bekrefter den svake posisjon norsk torsk har i det amerikanske restaurantsegmentet. På distributørnivå er det vel 25% av utvalget som fører norsk torskefisk. Vi vil her presisere at utviklingen i 1988/89 endret seg mer for Norge enn våre konkurrentland når det gjelder leveranser av torskefisk i USA-markedet.

Få assosiasjoner til norske selskaper og norske merker

I vårt andre spørsmål ville vi fokusere assosiasjonene til bl.a. varemerker. Vi forventet her å få navn på selskaper som markedsfører sine handelsvarer under sitt navn. Det var først og fremst ett

selskap som ble nevnt av distributørgruppen, og det var **Frionor**. Dette selskapet ble nevnt på ca. 16% av skjemaene. **Nordic Group** eller «Fjord Fresh» ble nevnt nest oftest, men knapt under halvparten så ofte som Frionor. Saga, J. Helland og Aquanor ble nevnt i 2-3 tilfeller, mens Westfish, Skaarfish, Torris, Salmonor, Norwegian Prawn Council, Fremstad og Austevoll ble nevnt en gang av i alt 175 distributører. Det samme gjaldt King Oscar og King of Norway på sardinsiden. Det var også de som påpekte at det ikke fantes merke på laksesiden.

Norge kom svakt ut i forhold til våre konkurrentland som Island og Canada. Blant distributørene var det mellom 20% for Island, via 24% for Canada og Norge, opp til 33% for Chile som ikke kom med navn på fiskeslag og/eller selskaper. Også i distributørgruppen kom Island best ut når det gjaldt kjennskap til merker og selskaper. I figur 4 har vi rangert dette med utgangspunkt i de som besvarte spørsmålet. Dersom vi legger det totale utvalget til grunn, kommer Chile dårligere ut enn tallene under tilsier.

For Norges vedkommende, var det som tidligere nevnt Frionor det mest kjente selskap blant distributørene. Det var derimot flere som nevnte islandske selskaper som Samband, Coldwater og Icelandic Brand. For Canada var, som forventet, de store selskapene Fishery Products International (FPI) og National Sea Products (NSP) mest fremtredende. Ser vi distributører og restaurantoperatører under ett, står Island i en særstilling når det gjelder foretaks- og merkeprofil hos våre respondenter.

Norge er først og fremst assosiert med laks

For å få frem hvilke assosiasjoner de ulike respondentene assosierte med Norge, Chile, Island og Canada stilte vi de to åpne spørsmål. Det første vil vi betegne som **frie assosiasjoner**, og ble gitt under følgende ordlyd:

«**Vær så snill å si oss hva du først tenker på når du hører navnet på hvert av disse landene. Hvilke assosiasjoner kommer frem når du tenker på...Canada, Norge, Island, Chile...**».

Vi ønsket her å få frem begreper og setninger som absolutt ikke trengte å ha noe med fisk eller fiskeri å gjøre. Vi var derimot klar over at svært mange ville gi assosiasjoner i tilknytning til fiskerinæringen. På tross av dette stilte vi et åpent spørsmål som vi vil betegne som en

fokusert assosiasjon, og som hadde følgende ordlyd:

«**Når du tenker på sjømatprodukter eller merker fra disse landene, hva kommer du da til å tenke på? Du kan her gi navn på spesifikke fiskeslag eller merkenavn basert på dine oppfatninger, inntrykk eller kunnskaper**».

Enkelte oppfattet spørsmålene svært like og ga samme svar på begge spørsmål. Det var helst de personer som i første spørsmål assosierte Norge (eller andre land) med fisk eller ulike fiskeslag.

Laks er et begrep som går igjen når det gjelder assosiasjoner om Norge. Over 80% av distributørene og ca. 63% av restaurantoperatørene førte laks på ett av de ovennevnte spørsmål. Dette forsterkes av at de fleste som hadde brukt ett begrep på Norge, skrev laks. Dette forestillingsbildet var også meget fremtredende når en ser laks og Norge i sammenheng med de andre nasjonene. Det var ofte slik at de som kun kom med et begrep eller ord totalt sett, assosierte laks med Norge, samtidig som de altså unnlot å gi noen begreper om de andre landene. Svært mange nevnte laks både på første og andre spørsmål i tilknytning til Norge.

Norge ble ofte assosiert med fisk eller ulike fiskeslag. Her kan vi dele betegnelsene opp i tre kategorier:

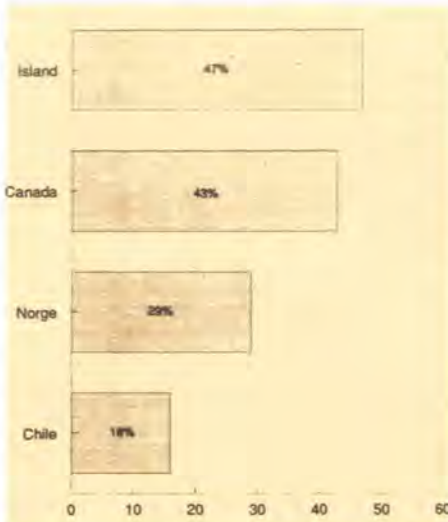
1. Torsk ble nevnt ca. 18% i forhold til laks
2. Reker og sardiner ble nevnt ca. 7% i forhold til laks
3. Haneskjell, hyse, sild, kaviar, flyndre og lutefisk ble nevnt under 3% av tilfellene i forhold til laks

Tallene over gjelder for distributørene. For restaurantoperatørene, hvor laks ble nevnt i 63% av tilfellene, fikk vi følgende fordeling:

1. Torsk og sardiner ble nevnt vel 20% i forhold til laks
2. Kveite, hyse og flyndre ble nevnt som enkelttilfeller

Mange positive begreper om Norge

I vår kategorisering har vi kjennetegnet fiskeslag og selskaper som «nøytrale» begreper. I vårt første spørsmål fikk vi



Figur 4. Vurdering av selskaps- og merkeprofil mellom de ulike land. Andeler som nevner navn på selskaper og/eller varemerker. Gjelder kun distributørgruppen.

også andre assosiasjoner som vi har klassifisert som nøytrale i den forstand at de omfatter mer nøytrale kunnskaper eller i liten grad gir assosiasjoner til den bransje vi representerer. Av de begreper som fremkom, kan vi nevne;

- vikings
- small
- small towns
- fishing towns
- skiing
- skaters
- vacations
- midnight sun
- mountains
- hills
- fishermen
- long nights
- blond girls
- good looking women
- history
- heritage

Av disse ble «vikings», «mountains» og «våre vakre jenter» nevnt av flere, men totalt sett av under tre prosent av respondentene. De fleste av begrepene over var bare nevnt av enkelte.

Vi foretok videre et skille mellom positive og meget positive begreper. Selv om det kan stilles spørsmålstegn ved grad av nøytralitet og positivitet, har vi forsøkt å ta hensyn til forhold som har med sjømat, forretningsdrift og det image Norge har lagt i sin markedsføring i det amerikanske marked. Nedenfor har vi listet opp de mest fremtredende «positive» begrepene etter rang under hver av gruppene. Tallene i parentes er den andel av respondentene som kom med slike utsagn. At denne andelen er liten forstår vi når de aller fleste assosierte Norge med laks og annen fisk. Men det var også mange som kom med flere og andre begreper.

Distributører	Restaurantoperatører
fjord (6%)	cold (21%)
cold (6%)	snow (7%)
snow (1,5%)	fjord (6%)
ice (1,5%)	freshness (1,5%)

Slår vi sammen disse to gruppene, er det først og fremst det «kalde» element som assosieres i forbindelse med Norge. I tilknytning til kald («cold») var det flere som puttet på «vann» og «vær» («weather»). Også begrepene «snø» og «is» ligger rett opp til det kalde. Det andre mest fremtredende av de positive begrepene, er «fjord». I markedsføringen av Norge, men også av norsk laks, har norske fjorder stått sentralt. Dette har også gitt seg utslag i det «norske image». Av andre enkeltbegreper som ble nevnt, var «midnight sun», «blue», «ocean cruises», «independent», «attention to details», «ethnic qualities» og «pioners in salmon farming».



I gruppen av meget positive begreper vil vi fremheve;

Distributører	Restaurantoperatører
- kvalitet (15%)	- renhet (26%)
- renhet (5%)	- kvalitet (10%)

Mens distributørene hadde kvalitet som mest fremtredende av samtlige positive begreper, var det først og fremst «renhet» («clean») som restaurantoperatørene assosierte med Norge. Kvalitetsbegre-

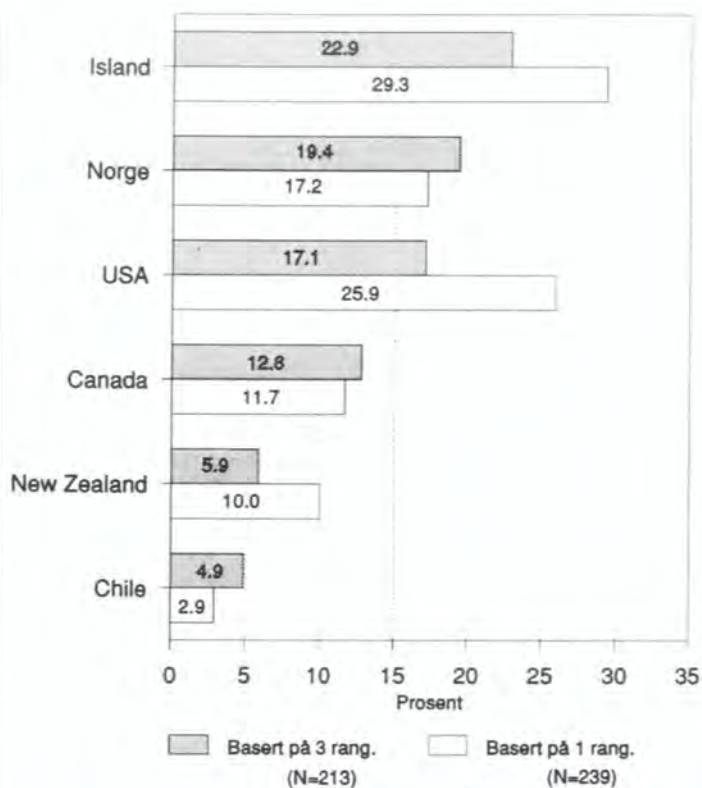
pet var oftest knyttet til adjektivene «excellent» eller «good». Det kom ofte klart frem at kvalitet var knyttet opp mot fersk laks, selv om vi fant enkle tilfeller hvor kvaliteten på norsk torsk var fremhevet som god hos distributørene. Vi bør også legge merke til at «renhet» var det enkeltbegrep som oftest var nevnt, men med unntak av laks. Av andre meget positive begreper som kom frem, vil vi nevne; «friendly», «beautiful country», «quality of life», «nice living», «unpolluted», «clear», «environment», «safe», «solide», «hard working», «healty», «nice people» og «people with strong morale value». Disse begrepene var nevnt maksimalt av tre personer, men oftest som enkelttilfeller. I tillegg fikk vi en del enkelttsagn i tilknytning til laks; «smart marketing», «good weight», «true weight», «strong packing», «freshest» og «consistently supply of salmon».

Norsk sjømat oppfattes som rent og sikkert

Etter som Norge på flere områder satser på å gi miljø og produkter en «ren» og «naturlig» profil, var det nærliggende at vi stilte spørsmål på dette området. Norsk fiskeindustri bruker «rene» omgivelser, kaldt- og rent vann/sjø og en rekke bilder som nettopp fremhever et «rent» image. Med utgangspunkt i vår problemstilling valgte vi å knytte «renhet» opp mot norsk sjømat, ved å stille følgende åpne spørsmål;

«Hvilke land (inkludert USA) føler du produserer/har den mest naturlige (ikke forurenset/ikke tilsetninger) sjømat?»

Det ble gitt muligheter for å rangere landene fra 1 - 3, samt en mulighet for «vet ikke». I figur 5 gjengir vi resultatet fra undersøkelsen. Ikke alle respondenter kom med tre rangeringer. Dette har ført til at vi i tabellen under har to alternative resultatmål. I det første alternativet tar vi med kun den delen av utvalget som har gitt tre vurderinger, dvs. listet opp tre nasjoner (N=213). Vi har gitt første valg tre poeng, andre valg to poeng og tredje valg et poeng. Det andre alternativet tar med alle som nevnte minst ett land, og hvor vi videre kun har tatt utgangspunkt i det første valget. I figuren har vi sett hvor stor andel de ulike land fikk av en totalverdi, ev. av antall førstevalg. Den totale sum er 100% og de seks første landene fikk over 80% av poengene.



Figur 5. Hvilke land omsetter de mest naturlige og reneste sjømatprodukter.

Island kommer best ut uansett beregningsmåte. I gjennomsnitt fikk de 22,9% av stemmene, og fikk nærmere 30% av samtlige førstevalg. Totalt sett kommer Norge på en annenplass, men fikk hele 33% færre førstestemmer sammenlignet med USA. Mens Island fikk hele 70 førstestemmer, fikk USA 62 og Norge 41. Skulle vi gi en vurdering bare med ut-

gangspunkt i førstevalgene, ville New Zealand nesten være på nivå med Canada. Men totalt sett kommer Canada trygt foran New Zealand og Chile.

På tross av at Island har et klarere «renhetsimage» enn Norge i USA, er «rent» og «kaldt» er etter vår mening de to begreper som nok er best egnet til å bygge opp under en norsk profil, og

som for sjømat gir klare føringer på kvalitet. I markedsføringsammenheng blir kvalitet ofte «overforbrukt». Selv om enkelte nasjoner også bruker kaldt og rent i sin markedsføring, er det ikke sikkert at de har samme fortrinn som Norge når det gjelder å få dette frem i sin nasjonale profil.

Svært liten negativ omtale om Norge

Det var svært få som kom med negativ omtale av Norge. Vi fant enkelttilfeller hvor noen påpekte at den norske laksen var av god kvalitet, men at den var dyr; «Top quality, but expensive». Vi fikk også frem negative enkeltkommentarer til norsk rekeindustri som etter amerikanernes meninger hadde opptrådt «illojalt» mot sine kunder på 1980-tallet. De negative begrepene var enkelttilfeller, og er gjengitt som;

- aggressive
- depremental
- tough personalities
- dislike some attitudes
- monopoly on products
- inconsistent quality
- inconsistent supply
- expensive salmon
- price fixing (salmon)
- shrimp industry too uncontrolled

Lån og løyve

Oppdrettskonsesjoner

Det opplyses nedenfor hvem som har fått ovennevnte løyve, lokalisering av anlegg, størrelsen på produksjonsvolum samt registreringsnummer.

Oppdretter	Lokalisering	Prod.volum	Reg.nr.
Laks og ørret			
Lyder Nilsen & Sønner A/S Stonglandseidet	Tranøy kommune	12 000 m ³	T/tn 1
Forelengelse av midlertidig tillatelse for oppdrett av oppdrett av skjell			
Gunar Andreassen Bjørn	Dønna kommune	4 da	N/da 303
John Johansen Berg	Sømna kommune	4 da	N/sa 303
Ivar Hesjevik Sandnessjøen	Alstadhaug kommune	4 da	N/ ah 309

Kvinner og kystsamfunnet

Nordisk kontaktutvalg for Kyst- og Fiskarkvinner ble etablert i 1989, med støtte fra Nordisk Råd. Målsettingen med kontaktutvalget er å fremme likestilling i fiskeri- og kystnæringen.

I april i år var kvinner fra Norge, Island, Færøyene, Danmark, Sverige og Grønland samlet til en stor kvinnekongress i København.

En av foredragsholderne på konferansen var Liv Monsen fra Reine i Lofoten, som til daglig er kontorfullmektig hos fiskerirettslederen i Moskenes, mor og fiskarkone.

På spørsmål om hvorfor hun ble invitert til å holde foredrag på konferansen, ler hun hjertelig og sier på klingende nordnorsk:

– Jeg var vel ute med kjeften min på et årsmøte for Nordland fiskarlag. Der var også lederen for Norges Fiskarkvinnelag til stede, og hun spurte om jeg kunne tenke meg å holde et foredrag på konferansen i København. Og når en først er ute å slenger med kjeften får en vel ta konsekvensene av det også.

Temaet for foredraget var:

Byrdene ved offentlige iverksatte reguleringer – belastninger for kyst og fiskerfamilien.

–Jeg kommer fra Reine i Lofoten, og det ligger i Nord-Norge. Stedet har ca. 500 innbyggere. Det er et lite, men livskraftig samfunn. Akkurat nå (april 1991) foregår det verdensberømte Lofotfiske.

Men dette eventyret pågår bare noen få uker fordi torskefisket er regulert med kvote for hvert fartøy. De aller fleste av fartøyene har tatt sin tildelte torsk kvote for i år, og da er konsekvensene for mange at fartøyene går i opplag, og mannskapet blir oppsagt eller permittert.

Jeg deler skjebne med over 15000 fiskerkoner. Havet er arbeidsplassen for våre menn. Det er en usikker og til dels farlig – men også rik arbeidsplass. Dette preger fiskerkona sin hverdag både på godt og ondt.

Når våre menn opplever svikt i inntektene, det være seg dårlig fiske, eller som

det vi opplever i dag, offentlige iverksatte reguleringer, fører dette til økt behov for økonomiske ytelser fra det offentlige. De siste årene har Norges Fiskarlag, gjennom forhandlinger med Staten, fått aksept for dette, og de sosiale ordninger for fiskerne er betydelig forbedret.

Enig i reguleringer

Vi som fiskerfamilier er enige i reguleringer, men det oppleves frustrerende å ikke kunne få jobbe tilstrekkelig til å kunne forsvare våre økonomiske forpliktelser.

Reguleringsbestemmelsene endres år for år, og vi kan ikke planlegge investeringer i fartøy, hus eller noe som helst. Vi vet ikke om vi i det hele tatt får lov å bo her som våre forfedre og formødre gjorde.

Fiskerinæringa er den viktigste bærebjelken for sysselsetting og bosetting i

kyst-Norge. Den alvorlige svikten i fiskerinæringa vi har opplevd de senere årene, har ikke rammet bare næringa selv, men også gitt store virkninger for annen privat og offentlig virksomhet langs det meste av kysten. Det er ikke snakk om at det bare er fiskeren som rammes når næringa er i krise.

Midt opp i alt dette så sier samfunnsplanleggerne og politikkerne at vi må tenke nytt. Vi må heve vår kompetanse, ta utdanning osv. Utdanning er vel og bra, og nødvendig, men sunt folkevett og fornuft er kanskje vel så viktig.

Det snakkes så mye om LØNNSOMHET og MARKEDSØKONOMI. Ordene TRIVSEL og TRYGGHET er glemt i debattene. For meg som mor er det viktig å videreføre livsarven fra mine formødre videre til mine barn. Jeg påberoper meg derfor retten til å forklare samfunnsplanleggerne at viktigheten for meg er å se tilfredse barn, familiemedlemmer og venner i MITT samfunn. For meg er sentrum der jeg bor og JEG akter å kjempe for vår eksistens langs kysten.

Engasjement viktig

Vi er gått inn i ei tid der fiskerkvinnens engasjement er viktigere enn noensinne, både organisasjonsmessig og politisk, lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Vi må hoppe ned fra gjerdet, brette opp ermene og ta ansvar.

Vi må stille oss selv spørsmål:

- Hva slags samfunn skal ungene våre overta?
- Hvordan sikre oss rent miljø?
- Hva slags sosialt og kulturelt liv skal vi ha?
- Hvordan få ungene til å bosette seg i kystdistriktene?
- Hvordan utvikle og opprettholde arbeidsplassene?
- Er fiskeryrket attraktivt?

Derfor er det så viktig at vi blir representert der viktige saker diskuteres og beslutninger fattes. Vi må lære oss å ta ansvar på enda flere områder enn de vi allerede har. Vi må tørre å stå fram å si hvordan VI vil ha det. Det er vår soleklare plikt å si fra om tingenes tilstand.



Vår målsetting er livskraftige kystsamfunn basert på grunnverdiene. Å tvangsflytte folk til storbyer; kan det bli lønnsomt på sikt?

Befolkningen langs kysten er de største verdiskaperne. Vi bidrar til at andre sentrale deler av landet har en jobb å gå til, og derfor er jeg stolt av å være gift med en fisker. Nettopp gjennom sitt arbeid innenfor fiskerinæring og oppdrettsnæring har folket langs kysten bidratt til at landet i 1990 hadde tilsammen 14 milliarder i eksportinntekter. Det er den 3. største næringa i Norge. Dette bør enkelte politikere merke seg neste gang det skal forhandles om en fiskerivtave.

Kvinnene ned fra gjerdet

– Fiskarkvinnelaget er sterkt engasjert i utviklingen for fiskerinæringen, sier Liv Monsen i samtale med Fiskets Gang. Hun forteller videre at det tidligere var tabu for kvinner å uttale seg om fiskeripolitiske spørsmål, det var mannens domene. Nå virker det som om mennene har forstått at der er en sammenheng mellom fiskeripolitikken og den totale livssituasjonen for familiene og lokalsamfunnet.

– Kvinnene har lettere for å se helheter og sammenhenger, og er gjerne mere samfunnsbevisste. Vi opplever at det er lettere samarbeid i hjemmene, men fremdeles kan det være vanskelig å få lokalpolitikkerne (menn) til å forstå at dersom kvinnene skal ut i yrkesaktivt arbeid, så er vi avhengig av barnehager. Det er slutt på de tider da bestemor passet barnebarna. I dag jobber også bestemor og dermed får vi problemer.

– Men, jeg er optimist. Nå har vi fått videregående skole med husstell, hjemmehjelp og helse- og sosiallinje. Ungdommen har lyst til å bli i hjembygda, og satser friskt med nye ideer. Vi har fått ny fergetrase, og det er blitt inn å reise til steder hvor en får oppleve ekte natur. Vi har hatt gjester som Arne Ness og Sonja. På St.Hans var her to turistskip og tolv turistbusser, og det merkes når befolkningen dobles på et lite sted som dette, humrer Liv, som ikke lar de strenge reguleringsene gå utover sitt frodige humør.

☞ Tone Helle

Fiskerinæringens kvinneutvalg oppnevnt

Fiskeridepartementet har oppnevnt Fiskerinæringens kvinneutvalg som blant annet får til oppgave å forvalte midlene til kvinnerettede tiltak i kyst-Norge. Formålet med midlene, som i år er på 12,1 millioner kroner, er å opprettholde hovedtrekkene i bosettingsmønsteret i kyst-Norge og styrke kvinnenes stilling i kystsamfunnene.

Fiskeridepartementet ser det som en hovedoppgave å legge grunnlaget for økt deltakelse av kvinner i ulike kystnæringer, og spesielt i fiskerinæringen. Det er et klart mål å øke tilgangen på kvinner til fiskerifaglig utdanning.

Leder i det nye utvalget er Anne Breiby. De andre styremedlemmene er Elisabeth Johansen, NHO, Svein Erik Simonsen, LO, Hilde Wahl Moen, Norges Fiskerikarlag, Ole Haugen, Norske Fiskeoppdretteres Forening, Harald Bergland, Norges Fiskerihøyskole og Solfrid Evensen, Norges Fiskarkvinnelag. Fiskeridepartementet vil ha en observatør i styret.

Ved siden av forvaltningen av kvinne-midlene, blir kvinneutvalget tillagt samordningsoppgaver, informasjons- og rekrutteringsoppgaver og oppgaver knyttet til en samlende strategi og tilrettelegging. Styret vil være en viktig høringsinstans i aktuelle saker.

Sekretariatet for kvinnemidlene skal ligge i Tromsø.

FISKERIDIREKTORATET



Mrk. «35/91» Fiskerirettleiar – Eigersund Hå og Sokndal

I Eigersund kommune, Fiskerisjefen i Rogaland, er det ledig ein stilling som fiskerirettleiar. Kontoret er og tillagt ansvar for Hå og Sokndal.

Vedkomande skal utføre forvaltningsoppgåver og gje rettledning innan fiskeri og havbruk. Stillinga er statleg og det er utarbeidd eigen instruks.

Søkjara bør ha høgare utdanning eller distriktshøgskule med relevant fagkrins, fiskeri og/eller økonomi. Personar med anna utdanning og relevant praksis kan og søkje.

Stillinga vert løna etter Statens regulativ:

Høgare akademisk utdanning:	Itr. 21–23, brutto årsløn kr. 167.487.– til 182.058.–
Høgskulekandidat:	Itr. 18–23, brutto årsløn kr. 147.636.– til 182.058.–
Utan akademisk utdanning:	Itr. 16–21, brutto årsløn kr. 137.978.– til 167.487.–

Seinare kan det bli aktuelt med opprykk til Itr. 24.

Løns plassering vert avgjort etter utdanning og tidlegare praksis. All offentlig og relevant praksis frå fiskerinæringa vert godkjend.

Frå løna vert trekt 2% innskot til Statens pensjonskasse.

Nærare opplysningar om stillinga kan ein få ved å vende seg til fiskerisjef Svein Munkejord, tel. 04 – 85 17 55, kontorsjef Sigbjørn Lomelde eller seksjonsleiar Ragnar Sandbæk, tel. 05 – 23 80 00.

Søknad mrk. «35/91» kan saman med kopiar av vitnemål og attestar sendast til: Fiskerisjefen i Rogaland, Boks 38, 4251 Kopervik, innan 16.08.91.

Metoder for marin yngelproduksjon er klare til bruk

Professor Victor Øiestad, NFH-UiTø

Det skjer en stille revolusjon i Norge som de færreste er klar over. Tiltaksrike personer i fylke etter fylke klekker egg av marine fisk og fører opp larvene på levende dyreplankton. Et nytt skudd på havbruksstreet spirer. I de fleste tilfellene er det satt inn små midler og en tar i bruk de naturvennlige metodene som har blitt utviklet ved Havbruksstasjonen i Austevoll. Høsten 1991 vil flere hundre tusen yngel av torsk og av piggvar og kanskje så mye som 200 000 yngel av kveite være tilgjengelig for videre oppdrett.

Det er overraskende enkelt å produsere marin fiskeyngel nå da metoden foreligger. Alt en trenger er tilgjengelig for en billig penge og kan bestilles pr. telefon: *befruktete egg* av torsk, piggvar, og kveite kan kjøpes fra flere leverandører; *oppdrettsposene* i plastduk koster hver noen få tusen kroner og *maten* hentes inn med et enkelt hjulfilter fra sjøen. For å trygge resultatet i perioder med litt lite naturlig mat, kan en sette opp et klekkeri for saltkreps (*Artemia*), et dyr som klekkes ut fra egg som kjøpes kilovis på boks. En kan trygt snakke om en lavteknologisk revolusjon.



Alle elementene i en produksjonslinje for marin fiskeyngel er på plass.

ter. Temperaturen vil stige langsommere og mengden av mat kan være langt mer variabel. En vil ofte finne større innslag av parasitter i yngel fra slike anlegg. Produksjonen kan derfor variere selv om en har et saltkrepsanlegg i bakhånd.

Men må en ha et poseanlegg? Nei, noen benytter kar på land. Ellers blir alt likt: hjulfilter for innhenting av dyreplankton og saltkrepsklekkeri til rådhighet. Men et anlegg av denne typen kan kanskje bli noe dyrere enn ett som flyter i sjøen.

Må en benytte naturlig dyreplankton eller er det nok med saltkreps? Erfaringene hittil tyder på at en får en bedre yngel med bruk av naturlig plankton. Dette kan gradvis endre seg når utviklingen går videre. Imidlertid vil et slikt anlegg kreve en del tilleggsinvesteringer om det skal dekke behovet til et kommersielt anlegg. Dersom en likevel vil satse på saltkreps, vil det trolig være best å dyrke denne utendørs på naturlige alger. Kan en frigjø-

re seg fra det naturlige dyreplanktonet kan anlegget gjerne bygges på Youngstorvet, men med dagens teknologi er det mest naturlig å plassere det i distrikts-Norge! Det er der en finner poller og lune «folketomme» sund og fjorder. Kanskje vi skal la det fortsette å være i distriktet?

Yngelen må over på tørrfôr

På samme måte som en baby går fra morsmelk over på grøt må yngelen over fra levende smådyr til grøt (mykfôr) eller kjeks (tørrfôr). Dette kalles weaningfasen. Yngelen må da ut av posene og inn i kar, men noen velger å forlenge denne fasen med å flytte yngelen over i nøter der de fortsetter å få levende fôr noen uker. Posene frigjøres i alle fall og nye larver kan settes inn for startfôring og en ny runde er i gang. Yngelprodusenter vil gjerne bli kvitt fisken i løpet av høsten og en vanlig salgss størrelse for piggvar og kveite er 3-5 gram (6-8 cm), en vekt all yngelen når i god tid før jul. Torsken er oftest større enn 20 gram ved salg (15 cm) og kan leveres utover høsten. I matfiskanleggene har det vært liten dødelighet på de tre artene.

Hvor viktig er det å drive helårlig produksjon?

En produksjon som baserer seg på naturlige dyreplankton kan bare foregå om våren, sommeren og høsten. Et anlegg som driver med kveite og piggvar vil være opptatt med kveite fra mars til oktober og piggvar fra mai til november. Ferie må

Hvor skal posen stå?

De beste resultatene oppnåes foreløpig når poseanlegget plasseres i avstengt poller. Her vil temperaturen øke raskt om våren og sikre god vekst av torsk- og kveitelarver. Om sommeren vil temperaturen være ideell for larver av piggvar og tunge. I pollen vokser de krepsdyrene larvene skal leve av, og hjulfilteret henter dag og natt den maten larvene og etter hvert yngelen trenger. Det kan også være verd å merke seg at dyreplanktonet i en poll vil bringe med seg mindre sykdom og parasitter enn dyreplankton fra åpne farvann. Det henger sammen med at pollen er stengt og all uønsket fisk fjernet ved hjelp av rotenon hver høst (rotenon hindrer respirasjonen hos fisk slik at den dør; den brukes av naturfolk under «fiske» i elver).

En del anlegg har poseanlegget i åpne farvann. Dette kan også gi gode resulta-

avvikles fortrinnsvis om vinteren. Den tiden kan også nyttes til rengjøring og klar-
gjøring av anlegg. Det blir således en ro-
lig tid om vinteren, kanskje en parallell til
det en finner på et gårdsbruk.

Men er dette industri? I Frankrike ble
det bygget et anlegg for intensiv produks-
jon av piggvaryngel («industrimodell») til
10 mill. kr. og der vil en finne 15-20 an-
satte. Anlegget ble oppgitt til å ha en år-
lig kapasitet på 300 000 yngel. Et anlegg
med tilsvarende produksjon basert på
poseteknologi vil koste 3 mill. kroner og
trengte 3-4 ansatte. Det vil i tillegg kunne
produsere kveiteyngel og dessuten ha en
rolig periode på 3 måneder. Hva er den
beste modellen? Hva gir den billigste yn-
gelen? I tillegg er kvaliteten på naturlig
produsert yngel opplagt best. Da den ble
introdusert på det spanske yngelmarkedet
i 1987, etablerte den en ny *industristan-
dard*. Etter det har ingen kunnet levere
feilpigmentert piggvar på det europeiske
markedet!

Hvor viktig er det å unngå levende fôr?

De personene som er opptatt av å gi yn-
gelproduksjonen mest mulig industripreg
er også opptatt av at den frigjør seg helt
fra levende fôr. La oss gi larvene kunstig
fôr helt fra begynnelsen! Årlig brukes det
millioner av FoU-kroner på denne utford-
ringen. Er den viktig?

Med de metodene vi nå behersker kan
vi produsere flere titalls millioner marin
yngel av torsk, piggvar og kveite basert
på levende startfôr og særlig viktig: vi kan
produsere dem langt billigere enn med
intensive industrimetoder. Hva er så til-
leggsgevinsten med et kunstig startfôr?
Jeg kan ikke peke på noen som oppveies
av ulempene. Et kunstig startfôr skaper i
første omgang uoverstigelige hygienepro-
blemer. Hvordan gjøre rent et kar fullt av
larver på 3-4 mm? De spiser tross alt
bare en *liten* del av det kunstige fôret!
Resten må fjernes. Det er ingen proble-
mer med å få larvene til å *spise* kunstig
fôr, men hvordan komponere noe de vok-
ser og overlever på? Hittil er det proble-
met uløst.

Neste hinder vil være pigmentfeil: kvei-
te og piggvar må være prikkfrie i farge-
mønsteret og det lykkes en bare med
100% ved å bruke naturlig fôr. Det kunstige
fôret skal være utrolig godt sammen-
satt for å håndtere den utfordringen! Når
en så har lykkes, har en så et interessant
marked? For å produsere 100 millioner



Professor Victor Øiestad, NFH-UITø

kveiteyngel opp til det stadiet da de nå
får tørrfôr, trenger en 500 kg fôr. Med
normal weaningfôrpris på 20 kr/kg har du
et marked på 10 000 kr. Hvilken pris må
produsenten så ha på *dette* fôret for å
forsvare utviklingskostnader på 25 millio-
ner kroner?

Hvor skal en så putte FoU-midlene?

Alle elementene i en produksjonslinje for
marin fiskeyngel er på plass. Det gjenstår
en del justeringer og raffineringer som vil
bli tatt hånd om av oppdretterne og forsk-
ningsmiljøene i fellesskap. FoU-midler bør
settes inn i dette optimaliseringsarbeidet
foruten på felt som atferd, fiskesyk-
dommer og innenfor utforming av rasjo-
nelle matfiskanlegg for flatfisk med alt det
innebærer.

Oppmerksomheten må også rettes mot
dem som skal ta i bruk metodene: de må
gies rammebetingelser som gjør at de kan
få til en rask vekst både i yngelproduksjon
og i matfiskproduksjon. Et viktig element
i en nasjonal satsing vil være *praktisk
opplæring av utøverne*. En annen viktig
utfordring vil være å få balanse mellom
produksjonen av yngel og kapasiteten i
matfiskanleggene. Det kan gjøres ved at
noen personer har *som eneste oppgave*
å ta næringen på pulsen slik at en får til
en nasjonalt sett sunn utvikling uten de
mange regionale stridigheter en hadde i

laksenæringen. Disse førte til sist til fri-
slipp av smoltproduksjonen fulgt av kol-
laps i prisen, først for smolt og så for
matfisk. Et arbeidsutvalg med repre-
sentanter fra næring, FoU og forvaltning
bør utarbeide en kjøreplan. Nå står den
muligheten åpen som vi har etterlyst i
årevis: flere ben for næringen å stå på.
Har vi evne og vilje til å utnytte situasjo-
nen? Eller må vi snuble inn i en ny næ-
ring?

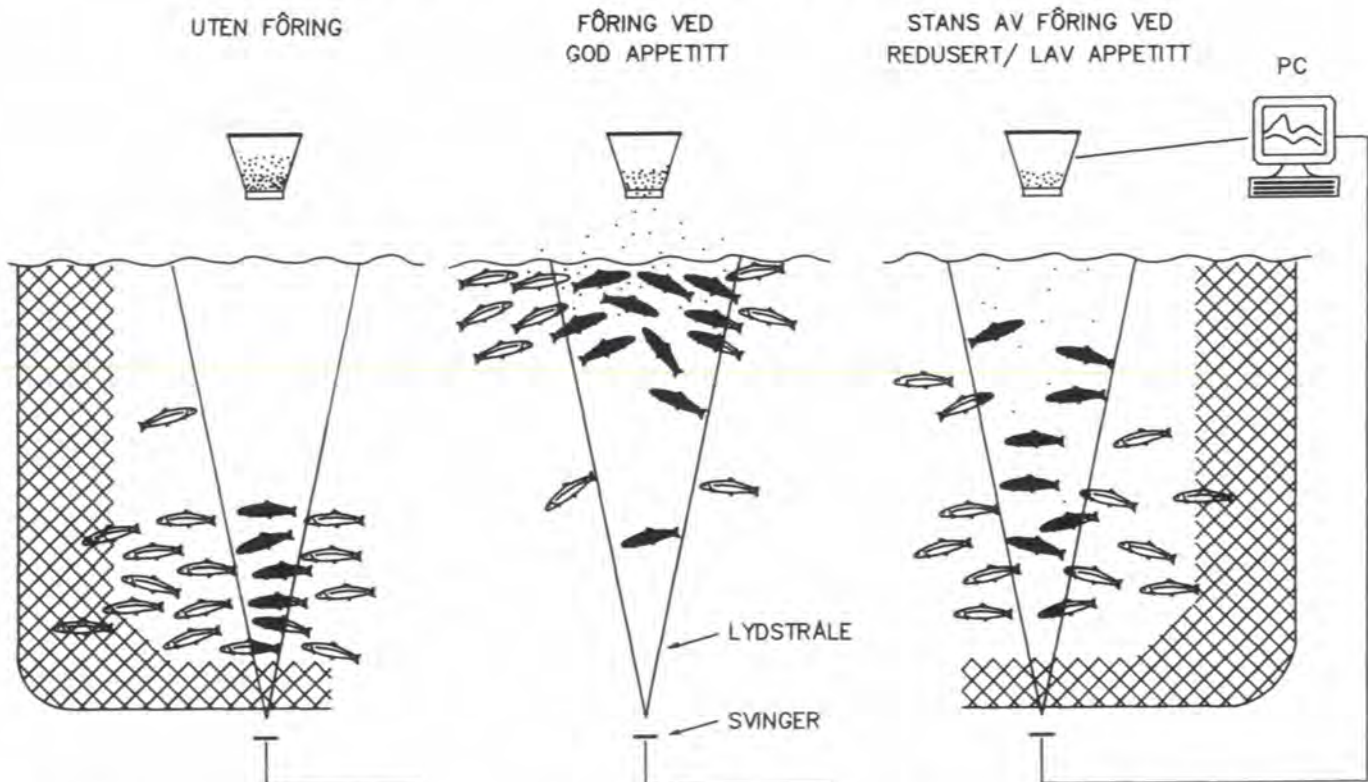
**Produksjon og
salg av**

**LAKS, ØRRET,
KVEITE, SEA BASS,
SEA BREAM,
PIGGVAR OG STØR**

Sea Farm
C. Sundtsgt. 57 - 5024 Bergen
Tlf. (05) 23 39 43 - Telefax (05) 23 02 03



LAKESENS VERTIKALVANDRING STYRER FÔRAUTOMATENE



Ved å registrere laksens vertikalvandring i merden ved hjelp av ekkolodd kan fôringen kontrolleres. Et system er utviklet i samarbeid mellom Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen og Lindem Data Aquisition i Oslo. Systemet kombinerer kunnskap om laksens atferd og ekspertise på hydroakustikk. En prototype er testet og anvendt med godt resultat i regulær fôring av fisk. Prosjektet «Beiteatferd og optimal fôrtildeling» er støttet av Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR).

Laksens atferdsmønster

Fôr fôring står hovedmengden av laksen på midlere dyp i merden. Når fôring starter søker laksen mot overflaten og aktiviteten øker drastisk. Forsøk har vist at fiskemengden forblir høy i det øverste vannlaget inntil fisken begynner å bli mett. Fiskemengden i øvre lag vil da minke.

Dette atferdsmønsteret er utgangspunktet for et automatisk fôringssystem. Ved å montere et ekkolodd under merden kan endringer i laksens vertikalfordeling regis-

teres. En tilbakekoblingsprosess styrer fôrautomaten slik at fôringen stopper når ekkomengden i øvre vannlag er redusert til et gitt nivå.

Reduserte kostnader

Optimal fôrutnyttelse og gode miljøforhold er betingelser for effektiv drift av et oppdrettsanlegg. Den automatiske fôringssystemet lar fisken spise til den er mett – da stoppes fôringen. Systemet har klare nyttefordeler:

- Systemet sikrer riktig førmengde ved hver utføring slik at både over- og underføring unngås.
- Redusert forurensning som følge av førspill.
- Lav risiko for antibiotikaspredning til villfisk.
- Kostnadsreduksjon gjennom bedre førutnyttelse og redusert røkterbehov.

Perspektiver

Systemet er i utgangspunktet utviklet som et forskningsverktøy for å registrere laksens vertikalfordeling under ulike forhold. I praktisk oppdrett vil systemets bruksområde i første rekke være automatisk kontroll av appetittføring uten førspill. Vi ser imidlertid gode muligheter for å utnytte denne kontinuerlige ekkoregistreringen av fiskefordeling i ulike dyp også til andre formål.

Avvik fra normal vertikalfordeling vil for eksempel være et klart tegn på unormale tilstander i merden – og slike avvik kan tenkes koblet til en alarmfunksjon.

Vi øyner også muligheten for fiskemengdemåling (biomasse), ved å utnytte de kontinuerlige ekkomålingene etter samme prinsipp som for akustisk mengdemåling av ville bestander.

Konklusjon

Gjennom prosjektet «Beiteatferd og optimal førtildeling» er det utviklet et pålitelig system for riktig utføring i lakseoppdrett. Rask vekst oppnås uten risiko for overføring og førspill.

Summary

Salmon in sea cages have a characteristic rapid upward migration when feeding starts. There is a high fish density in the upper layer of the cage until the fish appetite decreases. Then there is a slower downward migration. By hydroacoustic monitoring of this vertical migration (by a transducer underneath the cage) – it is shown that this change in echo abundance can be utilized to automatically stop the feeding at the point where the fish are satiated. The system can thus automatically feed the fish in accordance with their appetite. This will ensure rapid growth and prevent food waste.

Kontaktpersoner: Åsmund Bjordal & Jon E. Juell, Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen, Tlf. 05-21 90 00
Finansiering: NFFR-prosjektet «Beiteatferd og optimal førtildeling».

*Livet
i havet
-vårt ansvar!*



FISKERIDIREKTORATET



BIOLOGISK AVLUSING FRA KURIOSITET TIL ANVENDELSE



Angrep av parasitten lakselus er et utbredt og alvorlig problem i norsk lakseoppdrett. Vanlig behandlingsmåte er å tilføre nervegiftene Neguvon eller Nuvan for å fjerne lakselusa. Prosjekt «Biologisk avlusing» har påvist at ulike leppefiskarter har evnen til å beite lakselus oppdrettslaks. Stadig flere anlegg tar metoden i bruk. I 1990 ble 53 000 leppefisk tilført 3 millioner laks ved i alt 22 anlegg. Prosjektet er finansiert av Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) gjennom «Frisk Fisk-programmet».

Kjemisk avlusing

Angrep av lakselus stresser laksen og påfører den sår i skinnet (med økt infeksjonsrisiko/sykdom). For å bekjempe lusa har oppdretterne vært henvist til å benytte nervegiftene Nuvan og Neguvon. Kjemisk avlusing fungerer godt, men har mange negative effekter:

- Kjemikaliebehandlingen i seg selv er stressende for laksen og kan gi dødelighet.
- Kjemikaliene er kostbare og prosessen er arbeidskrevende.
- Kjemikaliene representerer en helserisiko for røkterne.
- Kjemikaliene tilføres miljøet, noe som er sterkt kritisert fra miljøvernhold.

Den enkleste løsning er ofte den beste

Kan våre leppefisker ha latente egenskaper som rensefisk – og kan i så fall dette utnyttes for å bekjempe lakse-

lus i fiskeoppdrett? Dette var problemstillingen i prosjektet «Biologisk avlusing av laks» som startet i 1987. Forsøkene viste at flere arter var i stand til å beite lus direkte av laksen. Etterhvert er det vist at leppefisk også kan anvendes i kommersiell skala.

I 1989 og 1990 har ca. 20 oppdrettsanlegg rapportert om gode resultater (ikke behov for kjemisk avlusing). I tillegg til at metoden er miljøvennlig og kostnadsbesparende, sammenlignet med tradisjonell kjemikaliebehandling, er det klare indikasjoner på at bruk av leppefisk gir bedre vekst og redusert dødelighet av laks.

Leppefisk

I norske farvann har vi seks arter leppefisk. De mest kjente er berggyllt og rødnebb/blåstål. De tre andre artene grønngyllt, bergnebb og grasgyllt, som er de mest aktuelle rensefiskene, ligner på disse, men er mindre. Med unntak av brungylten, er disse leppefiskene alminnelig

utbredt i sør-Norge. Artene er «varmekjære» og er derfor mer sjelden fra Trøndelag og nordover. De lever i algeregionen og eter helst bløtdyr og krepsdyr. Tenner og kjeveapparatet er forøvrig spesielt godt utviklet for beiting på fastsittende organismer som rur, blåskjell o.l. Leppefisk fiskes best med ruser, teiner, glip og strandnot.

Konklusjon

Biologisk avlusing er et reelt alternativ til kjemisk avlusing. Ved normale lusangrep klarer leppefisk i forholdet 1 til 50 smolt å holde laksen rein for lus. Enkelte anlegg har ved ekstreme lusangrep hatt behov for kjemisk avlusing i tillegg til leppefisk. I andre anlegg har en redusert lusangrep ved å tilføre større mengder leppefisk. Innkjøp av leppefisk til kr. 5 pr. stk. tilsvarer hva det koster å avluse en merd en gang. I tillegg kommer arbeidskostnader ved Nuvan-avlusing, beregnet til ett dagsverk pr. merd. Metoden er dessuten mindre stressende for laksen, med potensielt økt vekst og bedre sykdomsresistens – og den er garantert miljøvennlig.

Summary

Mass infestation of sea lice is a severe problem in intensive rearing of Atlantic salmon. The organophosphates Neguvon and Nuvan are widely used for de-lousing salmon in sea cages. Although this has proven to be an effective method, is it costly and laborious and it is heavily criticized by environmental agencies. In this project the possible use of cleaner-fish for lice control has been investigated. Four local wrasses (Labridae) were identified as functional cleaners for lice infested salmon and in comparative full scale trials wrasse did control lice infestations at a wrasse/salmon ratio of 1:50. The last two years this method has been applied at 25 fish farms in Norway with good results. In 1990, 53 000 wrasse were stocked with 3 million salmon at 22 farms, and it is expected that the use of wrasse for de-lousing will increase in 1991.

Kontaktperson:

Åsmund Bjordal, Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen, Tlf. 05-90 21 00

Finansiering:

NFFR-prosjektet «Biologisk avlusing av laks».

Kraftige bøter for den som for søpler Nordsjøen

For å komme forsøplingen av Nordsjøen til livs går nå Sjøfartsdirektoratet ut med en klar advarsel til både skip og mindre fartøyer. Riset bak speilet er bøter på inntil 25.000 kroner for den som blir tatt på fersk gjerning med å forsøple dette sterkt utsatte havområdet. Samtidig oppfordrer direktoratet folk til å rapportere om overtreddelse av bestemmelsene når de er vitne til det.

De strengere reglene for utslipp av søppel fra skip i Nordsjøen trådte i kraft fra 18. februar i år. De innebærer at det er forbudt å slippe ut alle former for søppel fra skip. Unntatt fra forbudet er matavfall, som tillates tømt utenfor 12 nautiske mil fra land.

Bakgrunnen for bestemmelsene er den stadig tiltagende forsøplingen av et innelukket og grunt havområde som er ytterst

sårbar. Før bestemmelsene trådte i kraft ble det anslått at så mye som 90 millioner gjenstander svarende til 9.000 tonn eller 45.000 kubikkmeter ble sluppet ut i Nordsjøen hvert år.

Norge og de øvrige nordsjøstater har sammenfallende bestemmelser. I den norske delen av havområdet er Oslofjorden spesielt utsatt. Det er derfor lansert et eget prosjekt for dette området – det såkalte Oslofjordprosjektet. Direktoratet vil be sin ytre etat, Skipskontrollen, om å skjerpe kontrollen med om skipsavfallet blir levert til mottakssted på land. Sjøfartsdirektoratet samarbeider med både Statens forurensningstilsyn (SFT), Politiet, Forsvaret og Kystverket. Det er også aktuelt å etablere et nærmere samarbeid med frivillige organisasjoner for å komme søppelproblemet til livs.

Det er etablert mottaksordninger for skipssøppel på land. I dag er dekningsgraden ca. 90%. Det arbeides med å fylle de resterende 10%.

Sjøfartsdirektoratet oppfordrer nå folk til å melde fra til direktoratet om søppelforurensning. Frem til 1. august må slik rapportering skje på dagtid, men fra samme dato blir det opprettet døgnvakt i direktoratet.

Rapporterte brudd på bestemmelsene vil bli etterforsket av sjøfartsinspektøren, som har politi- og påtalemyndighet. For at etterforskningen skal bli effektiv, er det viktig at man har informasjon om båtens navn og hjemsted, hvor forurensningen skjedde, samt type og mengde av forurensning. Et fotoapparat vil være til god hjelp for et øyevitne.

ILDLANDET, ved verdens sydspiss

Av
Stein Mortensen

Dette er den siste av fire artikler fra et opphold i Argentina i mars og april 1991. Artiklene fokuserer hovedsakelig på utnyttelsen av hvirvelløse dyr, de artene av skjell som finnes i argentinske farvann, og hvilket potensiale disse har i oppdrett. Se FG nr. 4 og 6. Denne artikkelen er skrevet under et besøk ved «Centro Austral de Investigaciones Cientificas (CADIC)» i april 1991 og tar for seg forskning, ressurser og ressursforvaltning på og rundt «Tierra del Fuego».

Tierra del Fuego, Ildlandet, danner sydspissen av det amerikanske kontinent. Et arkipelag av øyer, delt mellom Argentina og Chile. Øyene ligger mellom 52 og 56 grader syd. Ikke noe annet sted kommer man så nærmot Antarktis. I hovedstaden Ushuaia er Buenos Aires ikke mindre enn 3.200 kilometer, og sydpolen ikke mere enn 4000 kilometer unna. Ushuaia har et sted mellom 20 og 40.000 innbyggere.

Sjøpattedyr

Med et subantarktisk klima er Ildlandet ganske artsfattig, men hele 25 arter av småhval, 7 hvalarter og 10 sel- og sjøløvearter finnes i, eller besøker, arkipelaget. Selene har vært fredet siden 1950-årene, hvalene siden begynnelsen av 1980-årene. Det forekommer en viss illegal fangst av sjøløver og delfiner. Kjøttet fra disse dyrene brukes som agn i krabbe-teiner.

Fisk

Det er beskjedne fiskeritradisjoner i den sydlige delen av Argentina, og den vanlige argentiner har et heller lunkent for-

hold til havet. Ofte er de små fiskefartøyene eid av større firma som ansetter fiskere etter behov. Ofte er de sesongansatte fiskerne chilenerne.

Ildlandet har et hardt klima og sterke strømmer. Bunnen er meget kupert. Faunaen er i stor grad dominert av små lokale arter med relativt lav kommersiell verdi. Fisket drives av små fartøyer med vertikale liner og garn tett ved land. Fisk fra familien Nototheniidae (24 arter) dominerer fangstene. *Eleginops maclovinus* er viktigst. Der taes også en del lange (*Genypterus blacodes*). På tross av at der finnes sydlig sardin (*Sprattus fuegensis*) i områdene, drives det ikke fiske etter pelagiske arter.

For å fremme handel og industri har Ildlandet lave toll- og avgiftssatser. På grunn av dette losses en del havgående fartøyer fangstene i Ushuaia. To norske og tre koreanske fartøyer som hovedsakelig fisker etter lysing, bruker Ushuaia som base.

Skalldyr og krepsdyr

De vanskelige bunnforholdene gjør at skraping etter skjell stort sett er umulig. En viss sanking skjer ved dykking og sanking i strandsonen. Artene er vanlig blå-



Kart over Argentina. Detalkart viser Tierra del Fuego, Ildlandet, som er delt mellom Chile og Argentina. Ushuaia som ligger i «Beagle channel», er hovedstad på den argentinske delen.

skjell, *Aulacomya ater*, tre typer sand-skjell og *Chlamys*-arter. (Argentinske skjellressurser er beskrevet i de tre foregående artikler).

Den viktigste arten for fiskeriene rundt Ildlandet har vært trollkrabbe, — «king crab» (*Litodes antarcticus*). Der drives teinefiske etter denne trollkrabben både i Chile og i Argentina. Fiskesesongen er fra januar til august, og det er kun lov å fiske store hanner. Denne regelen blir ikke respektert. Fiskerne bringer stort sett i land det de får i teinene, uansett kjønn og størrelse. Det lokale kontrollapparatet fungerer ikke. Den argentinske flåten rundt Ildlandet har bestått av ca. 10 små fiskefartøyer. De siste årene har fangstene og gjennomsnittsstørrelsen på krabbene avtatt dramatisk. Bestandene er kraftig overbelastet, og kun to fartøyer fisker i dag etter trollkrabbe. Lokale forskere er klare over hva som skjer med krabbebestandene, men blir i praksis ignorert av forvaltningsmyndigheter.

Forskning og forvaltning

CADIC

Centro Austral de Investigaciones Cientificas (CADIC) ble opprettet av argentinske myndigheter i 1969 for å fremme og støtte prosjekter på Ildlandet. Oppbyggingen av dagens forskningsinstitusjon er fra be-



Krabbebåter ved «Beagle channel».

gynnelsen av 1980-årene. Stasjonen har hatt høy prioritet av politiske årsaker. Det har vært viktig å understreke områdets betydning, blant annet i perioder hvor det har vært konflikter og grenestvister med Chile. CADIC er underlagt det Nasjonale Råd For Vitenskapelig og Teknologisk Forskning, CONICET. I dag arbeider 12 forskere, 14 stipendiater samt en teknisk og administrativ stab på 22 ved CADIC.

Det drives forskning på fire hovedområder:

- En gruppe arbeider med arkeologi på Ildlandet for å studere bosetninger fra urbefolkningen (det er i dag TO rene indianere tilbake i området).
- En annen gruppe arbeider med ioniserende studier, – hovedsakelig UV – innstråling som indirekte mål for ozonlaget over Antarktis.
- En gruppe geologer driver studier av klimaforandringer.
- De mest prioriterte er de biologiske prosjektene:

Terrestriske forskningprosjekter:

Botanikere arbeider med interaksjoner mellom beitende dyr og flora, samt skogøkologi. Prosjektet på landfauna konsentrerer seg om gnagere. Ett prosjekt arbeider med en stedegen museart med en populasjonsdynamikk som minner om svingningene hos våre lemenbestander. Et annet prosjekt arbeider med de innvirkningene beveren (som er introdusert) har på flora og fauna.

Marine forskningsprosjekter:

Tradisjonelt har det vært forsket på bestandene av småhval, og prøvematerialet har vært basert på observasjoner og strandede dyr. Man forsøker nå å optimalisere metodene for populasjonsstudier. Det arbeides også med å beskrive sjøpattedyrenes diett, og man antar fiskepresset på hvalenes byttedyr er en viktig bestandsregulerende faktor. I tillegg til dette konsentrerer en gruppe forskere med biologer og arkeologer seg om sjøpattedyrenes viktighet for urbefolkningen.

Fiskeribiologer arbeider med økologi, biologi og reproduksjon hos stedegne fiskearter fra familien Nototheniidae (orden Perciformes).

Flere prosjekter konsentreres om virvelløse dyr. Det arbeides med reproduksjon og vekst hos trollkrabbe (*Litodes antarctica*), reprodutiv syklus hos kråkeboller

og snegl. I tillegg er det planlagt et prosjekt på blåskjell, med håp om at data fra et slikt prosjekt kan danne grunnlaget for blåskjelldyrking. Det forskes også på marine alger, med hovedvekt på bentiske kalkalger.

Samarbeid med forvaltning

Hvis forskerne ønsker å gi råd til fiskerimyndighetene (som i tilfellet med trollkrabben), rapporteres det til lokale myndigheter. Disse rapporterer videre til Sekretariatet for fiskerne i Buenos Aires, som igjen rapporterer til Fiskeridepartementet. Fiskeridepartementet behandler deretter saken «hvis de har midler og anledning». Vanligvis veier en mulig kontrakt for levering av fisk og krabbekjøtt tyngst. Politiske og økonomiske hensyn settes foran biologiske.

Muligheter for akvakultur

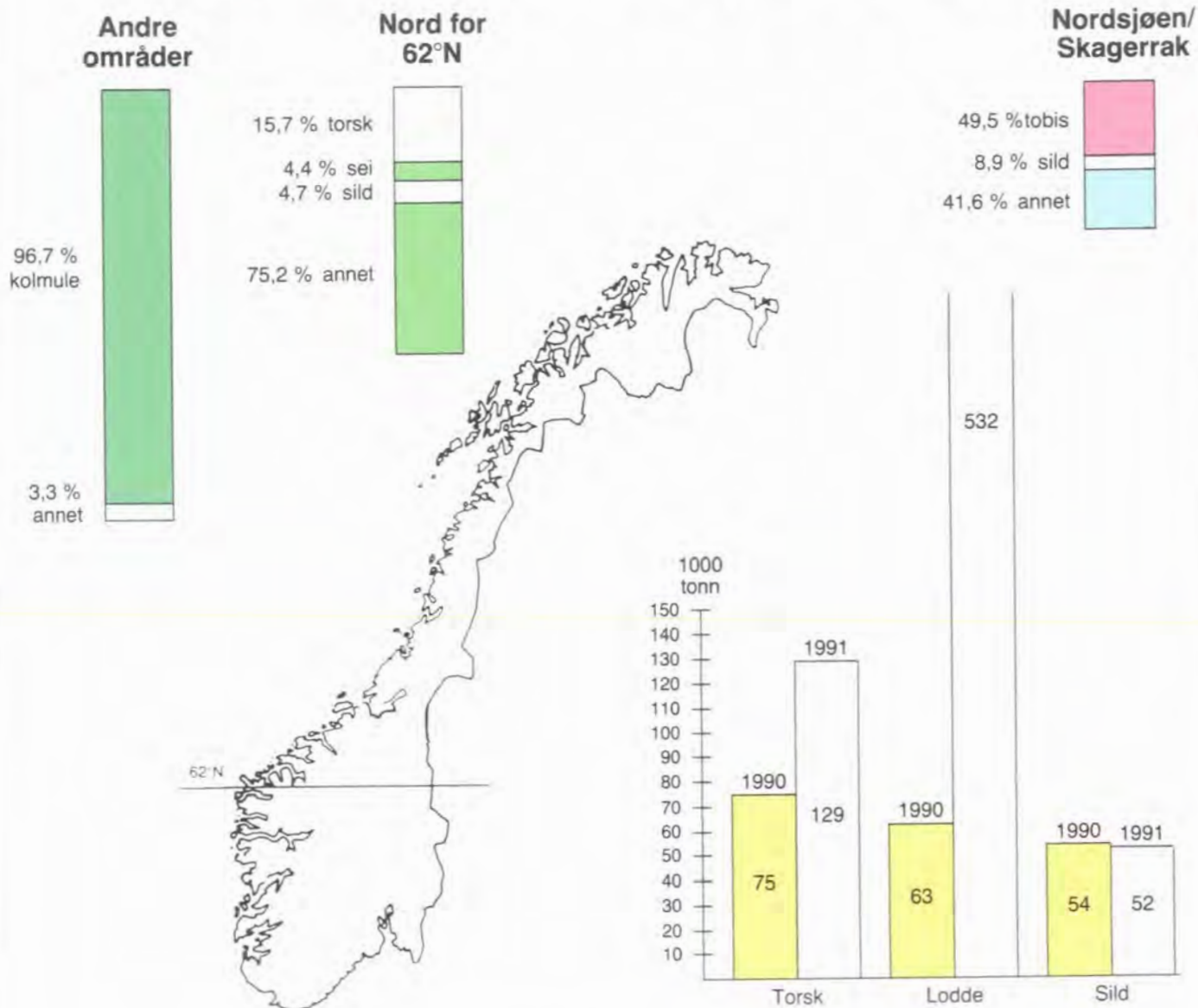
De lokale myndigheter på Ildlandet driver en liten stasjon for yngelproduksjon av ørret. Det er gjort innledende forsøk på produksjon av regnbueørret i merder i sjøen. I tillegg er en gruppe investorer, med utenlandske interessenter i ryggen, begynt å arbeide med planer for oppdrett av laks. Blåskjellproduksjon i beskjedne skala kan være en annen mulighet innen akvakultur.

Problemene er de samme som for fiskeriræringen. Farvannet er meget værhardt, og den argentinske delen av arkipelaget har få skjermede lokaliteter. I områdene finnes store mengder tare (*Macrocystis* sp.), – ofte drivende. Ildlandet er langt fra markedene, markedsstrukturen mangler, økonomien er svingende og optimismen lav. Vi er ved verdens sydspiss.

Forskningsstasjonen i Ushuaia: Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC).



Foreløpig oversikt over ilandført kvantum pr. mai 1991



Tabell 1

Alle tall i tonn rund vekt

	Til og med mai 1991				Totalt	
	Mai 1991	Alle områder	Nord for 62°	Nordsjøen/Skagerrak	Andre områder ¹⁾	T.o.m. mai 1991
Torsk	9 240	124 735	3 340	595	128 670	75 035
Hyse	1 670	8 035	905	50	8 990	7 075
Sei	12 960	34 805	7 010	80	41 895	42 800
Uer	6 575	20 685	255	5	20 945	20 175
Brosme	2 560	6 585	1 095	1 305	8 985	9 770
Lange/blålange	3 555	4 480	1 550	1 775	7 805	8 735
Blåkveite	1 785	5 670	10	5	5 685	1 410
Vassild	2 325	5 810	460	0	6 270	6 700
Lodde	0	532 020	0	0	532 020	62 790
Sild	11 495	37 120	14 455	0	51 575	54 400
Brisling	0	0	75	0	75	380
Makrell	80	0	2 160	0	2 160	170
Kolmule	33 950	0	0	119 410	119 410	285 200
Øyepål	10 595	0	48 185	0	48 185	48 800
Tobis	59 235	0	80 685	0	80 685	67 280
Reker	7 060	12 700	2 860	295	15 855	25 735
		792 645	163 045	123 520		

¹⁾ Inkluderer fangst tatt ved Jan Mayen, Island, Færøyaner, Vest av Skottland, Øst-Grønland og NAFO.

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-14/7 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 27	Uke 28	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	1-7/7	8-14/7	pr. 15/7 1990	pr. 14/7 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 1 - Finnmark</i>											
Torsk	130	599	3 955	5 762	11	5 518	232	0	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	3	20	270	590	11	578	0	—	—	—	—
Sei	1	13	491	171	—	171	0	—	—	—	—
Brosme	3	4	21	63	13	32	17	2	—	—	—
Lange	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	—	0	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—
Blåkveite	142	108	507	1 004	444	561	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	25	19	41	123	8	114	—	—	—	—	—
Uer	0	5	235	237	190	47	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Al	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	639	602	10 401	5 477	150	5 327	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	32	55	1 602	3 753	269	2 289	1 110	4	4	77	—
I alt	976	1 426	17 525	17 182	1 097	14 638	1 360	6	4	77	—
<i>Prissone 2 - Finnmark</i>											
Torsk	55	251	6 980	7 098	67	4 924	2 080	27	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	1	4	249	319	14	303	2	0	—	—	—
Sei	122	107	2 060	2 470	382	1 095	794	199	—	—	—
Brosme	5	3	74	104	8	13	52	31	—	—	—
Lange	0	0	4	6	0	0	4	2	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	0	0	0	—	—	—
Lyr	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Kveite	0	0	2	8	3	4	—	—	—	—	—
Blåkveite	2	0	96	15	—	15	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	7	8	—	8	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	18	18	84	104	4	101	—	—	—	—	—
Uer	25	17	94	328	104	224	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Al	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	132	127	2 704	1 349	41	1 308	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	157	295	1 335	8 631	557	3 255	4 424	290	—	105	—
I alt	516	823	13 689	20 442	1 180	11 251	7 356	550	—	105	—

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-14/7 1991 etter innkomne sluttsedler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 27		Uke 28		I alt		Kvanta 1991 brukt til				
	1-7/7	8-14/7	pr. 15/7 1990	pr. 14/7 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 3 - Trams</i>											
Torsk	378	521	8 456	12 580	298	1 870	10 316	95	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	5	8	687	528	192	314	18	4	—	—	—
Sei	115	55	3 845	4 813	47	1 117	3 516	72	—	—	—
Brosme	15	9	588	425	46	4	322	53	—	—	—
Lange	8	7	126	87	2	0	85	0	—	—	—
Blålange	0	—	3	1	0	0	1	—	—	—	—
Lyr	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	0	1	16	11	9	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	60	88	757	965	629	336	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	11	5	5	0	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	0	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	97	57	347	333	79	254	—	—	—	—	—
Uer	58	7	681	351	290	61	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	0	0	0	0	0	—	—	0	—	—
Makrellstorje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	1 031	343	16 320	11 955	275	11 679	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	176	101	3 779	13 529	3 251	1 408	7 704	471	—	696	—
I alt	1 943	1 198	35 616	45 583	5 123	17 107	21 962	695	0	696	—
<i>Priss. 4/5/6 - Nordland</i>											
Torsk	59	40	8 192	6 366	707	980	4 245	424	11	—	—
Skrei	4	7	14 821	6 212	15	463	1 548	4 186	—	—	—
Hyse	4	2	1 831	622	113	473	15	11	10	—	—
Sei	540	231	8 454	4 265	408	3 213	561	70	12	—	—
Brosme	28	25	1 761	1 542	647	157	371	315	52	—	—
Lange	30	11	809	621	56	67	483	6	8	—	—
Blålange	1	0	45	24	2	1	20	0	1	—	—
Lyr	0	0	43	34	31	1	3	0	0	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	0	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	38	23	20	3	—	—	—	—	—
Blåkveite	29	14	518	2 568	217	2 350	—	—	0	—	—
Rødspette	0	0	46	33	29	5	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	2	2	52	29	15	14	—	—	0	—	—
Uer	404	5	1 976	2 221	822	1 387	11	—	1	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	3	3	2	1	—	—	0	—	—
Makrellstorje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	19	1	105	65	65	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	1	0	342	180	180	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	140	90	10 045	44 794	8 946	8 211	13 297	12 682	144	1 516	—
I alt	1 260	430	49 081	69 601	12 276	17 324	20 553	17 692	240	1 516	—

Håndbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-14/7 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 27	Uke 28	I alt		Kvanta 1991 brukt til							
	1-7/7	8-14/7	pr. 15/7 1990	pr. 14/7 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Hérme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje	
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	
<i>Priss. 7/8 - Trøndelag</i>												
Torsk	2	2	1 055	311	182	18	83	28	0	—	—	
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hyse	0	0	139	44	44	0	0	—	—	—	—	
Sei	46	22	965	546	140	108	107	191	0	—	—	
Brosme	8	10	473	391	60	1	120	209	—	—	—	
Lange	61	10	568	531	40	4	224	263	—	—	—	
Blålange	0	1	47	22	5	0	17	—	—	—	—	
Lyr	2	2	136	91	88	3	0	—	—	—	—	
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lysing	0	0	—	4	4	0	0	—	—	—	—	
Kveite	0	0	9	7	7	0	—	—	—	—	—	
Blåkveite	—	3	—	3	3	0	—	—	—	—	—	
Rødspette	—	—	2	4	4	—	—	—	—	—	—	
Div. flyndrefisk	—	—	1	0	0	—	—	—	—	—	—	
Steinbit	0	0	2	2	1	0	—	—	—	—	—	
Uer	1	1	426	103	99	4	0	—	—	—	—	
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Breiflabb	0	0	9	7	6	0	—	—	—	—	—	
Makrellstorje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pigghå	110	137	1 010	1 646	1 642	3	—	—	—	—	—	
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ål	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hummer	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	
Sjøkreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Reke	53	88	441	999	67	932	—	—	—	—	—	
Annet og uspesif.	24	111	4 503	5 492	2 297	1 774	422	708	0	290	—	
I alt	308	387	9 785	10 203	4 690	2 850	974	1 398	0	290	—	
<i>Priss. 9 - Nordmøre</i>												
Torsk	8	10	807	1 222	310	4	908	0	—	—	—	
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hyse	4	6	162	218	212	6	1	—	—	—	—	
Sei	257	293	3 121	4 725	1 734	62	2 921	9	—	—	—	
Brosme	26	21	1 588	1 871	63	19	1 789	—	—	—	—	
Lange	51	35	762	1 049	12	3	1 035	—	—	—	—	
Blålange	76	26	339	527	4	0	524	—	—	—	—	
Lyr	4	1	76	48	44	4	1	—	—	—	—	
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lysing	1	0	—	7	7	0	—	—	—	—	—	
Kveite	0	0	6	8	6	2	—	—	—	—	—	
Blåkveite	63	16	55	190	189	1	—	—	—	—	—	
Rødspette	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
Div. flyndrefisk	0	—	1	0	0	—	—	—	—	—	—	
Steinbit	0	0	20	20	10	10	—	—	—	—	—	
Uer	18	3	927	423	405	18	0	—	—	—	—	
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Breiflabb	0	0	7	10	9	1	—	—	—	—	—	
Makrellstorje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Pigghå	13	6	22	74	65	9	—	—	—	—	—	
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Krabbe	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—	
Hummer	0	0	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
Sjøkreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	
Reke	0	0	10	4	4	—	—	—	—	—	—	
Annet og uspesif.	42	24	686	987	626	107	249	—	—	6	—	
I alt	564	444	8 590	11 386	3 700	244	7 426	9	—	6	—	

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-28/7 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 29	Uke 30	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	15-21/7	22-28/7	pr. 29/7	pr. 28/7	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Hermetikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	1990	1991	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 1 - Finnmark</i>											
Torsk	220	546	4 160	6 529	20	6 273	236	0	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	39	86	466	715	27	688	0	—	—	—	—
Sei	44	65	688	280	—	275	5	—	—	—	—
Brosme	3	3	24	69	13	35	19	2	—	—	—
Lange	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	—	0	—	—	—	—
Lyr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	1	—	0	2	0	1	—	—	—	—	—
Blåkveite	86	109	549	1 200	519	681	—	—	—	—	—
Rødspette	5	3	2	9	5	4	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	9	11	48	143	10	132	—	—	—	—	—
Uer	1	2	263	240	190	50	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjökreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	599	521	10 619	6 596	153	6 443	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	433	755	2 280	4 941	379	3 330	1 143	4	4	81	—
I alt	1 440	2 101	19 099	20 724	1 317	17 912	1 403	6	4	81	—
<i>Prissone 2 - Finnmark</i>											
Torsk	237	86	7 185	7 421	70	5 240	2 082	29	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	30	40	260	389	14	372	2	0	—	—	—
Sei	56	50	2 813	2 576	389	1 185	802	200	—	—	—
Brosme	4	4	78	113	8	15	56	35	—	—	—
Lange	0	0	4	6	0	0	4	2	—	—	—
Blålange	—	—	0	0	—	0	0	0	—	—	—
Lyr	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Hvitling	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—
Kveite	1	1	2	9	4	6	—	—	—	—	—
Blåkveite	—	4	96	19	—	19	—	—	—	—	—
Rødspette	9	6	19	23	9	14	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Steinbit	11	9	98	124	4	120	—	—	—	—	—
Uer	6	3	96	337	110	227	—	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjökreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	112	63	2 821	1 523	41	1 482	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	194	160	1 457	8 985	584	3 565	4 441	290	—	105	—
I alt	659	425	14 929	21 526	1 234	12 246	7 386	556	—	105	—

Ilandbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-28/7 1991 etter innkomne sluttsedler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 29	Uke 30	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	15-21/7	22-28/7	pr. 29/7 1990	pr. 28/7 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Prissone 3 - Troms</i>											
Torsk	216	268	8 599	13 064	298	1 873	10 792	102	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	10	12	702	549	206	316	24	4	—	—	—
Sei	93	31	4 370	4 937	47	1 251	3 564	75	—	—	—
Brosme	6	8	615	439	47	4	335	53	—	—	—
Lange	4	4	131	95	2	0	92	0	—	—	—
Blålange	—	—	3	1	0	0	1	—	—	—	—
Lyr	—	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	16	11	9	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	3	1	761	969	629	340	—	—	—	—	—
Rødspette	—	0	18	5	5	0	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	96	30	424	459	88	371	—	—	—	—	—
Uer	4	6	710	362	299	62	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	—	0	0	0	0	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Piggå	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—	—
Al	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	423	504	18 346	12 882	278	12 605	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	70	60	3 832	13 659	3 289	1 475	7 726	472	—	696	—
I alt	927	923	38 528	47 432	5 197	18 300	22 534	706	0	696	—
<i>Priss. 4/5/6 - Nordland</i>											
Torsk	23	47	8 264	6 436	710	1 020	4 271	424	11	—	—
Skrei	—	0	14 825	6 212	15	463	1 548	4 186	—	—	—
Hyse	1	4	1 864	626	114	475	15	13	10	—	—
Sei	392	71	9 070	4 728	411	3 662	569	73	12	—	—
Brosme	24	23	1 889	1 588	664	162	394	316	52	—	—
Lange	18	8	849	647	56	68	507	8	8	—	—
Blålange	0	0	45	24	2	1	20	0	1	—	—
Lyr	0	0	44	35	31	1	3	0	0	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	39	23	21	3	—	—	—	—	—
Blåkveite	35	22	557	2 625	250	2 375	—	—	0	—	—
Rødspette	3	3	56	39	33	6	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	3	5	67	37	16	20	—	—	0	—	—
Uer	107	5	2 076	2 333	828	1 493	11	—	1	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	3	3	2	1	—	—	0	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Piggå	13	10	110	88	88	0	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Al	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	2	0	346	183	183	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	227	197	10 344	45 218	9 005	8 540	13 320	12 688	144	1 521	—
I alt	850	396	50 450	70 847	12 430	18 289	20 657	17 708	241	1 521	—

Handbrakt fisk i Norges Råfisklags distrikt i tiden 1/1-28/7 1991 etter innkomne sluttседler. Tonn råfiskvekt

(Tilvirket fisk er omregnet til råfiskvekt. Biproduktene er ikke med i tabellene).

Fiskesort	Uke 29	Uke 30	I alt		Kvanta 1991 brukt til						
	15-21/7	22-28/7	pr. 29/7 1990	pr. 28/7 1991	Fersk	Frysing	Salting	Henging	Herme- tikk	Dyre- og fiskefor	Mel og olje
	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn	Tonn
<i>Priss. 7/8 - Trøndelag</i>											
Torsk	3	2	1 061	317	184	18	86	28	0	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	0	0	141	45	45	0	0	—	—	—	—
Sei	10	13	992	569	146	125	108	191	0	—	—
Brosme	3	19	505	413	66	1	137	209	—	—	—
Lange	5	70	640	607	50	5	228	324	—	—	—
Blålange	0	3	56	26	6	0	19	—	—	—	—
Lyr	1	4	141	95	92	3	0	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	1	—	5	4	0	0	—	—	—	—
Kveite	0	0	9	7	7	0	—	—	—	—	—
Blåkveite	6	—	—	8	3	6	—	—	—	—	—
Rødspette	—	—	2	4	4	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	—	—	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	3	2	2	0	—	—	—	—	—
Uer	0	6	438	109	104	4	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	9	7	7	0	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	78	140	1 187	1 864	1 859	4	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hummer	—	—	0	0	0	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	190	29	442	1 218	68	1 150	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	12	94	4 775	5 597	2 395	1 782	423	708	0	290	—
I alt	309	381	10 401	10 892	5 042	3 100	1 001	1 460	0	290	—
<i>Priss. 9 - Nordmøre</i>											
Torsk	10	6	826	1 239	315	4	919	0	—	—	—
Skrei	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyse	5	1	169	225	218	6	1	—	—	—	—
Sei	252	96	3 159	5 073	1 963	67	3 034	9	—	—	—
Brosme	262	24	1 684	2 157	65	20	2 072	—	—	—	—
Lange	150	88	826	1 288	14	3	1 271	—	—	—	—
Blålange	61	19	362	607	4	0	603	—	—	—	—
Lyr	1	1	82	50	46	4	1	—	—	—	—
Hvitting	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysing	0	1	—	9	9	0	—	—	—	—	—
Kveite	0	0	7	8	6	2	—	—	—	—	—
Blåkveite	135	36	63	361	360	1	—	—	—	—	—
Rødspette	0	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Div. flyndrefisk	0	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Steinbit	0	0	20	20	10	10	—	—	—	—	—
Uer	25	2	933	451	432	19	0	—	—	—	—
Rognkjeks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Breiflabb	0	0	7	10	9	1	—	—	—	—	—
Makrellstørje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brugde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigghå	3	1	22	78	68	10	—	—	—	—	—
Skate/Rokke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ål	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Akkar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Krabbe	—	—	—	0	0	—	—	—	—	—	—
Hummer	0	0	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Sjokreps	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
Reke	0	0	10	4	4	—	—	—	—	—	—
Annet og uspesif.	36	9	696	1 032	643	114	268	—	—	6	—
I alt	943	284	8 870	12 614	4 169	261	8 169	9	—	6	—

BOKHUS
HAVFORSKINGSINSTITUTTET
FISKLITOTEVET

5. VERDEN

Dråpen som beskytter

Lyso 3025

Den revolusjonerende dråpen uten formalin er skånsom mot helse og miljø, men har full effekt mot bakterier, virus og sopp.

Spesielt godt egnet til desinfeksjon innen fiske, havbruk og næringsmiddel-industri.

Godkjent av fiskeridirektoratet som desinfeksjonsmiddel for fiskeri-industrien, bl.a. til desinfisering av blodvann.

Lyso 3025 er biologisk nedbrytbar.

Ta kontakt med din forhandler eller ring oss på telefon 050-30 042 (grønt nr.) for nærmere informasjon

Mobil

Lyso 3025

Referanser

Institutt for Farmakologi og Toksikologi
Norges Veterinærhøgskole, Oslo
Undersøkelse av desinfeksjonsmidlet
Lyso 3025 med henblikk på bruk i
fiskoppdrettsanlegg.

Lyso 3025 til desinfeksjon av blodvann fra
fiskeslakterier

Ref: Tonje Høy

Statens Veterinärmedicinska Anstalt, Uppsala
Fiskenheten *

Undersökning av desinfektionsmedlet
Lyso 3025 vid tre koncentrationer under
«rena» og «orena» förhållanden

Ref: A. Hellström

Norbio, Bioteknologisk Laboratorium,
Bergen Universitet, avd. for mikrobiologi
og immunologi

Antiviral effekt av Lyso 3025, IPNV

Ref: Karen Elina Christie, virolog

Institut für Medizinische Mikrobiologie und
Seuchenlehre, Infektions- und
Seuchenmedizin, Tierärztliche Fakultät,

Ludwig-Maximilians Universität, München

Bedømming av Lyso 3025 som desinfeksjons-
middel mot Reo-virus, Vaccina-virus og
Newcastle-Disease-virus

Ref: Prof. Anton Mayr

Institut für Hygiene, Bundesanstalt für
Milchforschung, Kiel

Vurdering av bruk av Lyso 3025 i nærings-
middelindustri til desinfeksjon av omgivelser
og utstyr

Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt

Overflatedesinfeksjon, virkning av Lyso 3025
på *Listeria Monocytogenes*

Ref: Dr. H. Brill, mikrobiolog

Hygiene Institut der Stadt Nürnberg

Vurdering av Lyso 3025 som overflate-
desinfeksjonsmiddel

Ref: Prof. Dr. S. Carlson

L+S Labor GmbH

Firma for mikrobiologisk og biologisk
kvalitetsvurdering

Virkning av overflatedesinfeksjon for å tilfreds-
stille kravet til å listes som DGHM godkjent
(Deutsche Liste für Hygiene und Mikrobiologie)

Ref: Dr. R. Leimbeck, Dr. W. Grötsch

*
YERSINIA RUCKERI rødmunnsyke
PSEUDOMONAS ANGUILLISEPTICA ål-syke
AEROMONAS SALMONICIDA furunkulose
VIBRIO ANGUILLARUM vibriose
RENIBACTERIUM SALMONIARUM BKD