

FULLSKALA HAVBEITEFORSØK - LAKS, TORSK, RØYE OG HUMMER

Orientering om Fiskeridepartementets havbeiteprogram.

Forskningsjef Snorre Tilseth, Havforskningsinstituttet, Bergen.

INNLEDNING

Svikten i ressursgrunnlaget for landets økonomisk viktigste fiskebestander gjør at det vil ta flere år før en igjennom omfattende reguleringer kan bygge opp bestandsgrunnlaget slik at en kan øke fiske.

Igangsetting av et forsknings- og utviklingsprogram for kommersielt havbeite med laksefisk, torsk og hummer vil skape aktivitet og nye arbeidsplasser i kystdistriktene. Med den biologiske kunnskap en sitter inne med om laks, røye, torsk og hummer kan en i løpet av 5-7 år legge grunnlaget for et kommersielt havbeite for ovennevnte arter. Programforslaget bygger på den kunnskap og kompetanse som alt er etablert ved Havforskningsinstituttet, Universitetet i Tromsø og Norsk institutt for Naturforskning, hvor en vil samorganisere og styrke igangsatte forskningsprosjekter/programmer om havbeite.

Med havbeite forstås i denne sammenheng utsetting av setteorganismer og gjenfangst ved salgbar størrelse i et omfang som gjør virksomheten lønnsom etter kommersielle kriterier. Slik aktivitet har i en rekke andre land (Japan, USA og Island) nådd et betydelig omfang med til dels gode resultater. Mens andre nasjoner tar sikte på å utvikle havbeite til bærekraftig kystkultivering basert på millioner og milliarder av setteorganismer, er vår aktivitet foreløpig knyttet til forskning ved utsettinger av 100 000 torsk og 3-400 000 laksesmolt pr. år. Det sistnevnte antall er stort sett knyttet til erstatningsutsettinger i forbindelse med vassdragsutbygging og forsøk med sikte på elvekultivering og bevaring og styrking av lokale elvestammer.

Kulturbetinget fiske har lange tradisjoner mange steder i verden, og er i noen land blitt en

meget viktig del av fiskerinæringen. Havbeite har for noen arter et meget stort omfang, et godt eksempel kan være det japanske havbeite på pukkellaks (pink salmon) med årlige fangster i størrelsesorden 200 000 tonn.

Forutsetningen for å etablere et økonomisk lønnsomt havbeite er i første rekke knyttet til om det finnes kostnadseffektive metoder for å produsere et stort antall individ for utsetting. Oppdrettsnæringen har vist at vi i dag behersker slike metoder både for laks og røye. De senere års forskningsresultater viser at dette også vil være mulig for torsk og hummer.

Økonomien i et framtidig havbeite er også sterkt avhengig av gjenfangstprosenten i forhold til utsetting og størrelsen på de gjenfangede individ eller m.a.o. utbytte pr. utsatt individ.

Fiskeridepartementet har besluttet å starte et forskning- og utviklingsprogram av havbeite for overnevnte arter i en størrelsesorden som gjør det mulig å vurdere om havbeite kan bli kommersielt lønnsomt. Programmet skal ha en varighet på 5 til 7 år. Parallelt med de biologiske undersøkelser vil en utrede juridiske, forvaltningsmessige og økonomiske forhold.

LAKS

Erfaringer fra forsøk i Norge og fra andre land, særlig Island, Japan og Alaska, peker på at det er grunnlag for å kunne utvikle havbeite som næringsvei i Norge. Av hensyn til både vill-laksen og til havbeitenæringens framtid må det først foregå en utprøving under kontrollerte betingelser. Havbeite bør i første omgang prøves ut i forsknings-sammenheng, som vist til i innstilling om "Havbeite med anadrome laksefisk i Norge". Innstillingen er nylig utarbeidet av en ekspertgruppe oppnevnt i fellesskap av Fiskeridepartementet og Miljøverndepartementet.

Utvalget konkluderer med at havbeite med laks fullt ut vil kunne være mulig i Norge dersom en følger bestemte rammer og kriterier for økologisk og genetisk forhold.

Utvalget viser til at det i prinsippet vil være 3 ulike utsettingsstrategier for havbeite i Norge:

1. Utsetting i lakseførende vassdrag med naturlig reproduksjon.
2. Utsetting i sure vassdrag der vannkvaliteten er for dårlig for naturlig reproduksjon.
3. Utsetting i vassdrag uten naturlig laksestamme.

Utsetting i lakseførende vassdrag forutsetter valg av lokal laksestamme for produksjon av havbeitefisk. Forskningsresultater utført i regi av Norsk institutt for Naturforskning (NINA) har vist at denne form for havbeite i store lakseførende vassdrag som f.eks. Drammenselven er bedriftsøkonomisk lønnsom.

De to sistnevnte strategier forutsetter at utsettingene utføres i god avstand fra naturlig lakseførende vassdrag. Disse utsettinger forutsetter også at stamlaks velges ut fra samme region som utsettingen. Utvalget setter også som krav at kun frisk fisk kan settes på havbeite.

De aller fleste lakseførende vassdrag på Skagerrakkysten er på grunn av sur nedbør laksetomme. Store deler av denne kyststrekningen befinner seg i stor geografisk avstand fra områder med lakseførende vassdrag. Det finnes i dag enkle, billige og effektive metoder for produksjon av smolt for utsetting i sure vassdrag. Dette muliggjør havbeite med laks på Skagerrakkysten. Kunnskap om tilbakevandningsruter vil muliggjøre en betydelig fangst i sjø dersom en innenfor en viss region setter ut laks på havbeite fra flere elver samtidig.

Utvalget viser også til at det vil være mulig å foreta utsettinger av laks på havbeite fra vassdrag uten naturlig reproduksjon. Stamlaks må da velges fra samme geografiske region som utsettingen. Det finnes mange slike vassdrag i Norge som ligger langt ute på kysten. Vi har derfor valgt å kalle dette havbeite for "kystmodellen" som har mange likhetstrekk med havbeite på Island. Kystmodellen tilfredsstiller utvalgets kriterier for havbeite ved at:

- Utsettinger langt ute på kysten er i god avstand fra lakseførende vassdrag og oppdrettsanlegg.
- Dette reduserer mulighetene for interaksjon med ville bestander, og reduserer risiko for sykdomsspredning ved kontakt med oppdrettsanlegg.
- Kystmodellen muliggjør fangst i sjø i nærområdet for utsettingen.

Ifølge utvalget skal all "havbeitefisk" gjenfanges. I utvikling av kystmodellen vil en derfor legge stor vekt på å etablere metoder for gjenfangst i sjø i nærområdet for utsetting. Denne type fangst vil ikke skje på blandede bestander. Fangst i sjø vil redusere streifing av havbeitefisk til lakseførende vassdrag samtidig som fangst i sjøfasen gir fisk av best kvalitet.

De klimatiske og økologiske betingelser varierer atskillig langs norskekysten, og følgelig vil forutsetningene for et næringsmessig havbeite variere fra område til område. Det er derfor av stor betydning at havbeite med laks prøves i minst to regioner med forskjellig klima.

Havforskningsinstituttet vil ta ansvaret for utviklingsprogrammet for "kystmodellen" i havbeite med laks. Det er planlagt forsøk ved to ulike lokaliteter. En på Vega på Helgelandskysten og en lokalitet på kysten av Hordaland.

Forskningsoppgavene vil særlig være knyttet til:

- Produksjonsmetoder for å øke overleving ved utvandring og redusere streifing.
- Utvikle effektive gjenfangstmetoder i nærområdet i sjø for å øke utbytte, redusere streifing og fangst av vill fisk.

I forsøkene både på Helgeland og i Hordaland vil en samordne forskningsaktivitetene med NINA. Havforskningsinstituttet vil sammen med lokale krefter stå for produksjon av havbeitesmolt. Et mindre antall vil bli satt ut i lakseførende vassdrag i regi av NINA, mens utsettingene i storskala etter kystmodellen vil bli ledet av Havforskningsinstituttet. På begge forsøkslokaliteter får en derved mulighetene til å sammenlikne gjenfangstresultatene samt studere graden av feilvandring.

TORSK

Havbeite på torsk ble igangsatt i slutten av forrige århundre av sjøkaptein G.M. Dannevig, med utsetting av plommesekkclarver langs deler av Sørlandskysten. En fikk imidlertid aldri data på om utsettingene hadde bidratt til økning av torskebestanden. Dette skyldes vanskeligheter med å skille utsettingene fra naturlig rekruttering, og at den naturlige dødelighet på plommesekkstadiet er meget stor.

Først etter at en ble i stand til å produsere store mengder torskeyngel i pollsystemer fikk de gamle idèene ny kraft. En kunne da kunstig føre larvene gjennom den kritiske perioden med stor dødelighet, og flere større utsettingsprogram ble startet, det første i 1983 i Austevoll. Disse prosjektene har til nå bidratt med en betydelig kunnskap om framtidsmulighetene for et havbeite på torsk. Resultatene til nå har vist at den utsatte torsken er egnet for et liv i det fri, og det har vist seg mulig å øke 0-gruppetettheten av torsk til over det doble i områder ved utsetting. Det gjenstår imidlertid to hovedproblemstillinger; optimalisering av torskeyngelproduksjonen, som i dag er for ustabil og dyr og bestemmelse av bæreevnen for torsk i aktuelle kyst- og fjordområder. Resultatene fra pilotforsøkene i Austevoll og NFFR "Torsk i fjord" programmet viser at det vil være mulig å utvikle et havbeite med torsk ved utsetting i åpne kyst- og fjordområder.

UTSETTINGER OG GJENFANGST

De utsettinger Havforskningsinstituttet har foretatt i Austevollområdet viser en relativt høy gjenfangstprosent (10-30%). Denne er avhengig av størrelsen på fisken ved utsetting. Dette skyldes at det er nær sammenheng med størrelsen på fisken og dødelighet etter utsetting. Det har hittil vært gjort liten innsats på beregning av optimal størrelse ved utsetting, men foreløpige resultater viser at det kan være biologisk fordelaktig å la torsken vokse til en størrelse på nærmere 100 gram (ca. 20 cm) før utsetting.

Et særdeles interessant aspekt i denne sammenheng, spesielt for Nord-Norge, er at dersom yngelen fortsettes å føres i noen måneder til, så vil denne yngelen være like stor som den som

er født naturlig to år tidligere. Dette innebærer at man i prinsippet kan "komplettere" den naturlige rekrutteringen ett år i ettertid.

VEKST OG VANDRING

Forsøkene har vist at variasjon i vekst er stor, men gjenspeiler det vekstmønster en finner for villfisk i området. Undersøkelser i åpne kystområder i Austevoll antyder en gjennomsnittsvekt på 1,9 kg ved 3 års alder (regnet fra klekking), og 2,8 kg når den er 4 år gammel.

Etter at fisken er satt ut, vandrer den lite. Resultater fra utsettingene i Austevoll viser at nær 90% av fisken ble gjenfanget innen 5 km fra der den ble satt ut, og bare 4% ble gjenfanget mer enn 10 km fra utsettingsstedet. Dette har stor betydning for et framtidig havbeite på torsk, og vil muliggjøre en rasjonell forvaltning av den utsatte fisken.

LØNNSOMHETEN I HAVBEITE PÅ TORSK

To hovedfaktorer vil bestemme lønnsomhet ved et framtidig havbeite på torsk; settefiskpris og markedspris på gjenfanget torsk. Særlig produksjonskostnadene for settefisk gjør i dag at lønnsomhet ved havbeite på torsk er tvilsom. Det er imidlertid klart at disse økonomiske forhold kan endres dersom forutsetningene endres. Spesielt vil vi her peke på det forskningsarbeid som pågår med utvikling av en mer kostnadseffektiv produksjonsmetode. I tillegg er det også sannsynlig at prisen til fisker etterhvert vil øke, både som følge av etterspørsel (lavere torskekvoter) og trolig enda viktigere, ved bedret kvalitet og økte muligheter for stabil ferskfisgleveranse. Det er en forutsetning for god økonomi at fisken gjenfanges ved en størrelse på minimum 2 kg. Dette gir bedre utbytte pr. utsatt inidvid.

NØDVENDIG FORSKNING

Avgjørende for en framtidig kommersiell utsetningsvirksomhet og havbeite vil være om det lar seg gjøre å effektivisere yngelproduksjonen tilstrekkelig. I havbeiteprogrammet vil Havforskningsinstituttet intensivere forskningsinnsatsen med denne målsettingen.

I tillegg må utsetting av yngel alltid vurderes opp mot et bestemt områdes egenproduksjon av torsk og den årlige bestandsrekrutteringen. Når begge disse forholdene kan sies å kunne kontrolleres tilfredsstillende, bør det kunne åpnes opp for en større oppbygging av produksjonsenheter med tanke på bestandsstyrking i områder med reduserte bestander av kysttorsk.

Prioriterte forskningsoppgaver er:

1. Optimalisering av torskeyngelproduksjonen.
2. Estimering av fjorder- og andre sjøområders bæreevne for utsetting av torsk. Hvilke områder vil egne seg, og hvor mye torsk kan settes ut.

Yngelproduksjon:

Det er i dag to offentlige produksjonspoller i drift, Parisvatnet i Hordaland og Makkjosen i Troms. Begge enheter produserer i dag yngel som i hovedsak inngår i NFFRs forskningsprogram "Torsk i fjord". I dette arbeidet inngår også forskning om produksjonseffektivisering som har til målsetting å optimalisere torskeyngelproduksjon for utsetting. Videre har Havforskningsinstituttet på Vikna i Nord-Trøndelag et samarbeid som går på kompetanseoverføring til regionen for utvikling av yngelproduksjonen, og et samarbeid med Fiskerisjefen om utsetting av torsk i Bølefjorden. Dette prosjektet vil inngå som en del av havbeiteprogrammet.

Det vil være naturlig at yngelproduksjonen til fremtidige storskala utsettingsprogram i Vestlandsområdet bygger på erfaringer fra Parisvatnprosjektet og Masfjordprosjektet, mens det ved tilsvarende utsettinger i midt-Norge trolig bør trekke på erfaringer både fra sør og nord i landet. Bakgrunnen for en slik tilråding er de erfaringer man har høstet med yngelproduksjon under forskjellige regionale klima- og miljøforhold.

Estimering av bæreevne:

Resultatene av "Torsk i fjord"-programmet i Troms, Hordaland og på Sørlandet vil gi økt innsikt i fjorders og kystområders bæreevne for utsetting av torsk. Disse prosjektene må først fullføres for å gi mulighet for å trekke ut mest mulig kunnskap og erfaring.

De pågående prosjekter i Sør-Norge bør kunne gi svar på viktige faglige spørsmål og avklare de potensielle muligheter for havbeite med torsk i denne regionen.

Den kompetanse innen yngelproduksjonsmetodikk som finnes ved Havforskningsinstituttet, vil bli utnyttet ved å øke forskningen mot de nødvendige forbedringer i slik metodikk. Dette vil også gjelde atferdsforskning på torskeyngelen med sikte på bedre innsikt i hvordan yngelen "forberedes" for best mulig overlevelse etter utsetting. Havforskningsinstituttet vil lede og koordinere utsettingsprosjektene i Nord-Trøndelag, Hordland og på Sørlandet.

Den alvorlige ressursituasjonen for torsk lenger nord i landet, bør tilsi en ytterligere forskning/fullskalaforsøk særlig bør igangsettes her. Norges Fiskerihøgskole/ Universitetet i Tromsø vil stå for en faglig koordinering mellom planlagte og pågående forskningsprosjektet i Tromsøregionen. Prosjektene i sør og nord vil bli samkjørt når det gjelder metodikk/metoder slik at resultatene kan sammenlignes.

Parallelt med den biologiske innsatsen vil det fra myndighetene og forvaltningens side bli utarbeidet juridiske og forvaltningsmessige rammebetingelser med sikte på å legge forholdene til rette for slik virksomhet. Det kan her tenkes flere viktige sider ved tradisjonelt fiske som vil bli berørt og et samarbeid med organisasjonene bør stå sentralt i denne prosessen.

Målet for programmet er tenkt som en styrking av lokale bestander i kyst-og fjordområdene, som et grunnlag for å styrke kystfiskeriene.

HUMMER

HISTORIKK OG GENERELL BAKGRUNN

Fangst av hummer tok til i Norge tidlig på 1700 tallet. Fangstmetoden dengang var å bruke

en klypelignende innretning på en tre-fire meter lang stang og ta hummeren om natten i gytasesongen ved fjære sjø. Denne metoden var særdeles effektiv, først og fremst fordi bestanden dengang var av en størrelse som vi dag vil ha vansker med å forestille oss. Vanlig dengang var å fange i størrelsesorden 200 hummer på en natt på en lokalitet. Men bestanden gikk raskt tilbake. En reduksjon av hummerbestanden ble oppfattet som en trussel mot fiskeriinteressene, og allerede i 1760 ble det foreslått fredning av hummeren.

Siden den gang har diskusjonen om fredning og regulering av fisket gått sin gang, med det resultat at bare i etterkrigstid har hummerfangstene blitt redusert fra vel 900 tonn årlig til 15 tonn i 1986.

Kultiveringstanken kom allerede i forrige århundre, og i begynnelsen av dette århundret ble det gjort betydelig innsats på å få til klekking og oppdrett av hummer for utsetting, bl.a. ved opprettelse av Flødevigens Klækningsanstalt for hummer. Det ble også gjort studier på vekst og overlevelse på årsklassene, arbeider som fremdeles står som referanser i litteraturen.

Minstestørrelsen har lenge vært et sentralt tema i forvaltningsdebatten. Minstemålet i dag varierer noe fra landsdel til landsdel, men ligger rundt 22-23 cm. Dette er den størrelsen ved hvilken hummeren kjønnsmodnes, men det tar ytterligere to år før den har reprodusert. Da har den vokst til en størrelse av 26-28 cm.

En sterkt medvirkende årsak til interessen for utsetting av hummer er den tilbakegangen i omfang bestanden har vist. Der er indikasjoner på at bestanden er så liten at dette fører til rekrutteringssvikt.

BIOLOGISK BAKGRUNN

Viktige spørsmål omkring kulturbetinget fiske går på den grunnleggende biologien. Hva kan en forvente av overlevelse og vekst ved utsetting?

Utsetting av hummer har vært drevet i en årrekke (Dannevig 1936), men en har sparsomme opplysninger på effekten av disse utsettingene. Den senere tids utsettinger i regi av TIMAR

har heller ikke gitt håndfaste beviser på effekten av utsettingene ettersom den utsatte hummeren ikke var merket. Imidlertid skiller den oppdrettete hummeren seg fra villhummer i enkelte morfologiske trekk, blant annet ved å ha **to** sakseklør. Dette forholdet har gitt indisier på at flere av utsettingene gitt bidrag til gjenfangst.

I vill tilstand bruker hummeren omlag 6 år på å nå kjønnsmoden størrelse på 22 cm. (Denne varierer noe etter som hvor en befinner seg geografisk i henhold til klimatiske faktorer): Da har den en vekt på ca 400 gr. 1 kg vekt nås etter 8 til 10 år.

I kultur kan en oppnå en noe raskere vekst på hummeren. En størrelse på 0.5 kg etter 4-5 år er realistisk. Clearwater (Isle of Man) oppgir å ha en vekst på hummeren som gir en vekt på 0,5 kg etter to år. For å klare dette, anvendes en vanntemperatur på 24°C, en temperatur som kun er et par grader fra lethal temperatur for hummer. Hummeren er imidlertid ikke kostnadseffektiv på fôret. Forsøk hittil viser at det er reelt med en fôrfaktor på 5. (Til sammenligning er fôrfaktoren for laks i oppdrett i snitt 1,4). Det er m.a.o. ikke lønnsomt i intensivt oppdrett av hummer til over minstemålet.

Situasjonen i dag er som følger:

1. Hummerbestanden på norskekysten er i dag på et faretruende lavt, og fremdeles synkende nivå. Dette skyldes på den ene side et overfiske, men det er åpenbart at den naturlige reproduksjonen ikke er tilstrekkelig og at rekrutteringen dermed svikter.
2. For å redde hummerbestanden må det settes inn strengere reguleringstiltak for bevaring (heving av minstemål til 25 cm, totalfredning i særlig utsatte områder).
3. Skal en hurtig bygge opp bestandene på nytt slik at et fiske etter hummer igjen kan utvikles i fremtiden må det settes inn effektive kultiveringstiltak. Utsettingen av hummerunger må kombineres med spesielle reguleringstiltak slik at den utsatte hummeren også kan nå reproduktiv alder og bidra til en varig styrking av den naturlige rekrutteringen.

Oppdrett av hummer: flaskehals

En viktig faktor i kultiveringsaspektet er kostnadene ved å produsere hummeryngel til utsetting. Det er en del vansker forbundet med oppdrett av hummer. Hummer er kannibal helt fra fødselen. Dette forhold medfører at hver enkelt hummeryngel må ha sitt eget bur i kultiveringsfasen. Dette er arbeids- og kostnadskrevende. TIMAR har utviklet et effektivt anlegg for storskala produksjon av hummerunger. Dette anlegget ble overtatt av Havforskningsinstituttet i 1989 og produserer nå hummeryngel for utsetting i havbeiteprogrammet.

Havbeiteprogrammet med hummer har som formål:

- å styrke hummerbestanden ved storskala utsetting og samtidig undersøke utviklingsmulighetene for et kommersielt kulturbetinget fiske etter hummer.

Programmet strekker seg over fem år. I denne perioden utprøves ulike strategier innen både yngeloppdrett og utsetting, og hummeren vil følges til den rekrutterer til fisket. En vil også undersøke i hvilken grad utsatt hummer deltar i naturlig reproduksjon.

De første utsettinger ble foretatt alt i mars måned. Da ble 25000 merkede hummer satt ut ved Kvitsøy i Rogaland. I løpet av inneværende år vil en produsere mellom 70- og 80000 hummeryngel og en vil foreta utsettinger også i Hordaland og på Møre.

RØYE

Biologi

Sjørøye er en eksklusiv nordnorsk fisk med utbredelse fra Nord-Trøndelag og gjennom hele Nord-Norge. Den er eneste fiskeart på Svalbard. Ingen annen fiskeart har tilpasset seg et nordlig klima så godt som røya, og i Nord-Norge er den meget vanlig, både som ferskvannsstasjonær og sjøvandrende.

Røya går bare ut i fjordområder og kystfarvann, ikke ut i åpent hav. Den har følgelig et **annet** oppvekstområde enn laksen. En annen viktig forskjell fra laks er at røya bare blir ute i 40-50 døgn. Før høsten kommer, går hele bestanden opp i ferskvann igjen, både gytefisk og gjellfisk. Om vinteren finnes det altså ikke sjørøye i havet. Spissformulert kan en si at røya vil gå på **fjordbeite** og laksen på havbeite.

Forskningsgrunnlag

I 1987 startet NINA et prosjekt i Halsvassdraget i Alta med sikte på havbeite. Mulighetene var her gode, med et godt smoltanlegg og en avansert vandringsfelle i elva. Det er gjennomført en rekke eksperimenter, og prosjektet vil igjennom havbeiteprogrammet utvikles videre. Hovedresultatene kan så langt oppsummeres slik:

- Utsettinger har gitt 10-70% gjenfangst. De dårligste resultatene kan tilskrives uheldig smoltbehandling. Ett års smolt ga 20% gjenfangst etter to sjøopphold.
- Sjøveksten har vært god. Kvalitet og kjøttfarge meget god.
- Villfanget stasjonær fisk vandret ut etter en vinters fôring, og ga meget høye gjenfangster (over 70%).
- Sammenlignet med andre laksefisk i havbeite er gjenfangstene betydelig høyere for røye.

Resultatene fra Halsvassdraget gir grunn til optimisme for røye i havbeite med to sjøvekstsesonger.

Programforslag røye

Programmet bygger på den kompetanse som finnes og på de innledende forsøk som alt er utført. Programmet vil bli ledet av Universitetet i Tromsø, Norges Fiskerihøgskole og NINA.

Programmet har en tidsramme på sju år med start i 1990. Det har en forskningsdel og en utviklingsdel. Forskningsdelen starter opp i 1990 og trappes opp i de kommende tre år ved at et større regionalt prøveprosjekt i Finnmark da vil bli koblet inn.

Sluttord

Gjennom et flerårig målrettet forsknings- og utviklingsprogram tar en sikte på å utrede betingelsene for et bærekraftig havbeite på torsk, laks, hummer og røye som kystnæring.

Takk for oppmerksomheten.