



SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Internasjonale prosjekter og
rådgivning

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701
E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Koordineringsarbeid mv. – alternative begroingshindrende strategier for havbruksnæringen. Sluttrapport.

FORFATTER(E)

Trude Olafsen

OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond og Innovasjon Norge

RAPPORTNR. SFH80 A066083	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Svein Hallbjørn Steien	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN 82-14-03964-9	PROSJEKTNR. 815006	ANTALL SIDER OG BILAG
ELEKTRONISK ARKIVKODE RapportKostnadsanalyse.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Trude Olafsen	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Ulf Winther
ARKIVKODE	DATO 2006-12-01	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Ulf Winther, forskningssjef	

SAMMENDRAG

Begroing av nøter og annet utstyr i sjø i forbindelse med oppdrett av fisk og dyrking av skjell er en vedvarende utfordring for norsk akvakulturindustri. Bruk av kobberholdig impregnering har vært en vanlig bekjempelsesstrategi, men både av miljø- og markedshensyn er det riktig å forsøke å redusere bruk av kobberholdig impregnering. Samtidig er det viktig at næringen har effektive metoder for å hindre begroing som sikrer fisk og skjell optimale miljøforhold. FHL havbruk tok derfor i 2004 initiativ til et prosjekt som skulle bidra til at norsk akvakulturindustri dro størst mulig nytte av de aktiviteter som foregikk innen utvikling av ulike strategier for å hindre begroing av nøter – både nasjonalt og internasjonalt. Resultatene viser at det de siste årene er skjedd en stadig utvikling i hvilke strategier som benyttes for å holde nøtene rene. Bruk av uimpregnerte nøter er utviklet og godt utprøvd på stålanlegg, men ikke for plastring-anlegg. Strategien er kostnadsmessig konkurransedyktig med andre strategier (inkludert bruk av kobberholdig impregnering). Det er ikke utviklet et fullgodt alternativt middel/stoff til kobberholdig impregnering som er kommersielt tilgjengelig for norsk akvakulturnæring. Økt bruk av store merder gjør at oppdrettsselskapene etterlyser løsninger som krever minst mulig håndtering av nøtene. Det jobbes derfor med å videreutvikle vaskeløsninger slik at nøtene kan vaskes i sjø. I flere av prosjektene som foregår nasjonalt og internasjonalt ser man konturer av interessante, fremtidsrettede løsninger. Særlig interessante resultater er koblet til farge på notlin, bruk av coating som gjør groe lett å fjerne, hyppig notskift (doble nøter) og vasking. Framtidens løsninger ligger muligens i å kombinere flere av disse ”metodene/resultatene” og således utvikle skreddersydde løsninger for den enkelte lokalitet.

Prosjektet er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (prosjektnr. 541013) og Innovasjon Norge (prosjektnr. 2004/016635).

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Begroingshindrende strategier	Antifouling strategies
GRUPPE 2		
EGENVALGTE		

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	3
2	MÅLSETTING	4
3	ORGANISERING AV ARBEIDET	4
4	RESULTATER	5
4.1	DELPROSJEKT 1. STATUS DAGENS METODER	5
4.1.1	<i>Oppsummering resultater: Oppdrett av fisk</i>	5
4.1.2	<i>Oppsummering resultater: Dyrking av skjell</i>	7
4.1.3	<i>Bruk av kobberholdig impregnering i norsk oppdrettsnæring</i>	7
4.2	DELPROSJEKT 2. SYNLIGGJØRE KOSTNADER KNYTTET TIL ULIKE BEGROINGSHINDRENDE STRATEGIER	8
4.2.1	<i>Resultater</i>	8
4.3	DELPROSJEKT 3. KARTLEGGING AV REGELVERK	9
4.3.1	<i>Summary</i>	10
4.4	DELPROSJEKT 4. KARTLEGGING AKTØRER	12
4.5	DELPROSJEKT 5. ANALYSE AV NORSK INDUSTRI SINE MULIGHETER FOR Å OPPNÅ PATENTER OG RETTIGHETER.....	17
4.6	DELPROSJEKT 6. DELTAKELSE I CRAB	17
4.7	DELPROSJEKT 7. UTARBEIDE INFORMASJONSMATERIELL	17
5	OPPSUMMERENDE KOMMENTARER	18

1 Innledning

En av de miljømessige utfordringene norsk havbruksnæring møter i dag er et press for å redusere bruk og utslipp av kobber fra notimpregnering. Uten å gå i detaljer kan det konstateres at det er fokus på dette både fra miljømyndigheter (SFT), miljøorganisasjoner og fra andre. Noe av bakgrunnen er at Norge, gjennom Nordsjøavtalen, har forpliktet seg til å redusere utslippet av kobber til marint miljø betydelig. Markedene for norsk oppdrettsfisk, samt opinionen generelt, har et økt fokus på hvordan selve oppdrettet foregår, og det er krav om at produksjonen skal være mest mulig miljøvennlig.

Arbeid for å finne frem til alternative begroingshindrende metoder og strategier har pågått i mange år, delvis utkrystallisert som ”Handlingsplan for redusert utslipp av kobber fra norsk oppdrettsnæring” (2001). Handlingsplanen ble utarbeidet av Norske Fiskeoppdretteres Forening i samarbeid med Fiskeridirektoratet og Norske Leverandører til Havbruksnæringen, med KPMG AS som sekretariat. Før, og delvis som innspill til arbeidet med denne planen, var det utgitt ulike fagrapporter om bruk av kobber, og om mulige alternativer.

I perioden etter at handlingsplanen ble slutført har flere oppdrettsselskap utviklet nye strategier for behandling av nøter. Noen benytter en kombinasjon av kobberholdig impregnering og mer mekaniske metoder, mens andre igjen kun benytter mekaniske metoder. Inntrykket er at det i dag er langt flere og mer ulike strategier med hensyn til hvordan oppdrettsselskapene holder nøtene rene enn tidligere. Notvaskeriene har i dag strengere krav om rensing av utslipp enn tidligere. SFT innførte for et par år siden pålegg om rensing av avløpsvann fra notvaskerier.

Da Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) ble etablert, ga det oppdrettsnæringen nye muligheter til å finansiere arbeidet med å utvikle alternativer til kobberbasert notimpregnering, og flere prosjekter ble igangsatt. Samtidig har både Norges Forskningsråd og Innovasjon Norge (tidligere SND) bidratt med midler til ulike prosjekter med samme målsetting.

Gjennom EU sitt 6. rammeprogram deltar Fiskeri og havbruksnæringens servicekontor (FHL havbruk) i et større prosjekt der målsettingen er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur. Collective Research on Aquaculture Biofouling (CRAB) koordineres av TNO Industrial Technology i Nederland, og to norske bedrifter i tillegg til FHL havbruk deltar som partnere.

Aktørene som er involvert i problemstillingen knyttet til bruk av begroingshindrende metoder representerer en sammensatt gruppe; oppdrettsselskaper, produsenter av impregnering (store, internasjonale selskap), produsenter av kobber, forskere, organisasjoner og forvaltning. Problemstillingen har både et nasjonalt og internasjonalt element, og omfatter viktig miljøpolitikk, sterke forretningsmessige interesser og ikke minst forskning. Blant annet vil det være helt avgjørende å bidra til at forskning som er nødvendig for å finne miljøvennlige løsninger igangsettes så raskt som mulig.

FHL havbruk ønsket, i samarbeid med FHF og Innovasjon Norge, å bidra til at norske aktører, både i oppdrettsnæringen og så langt mulig i leverandørindustrien, kan dra størst mulig nytte av de aktiviteter som pågår.

FHL havbruk engasjerte derfor SINTEF Fiskeri og havbruk til å gjennomføre et samlende og koordinerende prosjekt relatert til problematikken med å finne frem til kommersielle metoder og strategier for miljøvennlig begroingskontroll i norsk havbruksnæring.

2 Målsetting

Det overordnede målet med prosjektet var å:

Bidra til at norsk industri (oppdrettsnæring, leverandørindustri) dro størst mulig nytte av de aktiviteter som foregikk innen utvikling av ulike strategier for å hindre begroing av nøter.

Viktige delmål har vært å:

- Fremskaffe informasjon om dagens status med hensyn til ulike strategier for begroingskontroll.
- Synliggjøre kostnader knyttet til ulike begroingshindrende strategier.
- Fremskaffe oversikter over aktører som er involvert i problemstillingen nasjonalt og internasjonalt.
- Fremskaffe oversikt over dagens regelverk.
- Klargjøre bildet knyttet til eventuelle patenter og rettigheter.
- Følge opp norske interesser i det internasjonale prosjektet CRAB.
- Bidra til spredning av kunnskap om ulike begroingshindrende strategier.

Prosjektet har vært delt inn i ulike delprosjekt som igjen reflekterer delmålene.

3 Organisering av arbeidet

Arbeidet har vært ledet av en styringsgruppe bestående av følgende personer:

- Cato Lyngøy, Pan Fish ASA
- Elin Tveit Sveen, Marø Havbruk AS
- Kjell Maroni, FHL havbruk
- Svein Hallbjørn Steien, Innovasjon Norge

Prosjektleder har vært SINTEF Fiskeri og havbruk AS ved seniorrådgiver Trude Olafsen.

4 Resultater

Arbeidet har vært organisert i ulike delprosjekter som igjen reflekterer delmålene (se forrige side). Enkelte av delprosjektene ble avsluttet underveis og resultatene er allerede rapportert. Andre delprosjekt har vært av mer kontinuerlig karakter, som for eksempel det å følge opp norske interesser i det internasjonale CRAB-prosjektet. For hvert delprosjekt vil det bli gitt en kort oversikt over mål og resultater, men der det tidligere er publisert rapporter vil man henvise til disse.

4.1 Delprosjekt 1. Status dagens metoder

Hovedfokus i delprosjekt 1 var å utarbeide en status for dagens metoder for begroingskontroll i norsk havbruksnæring. Laksenæringen stod sentralt, men det ble også gjort undersøkelser som avdekket status innen andre arter og skjell. Imidlertid har CRAB hele tiden hatt stort fokus på utfordringer med groe ved dyrking av skjell, og man har derfor i dette prosjektet konsentrert seg om groe på nøter.

Den første delen dannet basis i prosjektet og var svært viktig som grunnlag for de resterende delprosjektene. Delprosjekt 1 bidro også til å forankre prosjektet hos næringsutøverne og gav prosjektet den nødvendige praktiske innfallsvinkel.

Følgende spørsmål ble forsøkt besvart i delprosjekt 1:

- Hva slags utfordringer har oppdretterne og skjelldyrkerne med groe?
- Hvilke strategier benyttes for å fjerne/hindre groe?
- Hvor stor andel av næringen benytter hvilke metoder?
- Avdekke trender med hensyn til strategier som brukes.
- Utvikling av bruk av kobber i oppdrettsnæringen.

Det ble gjennomført ca 20 telefonintervju med næringsaktører innen lakseproduksjon og dyrking av skjell. Aktørene var geografisk spredt langs kysten og både små, mellomstore og store oppdrettsselskap ble intervjuet.

En fullstendig og detaljert rapport ligger som vedlegg i rapporten fra kostnadsanalysen;

- Kostnadsanalyse av ulike begroingshindrende strategier.
SINTEF-rapport nr: SFH80 A066041, ISBN 82-14-03947-9.

Det foreligger også en engelskspråklig versjon.

4.1.1 Oppsummering resultater: Oppdrett av fisk

Oppdretterne har utfordringer med en rekke typer groe, noe som ble kartlagt i spørreundersøkelsen gjennomført i 2004 (se vedlegg 1). Undersøkelsen viste at de viktigste gruppene er:

- Alger (også kalt slye)
- Blåskjell
- Hydroider (inkluderer sjørose)
- Sjøpølse



Spøkelseskreps. Foto: Anders Jelmert, HI

I tillegg har spøkelseskreps blitt et økende problem de siste årene. Spøkelseskreps er en fremmed art i Norge som er innført med ballastvann på 90-tallet og som er i ferd med å spre seg langs kysten. Sannsynligvis vil det bli utfordringer knyttet til det med fremmede/innførte arter også i framtiden.

Alger

Alger, også kalt "slye", setter seg i de øverste meterne av nota på våren og i begynnelsen av sommeren. I Finnmark/Troms kommer tilslaget i juni/juli, men lengre sør i landet som i for eksempel Hordaland kommer algene i april/mai. Veksten avtar i løpet av vinteren. Inntrykket er at tilslag av alger er relativt konstant fra år til år, og at det er en type groe det er relativt enkelt å ha oversikt over da den i hovedsak fester seg øverst på nota. Oppdretterne har lang erfaring med å håndtere problematikken. Hva slags type alger man har fått i anlegget er det lite kunnskap om.

Blåskjell

Blåskjell er en utfordring langs hele kysten. Finnmark har tidligere ikke vært særlig plaget med blåskjellpåslag, men i 2004 var påslaget av blåskjell i Vest Finnmark kraftig. På Vestlandet har man lang erfaring i å håndtere blåskjellpåslag, og det er særlig kraftig inne i fjordsystemer der det er et visst innslag av brakkvann. Det er stor variasjon i hvor dypt blåskjellene går. I noen anlegg får man påslag på hele nota, det vil si ned til 10-15 m (eks spiss), mens hos andre kommer påslaget i de øverste meterne.

Hydroider

Hydroider er et tiltagende problem i oppdrettsnæringen. Flere av selskapene mente at problemet har blitt mye større de siste årene og at det har sammenheng med økte sjøtemperaturer i enkelte år.

Hydroider tilhører gruppen nesledyr og det finnes mange forskjellige. Den mest vanlige hydroiden som fester seg på oppdrettsnøtene synes å være det oppdretterne kaller sjørose (*Tubularia larynx*), men det er åpenbart flere arter hydroider som skaper problemer for oppdrettselskapene.



"Sjørose" (*Tubularia larynx*). Foto: www.uwphoto.no

Variasjonene i type groe, og når de blir et problem, var store fra selskap til selskap og fra region til region. Det er også store variasjoner med hensyn til om anleggene lå plassert inne i en fjord eller lengre ut på kysten i mer åpent farvann. Den største variasjonen er imidlertid fra år til år. Ett år kan for eksempel blåskjellpåslaget være beskjedent, mens det neste året så kan blåskjell bli et stort problem. Utfordringen er knyttet til at det er vanskelig å finne et mønster i hvor hardt de ulike organismene vil feste seg på merder og utstyr.

Det er også stor variasjon i når påslaget kommer. Likevel har mange selskap en relativt god erfaringsbase i forhold til når på året de ulike organismene fester seg på nøtene. Konstant overvåking av anlegget er en forutsetning for raskt å oppdage blåskjellyngel.

Tre hovedstrategier

Hver bedrift har utviklet sin egen strategi for å holde nøtene rene, og det er nesten ingen som gjør presis det samme. Metodene er tilpasset lokale forhold og tidligere erfaringer. Likevel er det mulig å dele metodene som brukes i tre kategorier:

- Strategi 1: Utsett av impregnerte nøter kombinert med tørking (delvis/hel opplining).
- Strategi 2: Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking på land eller i sjø (og noe tørking). Kan kombineres med skifte av uimpregnerte nøter.
- Strategi 3: Utsett av uimpregnerte nøter (i all hovedsak) og hyppig notskifte.

Trender av betydning for strategivalg

Bevisstheten om at rene nøter gir god tilvekst, god fiskehelse og god økonomi er økende. Skifte av not skjer i mange tilfeller tidligere enn før. Dette er også begrunnet i at en grodd not er vanskelig og risikofylt å håndtere. Det er en tendens til å øke størrelsen på merder og nøter. Minst mulig håndtering blir viktig, og nøtene må rengjøres i sjø.

De fleste selskap som benytter impregnering prøver å begrense dette til å sette ut impregnert smoltnot, samt å skifte til impregnert storfisknot på høsten, evt. våren. Det er også vanlig å sette ut uimpregnert not hvis man er nødt til å bytte not like før slakting. Strategisk bruk av uimpregnerte nøter er nå mer utbredt enn tidligere.

4.1.2 Oppsummering resultater: Dyrking av skjell

Skjelldyrkerne har andre utfordringer enn fiskeoppdretterne. Groeorganismene, som er en utfordring for skjelldyrkerne, er alger, sjøpung, kalkrørsorm og rur. Utfordringene er i særlig grad knyttet til kalkrørsorm og rur som fester seg på selve skjellene og som kan bidra til en nedklassifisering i markedet. Sjøstjerne er strengt tatt ikke en groeorganisme, men den skaper likevel problemer for dyrkerne ved at den tar opp plass, samt beiter på skjellene.

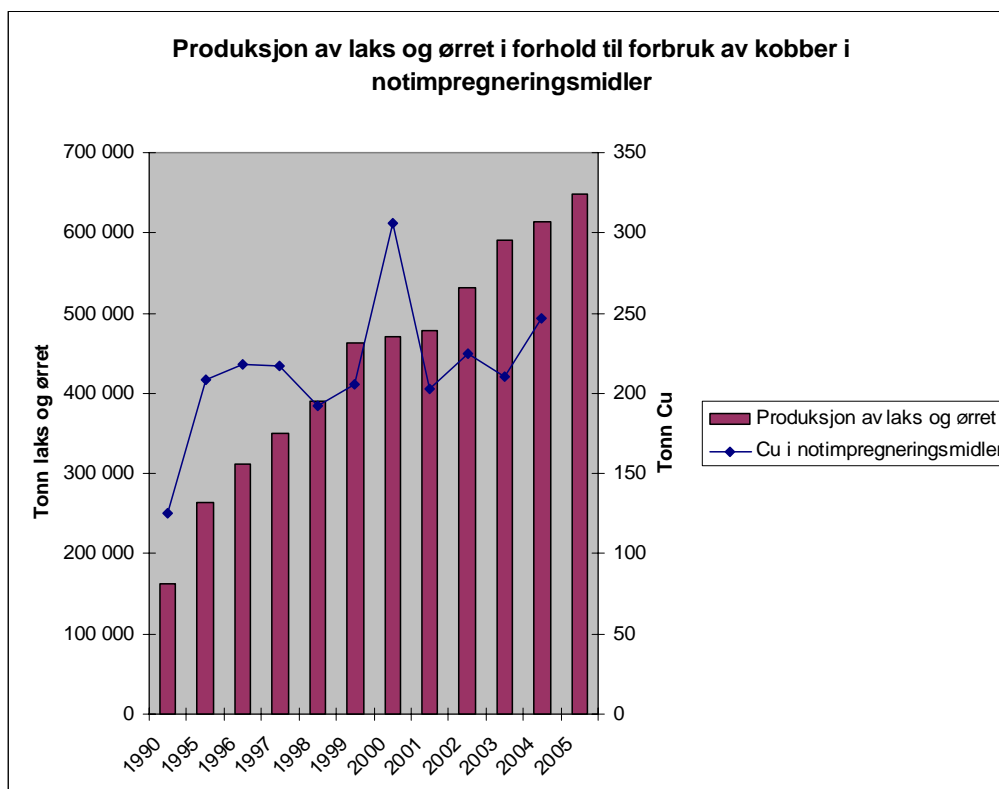
Strategier

Innen blåskjell dyrking er det vanlig å fjerne groe (alger, sjøpung etc.) i forbindelse med reutsetting/restrømping. Et selskap har utviklet en scooter som tynner skjellene og fjerner groe mens skjellene står i sjøen.

Innen østersproduksjon tas kassene opp av sjøen, skjellene vaskes i en trommel og reutsettes i rene kasser. Utfordringen er knyttet til å fjerne kalkrørsorm og rur på selve skjellene – tidlig, slik at organismene ikke fester seg for godt, og på en lite arbeidskrevende måte.

4.1.3 Bruk av kobberholdig impregnering i norsk oppdrettsnæring

Som en del av statusbeskrivelsen skulle man også synliggjøre tall som viser den totale kobberbruken i næringen. Det er SFT som utarbeider statistikk for bruk av kobber i oppdrettsnæringen og i figuren under er bruk av kobber satt i sammenheng med utviklingen i produksjon av laks og ørret de senere årene. Dessverre er de siste offisielle tallene med hensyn til kobberbruk fra 2003. Figuren viser imidlertid at forbruket av kobberholdig impregnering holder seg konstant selv om mengden oppdrettet fisk øker kraftig.



Kilde: FHL havbruk, SFT

Figur 1 Produksjon av laks og ørret sammenstilt med forbruk av kobber i notimpregneringsmidler

4.2 Delprosjekt 2. Synliggjøre kostnader knyttet til ulike begroingshindrende strategier

I delprosjekt 2 ble det søkt å synliggjøre kostnader knyttet til ulike begroingshindrende strategier. Analysen er en videreføring og fordypning av delprosjekt 1. Kostnadsanalysen er rapportert i sin helhet i følgende rapport:

- Kostnadsanalyse av ulike begroingshindrende strategier.
SINTEF-rapport nr: SFH80 A066041, ISBN 82-14-03947-9

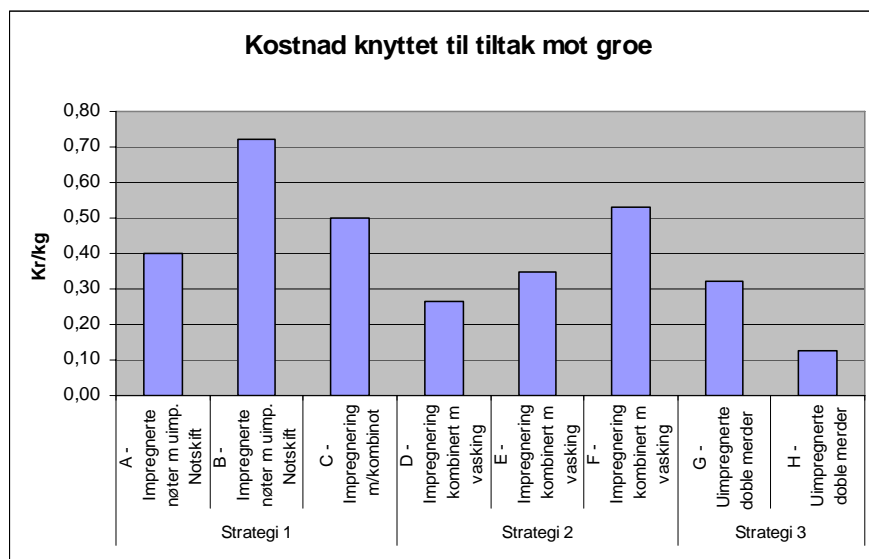
Representanter fra 8 oppdrettsselskap ble dybdeintervjuet.

4.2.1 Resultater

Antall anlegg som er undersøkt innen hver strategi tilsier at det ikke er mulig å trekke noen bastante konklusjoner med hensyn til forskjeller mellom strategier. Likevel har vi valgt å presentere resultatene fra hvert anlegg samlet i figuren under, men sammenligningen må tolkes med forsiktighet. Resultatene antyder følgende:

Kostnad pr kg produsert fisk som kan relateres til tiltak mot groe varierer mye - fra 0,10 kr/kg til 0,70 kr/kg (se figur 2), noe som viser at enkelte oppdrettsselskaper sannsynligvis kan oppnå reduserte produksjonskostnader ved å endre strategi.

Figur 2 viser at for de fleste lokalitetene i undersøkelsen så utgjør tiltak mot groe ca 2-4 % av produksjonskostnaden ved å produsere 1 kg laks.



Figur 2 Kostnad pr kg produsert fisk knyttet til tiltak mot groe

Innen alle tre strategiene ser det ut til å være store variasjoner mellom selskapene som har deltatt i undersøkelsen. Sannsynligvis gjenspeiler dette følgende:

- Hver lokalitet (eller område selskapet driver oppdrettsvirksomheten i) har egne karakteristika med hensyn til type groe, når påslagene kommer og hvor ofte.
- Hvert selskap har i tillegg ulik produksjonsstrategi, ulik lengde på generasjonsintervall, med mer, noe som gjør at hvert selskap utvikler sin egen strategi eller gjør spesialtilpasninger som igjen gjenspeiler seg i kostnadsnivået.

Strategi 3 (ikke bruk av impregnering) krever enten økte investeringer i teknologi eller økte arbeidskostnader. Samtidig sparer man impregneringskostnader. Resultatene fra de to anleggene som har deltatt viser at strategiene som her er benyttet er konkurransedyktige med de andre strategiene der det benyttes kobberholdig impregnering. Et av anleggene innen strategi 3 har den laveste produksjonskostnaden av alle (0,13 kr/kg). En aktiv vaske/tørkestrategi uten bruk av kobber kan være lønnsom, gitt at skifte av not eller vasking skjer før noten er synlig grodd.

Undersøkelsen viser også et mangfold i hvordan selskapene velger å organisere arbeidet knyttet til å holde nøtene rene. Ett anlegg setter alt arbeidet bort til et notvaskerier (utsett av not, opptak av not, sortering, reparasjon, impregnering etc.). Et annet anlegg har egne serviceteam som tar seg av alt som har med nøtene å gjøre (utsett, rengjøring, avlusing, etc.), mens andre igjen benytter de som til vanlig jobber på lokaliteten i arbeidet med å holde nøtene rene.

Kostnadsanalysen har hovedfokus på begroingshindrende strategier for oppdrettsnøter i sjø, og omfatter ikke begroingshindrende tiltak på skjell og skjellanlegg.

4.3 Delprosjekt 3. Kartlegging av regelverk

I delprosjekt 2 skulle man lage en kort beskrivelse av dagens krav og lovgivning relatert til begroingshindrende tiltak som kan få konsekvenser for norsk laksenæring. Undersøkelsen inkluderte oversikt over aktuelt regelverk i EU og andre internasjonale organ. Undersøkelsen skulle inkludere krav som stilles for godkjenning og / eller markedsføring av nye løsninger for å hindre groe på nøter.

Arbeidet er rapportert tidligere i form av følgende engelskspråklige rapport, sammendraget gjengis i det følgende:

- Overview of laws and regulations regarding antifouling methods in fish farming. SINTEF report no SFH80 A066001, ISBN 82-14-03861-8.

4.3.1 Summary

This report is part of the “Co-ordinating project – alternative antifouling strategies in the Norwegian Aquaculture Industry”. The project as a whole seeks to follow up the antifouling action plan made by the Norwegian Seafood Federation (FHL Havbruk) a few years ago. This report seeks to give an overview of the relevant acts and regulations in Norway regarding antifouling and demands related to approval of new antifouling solutions. It also gives an overview of important EU regulations and other international declarations.

Biofouling of nets placed in water is caused by many different organisms, organisms which in Norway mainly are classified as algae, shells and hydroids. There are two main methods to keep the nets free from fouling. Either with the 1) use of chemicals, where copper make up the active substance in the marine antifouling substances used in Norway, or with 2) mechanical/technical solutions, e.g. washing and drying of nets.

As the report shows there is an extensive set of regulations which concerns and regulate the use of chemicals and more specific the use of copper as an antifouling substance. New chemicals which are planned to replace copper will need to be approved according to the existing regulations. Antifouling strategies which do not include the use of chemicals are not regulated in the same way, and mechanical/technical solutions do not seem to need any sort of official approval.

National and international environmental goals

Laws and regulations in the EU and Norway are based on national and international goals and agreements. In relation to the use of antifouling substances, for instance copper, the North Sea Declaration and the OSPAR Convention (1992) are the most important international agreements. The EEA agreement makes the EU to Norway’s most important partner on environmental issues. New legislation in the environmental area which is incorporated in the EEA agreement is also incorporated in the Norwegian legislation. As a general rule Norway must therefore regulate the use of chemicals in the same way as the EU countries.

Previous Norwegian white papers have set a goal for reduction of copper. In St.meld. 25 “Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand” (2002-2003) this goal is confirmed. A list of about 30 prioritised chemicals¹, which were selected because of their dangerous characteristics and partly because they are compromised by international agreements is included. The heavy metal copper (Cu) and its compounds sre on priority list B, which mean that emissions are to be substantially reduced within 2010. Copper and its compounds are therefore on the list over health -and environmental dangerous substances made by the Norwegian Pollution Control Authority (SFT).

Most important regulations for net service stations

The two most important Norwegian regulations for net service stations, which wash and clean aquaculture nets, are the ”Regulation relating to reduction of pollution”(FOR-2004-06-01-931, Forurensningsforskriften)”- chapter 17 and 25 and the “Regulation relating to recycling and

¹ See appendix for overview of the prioritized chemicals

treatment of waste”(FOR-2004-06-01-930, Avfallsforskriften)- chapter 11. This last-mentioned regulation impose the net service stations to clean the waste, in practice this implies a zero outlet limit on copper. This is the most important regulation regarding antifouling today. Also other regulations related to storage, use and handling of chemicals are important for net service stations, but also for aquaculture sites and companies.

New solutions

According to the Norwegian Pollution Control Authority (SFT) the most important things to allow for when you look for new alternative solutions (substances) for antifouling measures to replace copper are 1) the “Regulation relating to classification, labelling etc. of hazardous chemicals” (FOR-2002-07-16-1139: Forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier) which includes the List of Dangerous Substances (Stofflisten published by EU and SFT) and 2) the Biocide Directive (FOR-2003-12-18 nr 1848, Biocidforskriften).

The list of Dangerous Substances lists nearly 3500 hazardous chemicals. Many of these² are chemicals to be avoided when searching for new solutions, since there is a goal to reduce the emission of many of them. It is therefore important to check new potential antifouling substances with this list and with the Pollution Control Authority.

The Norwegian Biocide Directive came into force 1.January 2004 and this regulation is the implementation of the EU Council Directive concerning the placing of biocidal products on the market. According to the Biocide Directive a biocidal product contains active substances (biocides) which contribute to fighting unwanted substances. Biocidal product-type number 21 – “Antifouling products” is defined as “Products used to control the growth and settlement of fouling organism (microbes and higher forms of plants and animal species) on vessels, aquaculture equipment or other structures used in the water”. Based on this definition we understand that all chemicals used as an antifouling substance will need to be approved as a biocide.

It is the producer or importer of the biocidal product to an EEA country who are responsible for the application. The application demands documentation of among other things the chemical and physical nature of the biocidal product, the intended manner and area of use for the product, its toxicological data, eco toxicological data etc. The extent of necessary documentation will among other things depend on whether it is a new or existing substance, and whether its use as an antifouling product has been documented before. When one seek for new substances it is therefore important to know if the substance is new³ (not existing) or already existing⁴. It is also important to know whether it has been used in Norway or in other European countries before, whether it has been used in the environment it is going to be used in before (the sea) and whether it has been used as an antifouling product before. Depending on the answers to these questions, the possibility and the necessary procedure/documentations needed to get the substance approved for use as an

² ”Regulation relating to restriction on the marketing and use of certain dangerous substances and preparation” (FOR 2004-06-01 nr 922: Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter, Produktforskriften) and chemicals on the Priority list which is part of the list of Dangerous Substances.

³ Definition of a new chemical is according to “FOR 1996-07-01 nr 715: Forskrift om forhåndsmelding av nye kjemiske stoffer” a substance which is not part of the EINECS list in EU. *Nytt kjemisk stoff*: Et kjemisk stoff som ikke er oppført i EUs liste EINECS.

⁴ Existing substances: The EU Commission has so far prepared 4 lists of prioritised substances which there shall be prepared through health- and environment risk evaluations for. The lists were published 26.05.1994, 28.09.1995, 28.01.1997 and 25.10.2000. Look in : “FOR 1995-05-04 nr 460: Forskrift om vurdering og kontroll av risikoer ved eksisterende stoffer”.

antifouling substance in aquaculture will vary. The regulation also states the costs relating to getting a biocidal product approved. The Norwegian Pollution Control Authority (SFT), is the competent Authority for this Directive in Norway and the institution where to seek help. Approved biocidal products and active substances will be included in appendixes (I, IA or IB) to the Biocide Directive, in so called “positive lists”. Per June 2005 EUs appendixes (“Positive lists”) contains no approved products and substances. The first evaluation of substances is in progress, but “Product type 21 – Antifouling products”, which is the relevant product type for aquaculture, is not included in this first round off evaluation. They will according to SFT at the earliest be included in a round starting in 2006.

4.4 Delprosjekt 4. Kartlegging aktører

I delprosjekt 4 skulle man fremskaffe oversikter over aktører som er involvert i problemstillingen nasjonalt og internasjonalt. Aktører omfattet både FoU institusjoner og prosjekter, samt kommersielle aktører som leverer løsninger for begrokontroll. Delprosjektet har foregått gjennom hele prosjektperioden på 3 år.

I og med at det kan være sterke forretningsmessige interesser knyttet til det å utvikle nye løsninger, må man ta forbehold om at det kan være aktører som jobber med interessante løsninger som de ønsker å holde hemmelig.

Neste side gir en oversikt over aktører og aktiviteter.

Produsent av kobberholdig impregnering

Aktør	Firma	Kontakt	Adresse	Internett	Mail
Impregneringsmiddelprodusent	Steen Hansen Maling AS	Malvin Nordbø	Ulsmågveien 24, 5224 Nesttun	www.steen-hansen.no	firmapost@steen-hansen.no
Impregneringsmiddelprodusent	Netkem AS	Øistein Antonsen	Pauline Halls vei 79, 1410 Kolbotn	www.netkem.no	oistein.antonsen@netkem.no

FoU

Institusjon	Prosjekt	Kontakt	Adresse	Internett	Mail
SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Begroingskontrollerende tiltak i lakseoppdrett - løsninger for reduksjon av kobberbruk til impregnering av oppdrettsnøter	Leif Magne Sunde	7564 Trondheim	www.sintef.no	leif.m.sunde@sintef.no
SINTEF Materialer og kjemi AS	Samme som over	Kjell Olafsen	Pb 124 Blindern, 0314 Oslo	www.sintef.no	kjell.olafsen@sintef.no
SINTEF Materialer og kjemi AS	Samme som over	Trond Nortug	7564 Trondheim	www.sintef.no	trond.nordtug@sintef.no
TNO Industrial Technology, based in Netherland	Collective Research on Aquaculture Biofouling (CRAB) – se egen liste	Peter Willemsen	P.O. Box 505, 1780 AM Den Helder, The Netherlands	www.tno.nl	
Val landbruksskole	Norsk deltaker i CRAB, forskningsfasiliteter, deltar i SINTEFs prosjekt på begrokontroll	Marit Dille	7970 Kolvereid		marit.dille@val.vgs.no
Bømlo Skjell	Norsk deltaker i CRAB, forskningsfasiliteter, deltar i SINTEFs prosjekt på begrokontroll	Eivind Bergtun	Solhøgda 14 5420 Rubbestadneset		eivind.bergtun@bomlo.online.no
SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Overvåking av lokalitet for å avdekke årsaker til lite groe og lite lakselakselus	Øyvind Prestvik	7564 Trondheim	www.sintef.no	oyvind.prestvik@sintef.no
Wattyl Australia Pty. Ltd and The Department of mathematical Sciences and Technology at the Agricultural University of Norway	Coating without copper-based components (use of available, non-heavy metal, biodegradable compounds as inhibitors in coatings)	Tor Kristian Stevik	Institutt for matematiske realfag og teknologi Postboks 5003 1432 Ås	www.umb.no www.wattyl.com.au	tor.stevik@umb.no
		Kyrre Chapmann			
SINTEF Fiskeri og havbruk AS	Kompetansepersone på alger og annen groe	Karl Tangen	7564 Trondheim	www.sintef.no	Karl.tangen@sintef.no
NTNU, Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Institutt for biologi	Kompetansepersone på hydroider og annen groe	Jon-Arne Sneli	Bynesveien 46	www.ntnu.no	Jon.sneli@bio.ntnu.no
Havforskningsinstituttet	Kompetansepersone på spøkelseskreps og andre organismer	Anders Jelmert	Havforskningsinstituttet, Forskningsstasjonen Flødevigen 4817 HIS	www.imr.no	Anders.jelmert@imr.no
Seløy Undervannsservice Teknologisk Institutt Teknologisk Universitet i Gdansk	CRAFT: Vaskesystem fra merdkanten	Snorre Sørensen	8850 Herøy	www.seloy.no	adm@seloy.no

Leverandører av teknologi

Selskap	Teknologi	Kontakt	Adresse	Internett	Mail
Nor-Mær AS	Nor-Mær Miljøanlegg (doble, uimpregnerte nøter)		Skorvane 55, 5217 Hagavik	www.normaer.no	post@normaer.no
Høytrykk Midt Norge AS	Høytrykksvasker		Heggstadmoen 14, 7080 Heimdal	www.hmn.no	firmapost@hmn.no
Vestprodukt AS (Tidligere Rabben Mekaniske Verksted AS)	Miljøtrommel (doble uimpregnerte nøter)		5397 Bekkjjarvik		
Idema aqua AS	Høytrykksvasker	Morten Malm	Nesveien 13, 1344 Haslum	www.idema-aqua.no	oppdrett@idema.no
Marine Rådgivningstjenester AS	Under utvikling	Gunnar Nybø	Ålesund Kunnskapspark, Serviceboks 9, 6025 Ålesund		gn@m-a-r.no
Noomas AS	Dykking, vasking med høytrykksspyler	Lepsøy, Victor Jensen	Dalegata 71, 6517 Kristiansund (også kontor i Bergen)	www.noomas.no	victor@noomas.no
Diverse dykkerfirma	Dykking, vasking med høytrykksspyler				
Aquagrid	Stive nøter	Wayne Bowman	365 Soth Holland Drive Pendergrass GA 30567 The Netherlands	www.aquagrid.com	wayne@conwaymktg.com
Flere gründere	Undervannsrobot med vaskesystem				

Notprodusenter, notbøteri (de mest sentrale)

Selskap	Teknologi	Person	Adresse	Mail
Egersund Net AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Geir Kåre Tønnesen	Pb 383, 4371 Egersund	e.net@egersund-net.no
Egersund Net AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Svein Ove Rabben	5397 Bekkjjarvik	svein@rabben.no
Mørenot AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Alf Hildre	6280 Søvik	firmapost@morenot.no
Frøya Havbruksservice AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Vidar Skarpnes	7263 Hammarvik	froehav@online.no
Refa Frøystad AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Leif Gunnar Arnesen	Strandveien 68, 9306 Finnsnes	office@refa.no
Selstad AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Trond Lillebø	Pb 163, 6701 Måløy	trond@selstad.no
Vikingnet AS	Notposer (produksjon, reparasjoner, vedlikehold, impregnering)	Olav Sæbø	5938 Sæbøvågen	postmaster@vikingnet.no

Deltakere i CRAB

Full name	Short name	Country	Project contactperson(s)	Address	Email
Federation of European Aquaculture Producers	FEAP	Belgium	Courtney Hough	Rue Nicolas Fossoul 54 4100 Bonnelles Belgium	courtney@feap.org
Norwegian Seafood Federation – aquaculture divison	FHL Aquaculture	Norway	Kjell Maroni	Pirsenteret BOX 1214 7462 Trondheim	Kjell.maroni@FHL.no
Irish Salmon Growers Association	ISGA	Ireland	Richard Flynn	Irish Farm Centre, Blue bell Dublin 12	ritchieflynn@ifa.ie
European Aquaculture society	EAS	Belgie	Alistair Lane	Vismijn pakhuizen 45-52 8400 Oostende, Belgium	a.lane@aquaculture.cc
Aquatt Uetp Ltd	Aquat	Ireland	David Murphy	107 Baggot street lower Dublin 2	David@aquatt.ie , aquatt@aquatt.ie
Boris Net Company Ltd	BNCL	United Kingdom	Donald Fowler, John Howard	Copse road FY7 6RP Fleetwood	dfowler@ecosse.net , donald@borisnet.co.uk , info@borisnet.co.uk
Materials Innovation Centre	MIC	Netherlands	Rik Breur	Clingenburg 12 2135 CC Hoofddorp	Rik.breur@materialsinnovation.nl
Bomlo Skjell	BOEMLO	Norway	Eivind Bergtun	Solhogda 14 5420 Rubbestadneset Norway	Eivind.bergtun@bomlo.online.no
Val Akva	Val Akva	Norway	Marit Dille	7970 Kolvereid Norway	marit.dille@val.vgs.no
James Newman (Crookhaven fishermans Ass.)	James Newman	Ireland	Jimmy Newman	Crookhaven Co. Cork	
Curryglass Enterprises Ltd.	Curry	Ireland	Jonny Power	Curryglass.Waterfall.Beara Co.Cork	jpower01@dol.ie , silverkingseafood@eircom.net
Fastnet Mussels	Fastnet Mussels	Ireland	John Murphy	Gearhies Bantry Co.cork	John.murphy@fastnetmussels.com
PROMOCIONES MARSAN S.L.	MARSAN	Spain	Tomás Navarro	C/ Poeta Miguel Hernández, 13 Santa Pola Alicante 003130 Spain	promocionesmarsan@yahoo.es
Alevines Y doradas SA	ADSA	Spain	Pedro Sanchez	C/Prolongacion Bentejui s/n 35107 Las Palmas	Psanchez.adsa@tinamenor.es
Viveiros Ana Manjua Unipessoal Lda	Viveiros Ana Manjua	Portugal	Ana Figueira Manjua	Rua Atada de Oliveira n°97 3°E 8000-218 Faro	viveirosam@netcabo.pt
Quinta Formosa, Producoes Aquicolas Lda	Quinta Formosa Lda	Portugal	Ana Margarida Pereira	Rua Ataide de Oliveira n°97 3°E 8000-218 Faro	quintaformosa@netcabo.pt
King's Lynn Fishing Industry Co-operative Ltd.,	KLFICL	United Kingdom	David Bryant, Bob Garnett (authorised)	True's Yard, North Street, King's Lynn, Norfolk. PE30 1QW UK	david.frances@virgin.net secretary@klfic.co.uk
Sagremarico- viveiros de marisco Lda	SGM	Portugal	John Icely	Beco1° de maio,s/n praia de salema 8650-192 Budens	alicely@mail.telepac.pt
Netherlands Organization for Applied Scientific Research	TNO	Netherlands	Peter Willemsen, Marc van der Maarel	Postbus 505 1780 AM Den Helder Netherlands	Peter: p.willemsen@ind.tno.nl , Marc: Maarel@voeding.tno.nl

Full name	Short name	Country	Project contactperson(s)	Address	Email
National University of Ireland	UCC	United Kingdom	Dougie Watson, Julie MacGuire,	Aquaculture Development Centre, Enviromental Research Institute, ZEPS, Lee Maltings,Prospect Row, Cork, IRELAND.	julie.maguire@ucc.ie, D.Watson@ucc.ie
University of New Castle upon Tyne	UNC	United Kingdom	Simone Duerr , Jeremy Thomason	University of Newcastle upon Tyne, Newcastle NE1 7RU	Simone: s.t.duerr@ncl.ac.uk, Jeremy: j.c.thomason@ncl.ac.uk

4.5 Delprosjekt 5. Analyse av norsk industri sine muligheter for å oppnå patenter og rettigheter

I delprosjekt 5 var det meningen å foreta en analyse av norsk industri og leverandører sine muligheter med hensyn til å oppnå patenter / rettigheter nasjonalt og internasjonalt til nye løsninger for begroingskontroll, alene eller for eksempel sammen med næringsorganisasjoner. Det skulle søkes å avdekke hva som kunne foreligge av interessekonflikter. Delprosjektet ble foreslått med utgangspunkt i en konkret sak. Etter hvert utviklet denne konkrete saken seg slik at problemstillingene knyttet til patenter og rettigheter akkurat i den sammenheng ble mindre aktuell. Likevel er det produsert et kort notat som gir en oversikt over mer prinsipielle sider av dette med patenter og rettigheter. Se vedlegg 1.

4.6 Delprosjekt 6. Deltakelse i CRAB

Hensikten med delprosjekt 6 var å følge utviklingen i det europeiske forskningsprosjektet CRAB sammen med, eller på vegne av, FHL havbruk. Resultatene fra CRAB skulle så fort som mulig gjøres tilgjengelig for den norske industrien. En annen viktig oppgave var å spille inn til CRAB de behov den norske oppdrettsnæringen har for FoU i forbindelse med groe på nøter. Prosjektleder har deltatt i 5 prosjektmøter i CRAB (1 møte i 2004, 2 møter i 2005 og 2 møter i 2006).

CRAB prosjektet skal slutføres i løpet av 2007, og resultater fra prosjektet er tilgjengelig på CRABs hjemmesider: www.crabproject.com.

4.7 Delprosjekt 7. Utarbeide informasjonsmateriell

Informasjonsmateriell har blitt utarbeidet i et eget prosjekt for FHL havbruk. Det har blitt utarbeidet følgende (se vedlegg 2):

- 4 nyhetsbrev
- 2 artikler i Norsk Fiskeoppdrett
- 1 artikkel i FishfarmingXpert
- 1 artikkel i Norsk Fiskerinæring

Prosjektleder har holdt følgende foredrag:

TEKMAR 2005: "Status – hva gjør vi med nøtene i dag?"

MONAQUA 2006: "1000 måter å holde groe unna på – og hva koster kampen mot groe egentlig?"

Delrapporter er distribuert bredt i næringen, og de er lagt ut på FHF (www.fiskerifond.no) sine hjemmesider. De er også omtalt på SINTEF (www.sintef.no) og FHLs hjemmesider (www.fhl.no).

Ellers har prosjektleder deltatt på flere bransjemøter.

5 Oppsummerende kommentarer

Prosjektet har generelt bidratt til å sette fokus på utfordringene med groe, og tilbakemelding fra næringsaktører viser at problemstillingen er aktuell og at kampen mot groe innen akvakultur både er kostnadskrevende og arbeidsom.

Det er enkelte momenter eller problemstillinger som er særlig viktige:

- Bruken av kobber i norsk oppdrettsnæring har ikke økt i takt med produksjonen de senere årene. Næringen er blitt mer bevisst på å bruke uimpregnerte nøter i perioder hvor dette er hensiktsmessig.
- Det er ikke utviklet et fullgodt alternativt middel til kobberholdig impregnering som er mer miljøvennlig. Det jobbes med ulike løsninger både i industri og forskningsmiljø, men foreløpig er det ingen løsninger som er kommersielt tilgjengelige og konkurransedyktige med kobberholdig impregnering.
- Metoder for bruk av uimpregnerte, doble nøter er konkurransedyktige med hensyn til kostnader sammenlignet med bruk av kobberholdig impregnering. Imidlertid er løsninger bruk av uimpregnerte, doble nøter kun ferdigutviklet for stålanlegg. Det jobbes med løsninger for plastring-anlegg, men disse løsningene er ikke ferdigstilt. I forbindelse med at oppdretterne tar i bruk store merder, ser man en tendens til at oppdretterne bytter fra stålanlegg til plastring-anlegg. Det er da viktig å være oppmerksom på at bruk av såkalte ”miljønøter” pr dags dato ikke er mulig på plastring-anlegg.
- I flere av prosjektene som foregår ser man konturer av interessante, fremtidsrettede løsninger. Særlig interessante resultater er koblet til:
 - Farge på notlin
 - Bruk av coating (for eksempel silikon) som det gror på, men der groe er lett å fjerne
 - Hyppig notskift
 - Vaskeløsninger

Framtidens løsninger ligger muligens i å kombinere flere av disse ”metodene/resultatene” og således utvikle skreddersydde løsninger for den enkelte lokalitet.

- Økt bruk av store merder gjør at oppdrettsselskapene ønsker å håndtere nøtene minst mulig – det vil si de etterlyser metoder for rengjøring som gjør at nota kan stå i sjø gjennom produksjonssyklusen. Gode metoder for vask av nøtene i sjø blir derfor viktige framover.
- Oppdrettsselskapene har liten kunnskap om hva slags groeorganismer man har i anleggene. Et økt kunnskapsnivå om livssyklusen til de artene man har i anlegget, kan muligens gjøre at man går inn med tiltak på rett tid og således kan spare seg både arbeid og direktekostnader knyttet til å måtte gjenta tiltaket.
- Arbeidet viser at det skjer en kontinuerlig utvikling med hensyn til hvilke groetyper man får i anlegget. Mange mener for eksempel at både hydroider og spøkelseskreps er et økende problem. Endringer i havmiljøet, som for eksempel en økning av gjennomsnittstemperaturen i kystnære havområder vil kunne gi andre groeutfordringer i framtiden enn de vi ser i dag.

- Overvåking og analyse av groesituasjonen ute på det enkelte anlegg vil for de aller fleste bekjempelsesstrategier være nødvendig. Innen oppdrett av fisk må hele nota kunne overvåkes, og ved bruk av store merder kreves det at hver merd har overvåkingskamera.

**Vedlegg nr 1. Patentering i forbindelse med nye løsninger for
begroingskontroll.**

Vedlegg 2. Informasjonsmateriell

gjennomsnittstemperaturen i kystnære havområder vil kunne gi andre groeutfordringer i framtiden enn de vi ser i dag.

- Overvåking og analyse av groesituasjonen ute på det enkelte anlegg vil for de aller fleste bekjempelsesstrategier være nødvendig. Innen oppdrett av fisk må hele nota kunne overvåkes, og ved bruk av store merder kreves det at hver merd har overvåkingskamera.

**Vedlegg nr 1. Patentering i forbindelse med nye løsninger for
begroingskontroll.**



SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Internasjonale prosjekter og
rådgivning

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701
E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

ARKIVKODE	GRADERING				
	Åpen				
ELEKTRONISK ARKIVKODE					
NotatPatentering.doc					
PROSJEKTNR.	DATO	SAKSBEARBEIDER/FORFATTER	ANTALL SIDER		
815006	2006-11-31	Trude Olafsen	3		

NOTAT

GJELDER

**Patentering i forbindelse med nye løsninger for
begroingskontroll**

BEHANDLING

UTTALELSE

ORIENTERING

ETTER AVTALE

GÅR TIL

Kjell Maroni, FHL
Innovasjon Norge
Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond

X

Bakgrunn

I forbindelse med prosjektet "Koordineringsarbeid mv. – alternative begroingshindrende strategier for havbruksnæringen" (antigroe-prosjekt) var en av arbeidsoppgavene å analysere norsk akvakulturindustri sine muligheter med hensyn til å oppnå patenter og rettigheter nasjonalt og internasjonalt med hensyn til nye løsninger for begroingskontroll. Anti-groe prosjektet ble opprinnelig beskrevet og startet opp i 2004 og på det tidspunktet var problemstillingen knyttet til patentering mer aktuell enn den er i dag. I samråd med FHL havbruk har man derfor blitt enige om å tone ned en slik patentanalyse, men i dette notatet vil det likevel bli gitt en kort redegjørelse av saken.

Nye løsninger for begroingskontroll kan ha stort markedspotensial

Begroing er en utfordring for alle installasjoner eller fartøy i sjø. Foreløpig er kobberholdig impregnering det stoffet som har best virkningsgrad i forhold til pris og som er relativt enkelt å håndtere. Tidligere brukte man også tinnkomponenter i impregnering, noe som nå er forbudt over store deler av verden. Både myndigheter, forskningsmiljø, maritim industri, akvakulturnæringen og leverandørindustrien har et ønske om å utvikle alternativer til kobberholdig impregnering med tilnærmet samme virkningsgrad (eller bedre), prisenivå og som er mer miljøvennlig. Mange aktører jobber med å få fram alternative løsninger uten at man så langt har klart å utvikle en løsning som oppfyller kriteriene.

Det største markedet for kobberholdig impregnering er ikke akvakulturnæringen, men store og små båter. Kobberholdig impregnering brukes som bunnstoff både på privateide småbåter og på store havgående skip. Det totale verdensmarkedet er ikke lett å estimere, men tall fra USA kan demonstrere hvilke størrelser det er snakk om. Den totale malingsindustrien (caotingindustrien) i USA leverer produkter inn til en rekke bransjer, men her er vi kun interessert i den coating som benyttes i maritim industri. I følge U.S. Census Bureau¹ var verdien på skipslastene som inneholder "marine paintings" i 2005 på 253 milliarder USD. Selv om "marine paintings" også inneholder annet enn kobberholdig coating, snakker vi her om betydelige verdier.

¹<http://www.census.gov/mcd>

I europeisk akvakultur industri har CRAB² estimert kostnadene knyttet til bekjempelse av groe i oppdretts- og skjellanlegg til å være i størrelsesorden 260 millioner EURO pr år.

I og med at det er betydelige forretningsmessige interesser knyttet til det å utvikle et alternativ til kobberholdig impregnering, er det viktig at norsk industri får tilgang til nye løsninger raskt og samtidig er en drivkraft i å utvikle nye løsninger tilpasset akvakultur. For akvakulturindustrien vil det for eksempel være viktig å sikre at eventuelle alternative løsninger til kobberholdig impregnering blir tilgjengelig for næringen til en rimelig pris.

I forbindelse med utvikling av nye industrielle løsninger er ofte det norske virkemiddelapparatet inne og finansierer prosjekter i tidlige utviklingsfaser. Norsk fiskeri- og havbruksnæring har et eget forskningsfond (FHF) som, sammen med Innovasjon Norge (IN), ofte bidrar i slike prosesser. For FHF og IN er det viktig at prosjektene de støtter gir positiv uttelling for norsk industri. All forskning som finansieres gjennom FHF skal i prinsippet være åpen og tilgjengelig for alle, mens IN har ordninger som gjør at forskningen først og fremst kommer deltakerne i prosjektet til gode. IN har også finansieringsordninger som krever offentliggjøring av resultater.

Med hensyn til alternative løsninger kan man se for seg både et alternativ stoff, men det kan også være aktuelt å utvikle alternative teknologiske løsninger som for eksempel vasking. I Norge jobbes det nå særlig med ulike typer vasketeknologi. Imidlertid vil vi i resten av dokumentet ha fokus på utvikling av et alternativt stoff.

Man kan se for seg ulike problemstillinger som kan bli aktuelle:

1) En norsk leverandør utvikler et alternativ til kobberholdig impregnering

Hvis en norsk leverandør utvikler et alternativ til kobberholdig impregnering, vil markedet kunne være stort – både innen akvakultur og shipping. Interessen fra kommersielle utenlandske aktører vil være stor og det vil være viktig å sikre at løsningene som utvikles er med å styrke både leverandørleddet og kundene. Særlig viktig er dette hvis FHF og IN har støttet prosjektet økonomisk.

Patentering vil være en av flere redskaper som vil kunne sikre at norsk industri får glede av nye løsninger som utvikles. Tradisjonelt har norske teknologileverandører til akvakulturnæringen lite tradisjoner for å ha strategier som sikter seg inn på å sikre immaterielle rettigheter (IPR strategier³). Imidlertid skjer det nå en endring i industrien der man i større grad er seg bevisst bruken av IPR-strategier. I framtiden vil sannsynligvis salg av lisenser og rettigheter i større grad utgjøre en viktig del av verdiskapingen enn i dag.

2) En utenlandsk leverandør utvikler et alternativ til kobberholdig impregnering

Et annet alternativ er at en utenlandsk leverandør utvikler et alternativ til kobberholdig impregnering. Hvis denne utviklingen til fulle skjer i et annet land uten noen støtte fra det norske virkemiddelapparatet, vil norsk industri ha lik tilgang til den alternative løsningen som den globale akvakulturindustrien for øvrig. Det vil være små muligheter for å påvirke utviklingen av et slikt alternativ. Men for næringen vil det være viktig å raskt kunne ta den nye løsningen i bruk.

² www.crabproject.com

³ Immaterialretten eller åndsretten er en samlebetegnelse som omfatter blant annet patent-, varemerke- og designretten, bruksmønstre, retten til foretaksnavn, forfatter- og kunstnerretten, fotografiretten og retten til kretsmønstre for integrerte kretser.

I og med at Norge er en viktig nasjon på industrielt, marint oppdrett kan man se for seg at utenlandske aktører som jobber med å utvikle løsninger, ønsker å gjennomføre deler av utviklingsprosessen i Norge. Hvis deler av denne utviklingsprosessen finansieres av det norske virkemiddelapparatet, vil man kunne oppleve at løsninger utviklet med norsk bistand vil være med på å legge grunnlaget for en industri som etableres i et annet land. I tillegg kan det bli slik at løsningen kan bli mer kostbar for den norske akvakulturnæringen. Særlig aktuelt er dette hvis den alternative løsningen kun produseres av en aktør som da vil kunne bestemme mange av markedspremissene. Et tilsvarende eksempel finner man innen produksjon av fargestoff til fôr til laksefisk der Hoffmann-La Roche i mange år har hatt et monopol på produksjon av fargestoff og der de i stor grad har bestemt prisnivået.

3) Det utvikles alternative løsninger i internasjonale forskningsprosjekt

Et eksempel er CRAB-prosjektet der det jobbes med å utvikle alternative løsninger til kobberholdig impregnering til bruk i akvakultur i Europa. Prosjektet har pågått i to år og det er ett år igjen. Foreløpig har man ikke kommet fram til løsninger som kan erstatte kobberholdig impregnering, men en interessant problemstilling er hvordan norsk industri kan sikre seg tilgang til løsningene som utvikles i CRAB.

FHL havbruk, Val AKVA og Bømlo Skjell er deltagere i CRAB og de skal i prinsippet få tilgang til resultatene med en gang de foreligger. Andre, som ikke deltar i prosjektet, vil være avhengig av å få tilgang til resultatene når de frigjøres fra programmet.

Løsninger utviklet i CRAB kan patenteres. Det er organisasjonene Federation of European Aquaculture Producers (FEAP), FHL havbruk og Irish Salmon Growers Association (ISGA) som på vegne av sine medlemmer vil sitte med eventuelle IPR rettigheter fra prosjektet. Dette gjelder i Collective Research programmer i EU, der organisasjonene som organiserer bedriftene (SME associations) vil være de som vil sitte med slike rettigheter. I CRAB er organisasjonene enige om at man dersom det oppstår en situasjon der patentering er aktuelt, vil søke å gi kunnskapen åpent ut til bedrifter som ønsker å utnytte den til næringens totale beste. En problemstilling som kan være aktuell er om FoU-miljø og bedrifter som går inn i CRAB tar med seg tidligere kunnskap som er patenterbar ("pre-existing knowledge"), eller om de velger å ikke legge den fram for partnerne i prosjektet. Det kan også skje at bedrifter/FoU-miljø som finner opp gode løsninger i et prosjekt velger å ikke informere de andre om det før prosjekter er slutt, slik at de kan utnytte det på eget vis.

Av flere årsaker er det derfor viktig at norsk akvakulturindustri er med i internasjonale prosjekter som CRAB.

Oppsummering

I forbindelse med utvikling av alternativer til kobberholdig impregnering er det viktig for norsk akvakulturindustri at:

- Virkemiddelapparatet (FHF, IN, Norges Forskningsråd, med mer) setter krav til at bedrifter som mottar økonomisk støtte at de etablerer en IPR strategi for de eventuelle produkter som utvikles.
- Virkemiddelapparatet har en bevisst holdning til om selskaper eid av utenlandske interesser skal få støtte til utviklingsprosjekter.
- At man deltar i internasjonale forskningsprosjekt for å få raskt tilgang til resultater som har potensial for verdiskaping.

Vedlegg 2. Informasjonsmateriell

RENE NØTER

Nyhetsbrev nr 1-2005



Status i næringen i dag – oppdretternes egne erfaringer

Som en innledning til arbeidet med prosjektet "Rene nøter" (beskrevet på side 2) har man gjennomført en spørreundersøkelse blant oppdrettsselskaper for å få oversikt over de strategier som i dag benyttes for å holde nøtene rene. Et annet viktig element med spørreundersøkelsen var å få fram behov knyttet til utvikling av metoder. For eksempel behov for utvikling av teknologi og metoder knyttet til vasking av nøter i sjø slik at man slipper å ta nøtene opp av sjøen.

Undersøkelsen har hovedfokus på lakseoppdrett, men også skjelldyrking og marinfiskoppdrett.

Utfordringene med groe

Følgende organismer er en utfordring ved oppdrett av fisk i sjø:

- Alger (slye og annet)
- Blåskjell
- Hydroider (ofte kalt "sjørose")
- Sjøpølse

Hva som slår til og når varierer fra lokalitet til lokalitet, fra region til region og spesielt fra år til år. Ett år kan for eksempel blåskjellpåslaget være beskjedent, mens det neste år kan bli et stort problem. Det er vanskelig å finne et mønster i hvor hardt de ulike organismene vil "slå til", spesielt gjelder dette blåskjell og hydroider.

Blåskjell er en utfordring langs hele kysten. Finnmark har tidligere ikke vært særlig plaget, men i år har påslaget av blåskjell i Vest Finnmark vært kraftig. På Vestlandet er blåskjell en særlig utfordring inne i fjordene, fordi de vokser svært raskt rett etter påslag.

Hydroider ser ut til å være et tiltagende groe-problem. Flere mener det har sammenheng med økte sjøtemperaturer i enkelte år. Påslag kommer gjerne noe senere enn blåskjell – i juli/august/september. Hele kysten – unntatt Finnmark – har utfordring med hydroider i anlegget. "Sjørosene" kommer som regel først i bunnen av nøtene og sprer seg oppover. De kan være vanskelige å oppdage.

Tre hovedstrategier

Hver bedrift har utviklet sin egen strategi for å holde nøtene rene, og det er nesten ingen som gjør presis det samme. Metodene er tilpasset lokale forhold og tidligere erfaringer. Likevel er det mulig å dele metodene som brukes i tre kategorier:

- Strategi 1: Utsett av impregnerte nøter kombinert med tørking (delvis/hel opplining).
- Strategi 2: Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking på land eller i sjø (og noe tørking). Kan kombineres med skifte av uimpregnerte nøter.
- Strategi 3: Utsett av uimpregnerte nøter (i all hovedsak) og hyppig notskifte.

Trender av betydning for strategivalg

Bevisstheten om at rene nøter gir god tilvekst, god fiskehelse og god økonomi er økende. Skifte av not skjer i mange tilfeller tidligere enn før. Dette er også begrunnet i at en grodd not er vanskelig og risikofyllt å håndtere.

Det er en tendens til å øke størrelsen på merder og nøter. Minst mulig håndtering blir viktig, og nøtene må rengjøres i sjø.

De fleste selskap som benytter impregnering prøver å begrense dette til å sette ut impregnert smoltnot, samt å skifte til impregnert storfisknot på høsten, evt. våren.

Det er også vanlig å sette ut uimpregnert not hvis man er nødt til å bytte not like før slakting. Strategisk bruk av uimpregnerte nøter er nå mer utbredt enn tidligere.

TIPS!

Se om du kan finne "din" hydroide på følgende Internetadresse:
http://artikler.uwphoto.no/oversikter/mb_nesle_hydrozer.htm

B ○

Rene nøter – bakgrunn for prosjektet

En av utfordringene norsk havbruksnæring møter i dag er et press for å redusere bruk og utslipp av kobber fra notimpregnering. Noe av bakgrunnen er at Norge, gjennom Nordsjøavtalen, har forpliktet seg til å redusere utslippet av kobber til marin miljø betydelig. Markedene for norsk oppdrettsfisk, samt opinionen generelt, har et økt fokus på hvordan selve oppdrettet foregår, og det er krav om at produksjonen skal være mest mulig miljøvennlig. Gode strategier for kontroll med begroing kan også være økonomisk positive for bedriften.

Arbeid for å finne frem til alternative begroingshindrende metoder og strategier har pågått i mange år, delvis utkrystallisert som "Handlingsplan for redusert utslipp av kobber fra norsk oppdrettsnæring" (2001) (se www.fhl.no). I perioden etter at handlingsplanen ble sluttført har flere oppdrettsselskap utviklet nye strategier for behandling av nøter. Noen benytter en kombinasjon av kobberholdig impregnering og mer mekaniske metoder som vasking, mens andre kun benytter vasking og hyppig notskifte. Inntrykket er at det i dag er langt flere og mer ulike strategier med hensyn til hvordan oppdrettsselskapene holder nøtene rene enn tidligere. Notvaskeriene har i dag strengere krav om rensing av utslipp enn tidligere. SFT innførte for et par år siden pålegg om rensing av avløpsvann fra notvaskerier (se www.sft.no).

Gjennom EU sitt 6. rammeprogram deltar FHL havbruk i et større 3-årig prosjekt der målsettingen er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur. Collective Research on Aquaculture Biofouling (CRAB) koordineres av TNO Industrial Technology i Nederland, og to norske havbruksbedrifter i tillegg til FHL Havbruk deltar som partnere.

Aktørene som er involvert i problemstillingen knyttet til bruk av begroingshindrende metoder representerer en sammensatt gruppe; oppdrettsselskaper, produsenter av impregnering (store, internasjonale selskap), produsenter av kobber, forskere, organisasjoner og forvaltning. Problemstillingen har både et nasjonalt og internasjonalt element, og omfatter viktig miljøpolitikk, sterke forretningsmessige interesser og ikke minst forskning. Blant annet vil det være helt avgjørende å bidra til at forskning som er nødvendig for å finne miljøvennlige løsninger igangsettes.

FHL havbruk ønsker i samarbeid med FHF og Innovasjon Norge å bidra til at norske aktører, både i oppdrettsnæringen og i leverandørindustrien, kan dra størst mulig nytte av de aktiviteter som pågår.

FHL havbruk har derfor i samarbeid med SINTEF Fiskeri og havbruk satt igang et samlende og koordinerende prosjekt relatert til problematikken med å finne frem til kommersielle metoder og strategier for miljøvennlig begroingskontroll i norsk havbruksnæring.



RENE NØTER

FHL havbruk har tatt initiativ til et prosjekt som skal bidra til at norsk oppdrettsnæring og leverandørindustri drar størst mulig nytte av de aktiviteter som foregår innen utvikling av ulike strategier for å hindre begroing av nøter.

Delmål i prosjektet er:

- Fremskaffe informasjon om dagens status
- Synliggjøre kostnader til ulike strategier
- Bidra til spredning av kunnskap om ulike strategier
- Fremskaffe oversikt over aktører nasjonalt og internasjonalt
- Fremskaffe oversikt over dagens regelverk.
- Følge opp norske interesser i EU-prosjektet CRAB
- Klargjøre bildet til evt patenter og rettigheter

Prosjektet er finansiert av FHF og Innovasjon Norge.

Prosjektkoordinator er Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk. Kontaktperson i FHL er Kjell Maroni og Aina Valland

Kontaktinformasjon:

Trude Olafsen
Tlf.: 73 595650
Mobil: 91557400
Mail: trude.olafsen@sintef.no

Kjell Maroni/Aina Valland
Tlf.: 73 870950
Mail: kjell.maroni@fhl.no
aina.valland@fhl.no

Kampen mot groe

Nyhetsbrev nr 2-2005



Utsett av uimpregnerte nøter og hyppig notskifte

Som en innledning til arbeidet med prosjektet "Kampen mot groe" (beskrevet på side 2) er det gjennomført en spørreundersøkelse blant oppdrettsselskaper for å få oversikt over strategier for å holde nøtene rene. Strategiene kan deles i tre grupper (se forrige nyhetsbrev), og her vil vi se nærmere på en av strategiene:

Utsett av uimpregnerte nøter og hyppig notskifte.

40 % av de 189 konsesjonene som var med i undersøkelsen benytter denne strategien.

Ulike varianter

Når det gjelder bruk av uimpregnerte nøter og hyppig notskifte finnes det ulike varianter. Ingen oppdrettere gjør helt det samme, men tre varianter dominerer:

- 1 Bruk av to sammensydde nøter der en not er hengt opp til tørk/evt. spyling til enhver tid med et eget not-oppheng (på gangvei, evt. på plastring). Ved notskifte dras den tørkede/repaserte nota ned i vannet, og den grodde nota henges opp. Nota kontrolleres og repareres når den tas opp av vannet. I groe-sesongen skiftes nøtene opp til hver 3. uke. Et serviceteam på 4 mann rekker å skifte 5 nøter per dag inkludert transport og pauser. Føringa stoppes idet nota tas opp/lines ned. Systemet er nå også utviklet for plastringer.
- 2 I prinsippet fungerer bruk av trommel på samme måte som i pkt 1. I stedet for å bruke en opphengsanordning for nota, rulles nota inn på en elektrisk drevet trommel. To mann bruker ca 1/2 time på å skifte én not (25*25 m bur). Systemet er utviklet for stålanlegg.
- 3 Den siste varianten er å ta uimpregnerte, "enkle" nøter opp av sjøen og vaske i en notvasker som står på lokaliteten. Et stort selskap i Nord-Norge benytter seg av en slik metode, og de skifter hver not hver 3. uke om sommeren på alle lokalitetene. Notskifte tar ca 1-1,5 time per not.



Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk

Suksesskriterier

Selskapene som benytter disse metodene understreker viktigheten av å ikke komme på etterskudd med skifte av not. Da blir nota vanskelig å håndtere og metoden er ikke lenger like effektiv. Enkelte selskap skifter not etter kalenderen. Når notskifte skjer såpass ofte som hver 3. uke, er nota nesten ikke grodd. Riktig nedlodning av uimpregnert not er viktig. Nota er mindre "stiv" og må loddes ned skikkelig for å stå godt i sjøen.

Et annet suksesskriterium er de ansattes holdninger til arbeidet. Notskifte må sees på som like viktig som å passe føringen. Transport av nøter mellom lokaliteter kan holdes på et lavt nivå, noe som oppdretterne vurderer som smittemessig gunstig.



Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk

Økt risiko for rømming?

På den ene siden vil selve håndteringen kunne føre til uhell som gjør at fisk rømmer. Samtidig vil det være mulighet for hyppig kontroll av nøtene for hull, rifter etc., noe som vil gi mindre svinn. Selve håndteringen sliter på nota. Bruk av trommel har vært undersøkt med tanke på redusert rømming og Havforskningsinstituttet (HI) konkluderer med at det er sannsynlig at skader på not og dermed rømming blir redusert (se Havbruksrapport 2003 fra HI), men dette bør nok undersøkes nærmere.



Hvem er dette?

Rett svar kommer i neste nr!

Foto: A. Jelmert.

Skjelldyrkernes utfordringer og strategier

Med skjellproduksjon mener vi her blå-skjell- og østersproduksjon.

Utfordringer

Skjelldyrkerne har andre utfordringer enn fiskeoppdretterne. Groeorganismene, som er en utfordring for skjelldyrkerne, er alger, sjøpung, kalkrørsorm og rur. Utfordringene er i særlig grad knyttet til kalkrørsorm og rur som fester seg på selve skjellene og som kan bidra til en nedklassifisering i markedet. Sjøstjerne er strengt tatt ikke en groe-organisme, men den skaper likevel problemer for dyrkerne ved at den tar opp plass, samt beiter på skjellene.

Strategier

Innen blåskjelldyrking er det vanlig å fjerne groe (alger, sjøpung etc.) i forbindelse med reutsetting/ restrøping. Et selskap har utviklet en scooter som tynner skjellene og fjerner groe mens skjellene står i sjøen. Innen østersproduksjon tas kassene opp av sjøen, skjellene vaskes i en trommel og reutsettes i rene kasser. Utfordringen er knyttet til å fjerne kalkrørsorm og rur på selve skjellene – tidlig, slik at organismene ikke fester seg for godt, og på en lite arbeidskrevende måte.

Hva skjer i CRAB?

FHL havbruk deltar i et større 3-årig europeisk forskningsprosjekt (CRAB) der målet er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur. Forskere og oppdrettere deltar i prosjektet, og det ble i vinter satt ut en rekke testpanel i sjøen hos den enkelte oppdretter. Prosjektet omfatter forsøk både hos skjelldyrkere og fiskeoppdrettere.



www.crabproject.com

Hydroider

Spørreundersøkelsen (se side 1) viser at hydroidene som skaper problemer for oppdretterne er flere arter. Den mest vanlige er den oppdretterne kaller "sjørose". Det korrekte norske navnet er fjæreblomst, det engelske common flowerhead og det latinske *Tubularia larynx* (se bildet).

Enkelte oppdrettere har problemer med helt andre arter enn denne, og det bør undersøkes nærmere hvilke arter det kan være. Kanskje har artene ulike livsløp og krever ulike bekjempelsesmetoder?

Mange oppdrettere mener det har blitt mer av hydroidene langs kysten de senere årene. Sannsynligvis er årsaken en svak økning i temperaturen i sjøen de siste årene. Hvorvidt dette er en permanent økning eller ikke, vet man ikke (ref. Jon-Arne Sneli, NTNU).

Er det slik at når nøtene spyles, så spres hydroidene til nabonøtene? Muligens, men det er også slik at disse organismene har en svært effektiv formeringsevne. Her er mange ubesvarte spørsmål.



Fjæreblomst – også kalt "sjørose"
(*Tubularia larynx*(UWphoto))

Prosjektidéer

Hensikten med prosjektet Kampen mot groe er å bidra til å videreutvikle de mest interessante metodene for å holde nøtene rene. Idéer til hva som bør gjøres av nyutvikling og modifisering av eksisterende metoder mottas gjerne.

B-blad Returadresse:



Kampen mot groe

FHL havbruk har tatt initiativ til et prosjekt som skal bidra til at norsk oppdrettsnæring og leverandørindustri drar størst mulig nytte av de aktiviteter som foregår innen utvikling av ulike strategier for å hindre begroing av nøter.

Delmål i prosjektet er:

- Fremskaffe informasjon om dagens status
- Synliggjøre kostnader til ulike strategier
- Bidra til spredning av kunnskap om ulike strategier
- Fremskaffe oversikt over aktører nasjonalt og internasjonalt
- Fremskaffe oversikt over dagens regelverk.
- Følge opp norske interesser i EU-prosjektet CRAB
- Klargjøre bildet til evt patenter og rettigheter

Prosjektet er finansiert av FHF og Innovasjon Norge.

Prosjektkoordinatør er Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk. Kontaktpersoner i FHL havbruk er Kjell Maroni og Aina Valland.

Kontaktinformasjon:

Trude Olafsen
Mobil: 915 57 400
Mail: trude.olafsen@sintef.no

Kjell Maroni/Aina Valland
Tlf.: 99 11 00 00
Mail: kjell.maroni@fhl.no
aina.valland@fhl.no

Kampen mot groe

Nyhetsbrev nr 3-2005



Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking

Strategiene for å holde nøtene rene kan grovt sett deles i tre grupper, og her vil vi se nærmere på den strategien som sannsynligvis er mest i bruk i næringen i dag:

Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking i ulike varianter.

Ca 50 % av de 189 konsesjonene som var med i undersøkelsen benytter denne strategien.

Det er mange måter å gjøre det på...

Når det gjelder bruk av impregnerte nøter kombinert med vasking, finnes det en rekke ulike varianter. Nota kan vaskes både ved at den tas ut av sjøen og den kan vaskes i sjø. Ingen oppdrettere gjør helt det samme, men likevel kan metodene i grove trekk grupperes slik:

1 Vasking i sjø fra overflata. Utsett av impregnert smolt-not, og deretter vasking med høytrykkspyler med spyleskive som styres av en person på gangvei eller plast-ring. Vaskingen skjer av den faste besetningen på lokaliteten. Hvor ofte det spyles varierer med groebelastning, men mange mener at i perioder med mye groe må hver not vaskes hver 3. uke. Nota skiftes ikke før det byttes til impregnert storfisknot. Det kan også skje skifte til ny impregnert not ved sortering.

2 Vasking i sjø vha. dykker. Utsett av impregnert smolt-not kombinert med vasking i sjø ved hjelp av dykker. Det er mest vanlig å leie inn et profesjonelt dykkerselskap for å få gjort jobben, og nøtene kontrolleres samtidig for rifter og hull. Vaskingen foregår ved hjelp av høytrykksvasker med spyleskive.

3 Vasking ved bruk av kraftblokk. En oppdretter på Vestlandet vasker nøtene i sjø ved hjelp av kraftblokk. Nøtene tas opp av sjøen, modnes 1-2 dager, fraktes litt vekk fra anlegget, sys sammen i bunn og topp. Deretter vaskes nota i sjøen ved hjelp av kraftblokk. Nøtene er impregnert.

De fleste som benytter vasking som metode for å holde nøtene rene setter ut en impregnert not ved utsett av smolt. Deretter er det svært forskjellig praksis i forhold til hvor ofte nøtene skiftes og om det skiftes til impregnert eller uimpregnert not.

En vanlig metode har vært bruk av impregnert not der nota tas opp av sjøen og vaskes på land for deretter å settes ut igjen. Etter 01.07.05 ble det innført en forskrift som gjør at det ikke lenger er tillatt å vaske impregnerte nøter uten å rense utslippsvannet. Det blir da mindre aktuelt å vaske impregnerte nøter på lokalitetene.

Ett selskap setter ut uimpregnert not sent på høsten. Erfaringene deres tilsier at selv om nota er uimpregnert ved utsett bør den ha vært impregnert en gang tidligere, ellers setter blåskjella seg lettere på nota da den setter seg "inne i trådene".

Det er i hovedsak to leverandører av spyleskiver og høytrykkspyler tilpasset vasking av nøter i Norge – IDEMA Aqua AS og Høytrykk Midt-Norge AS. Bildene under viser noen av de modellene som er i bruk i dag.

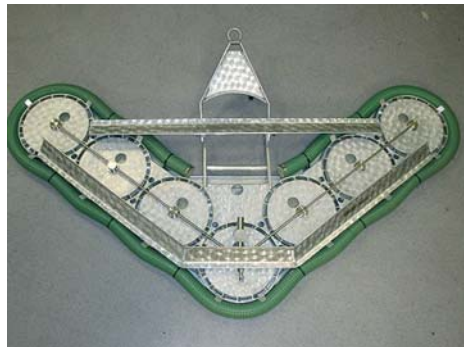


Foto: Høytrykk Midt-Norge AS

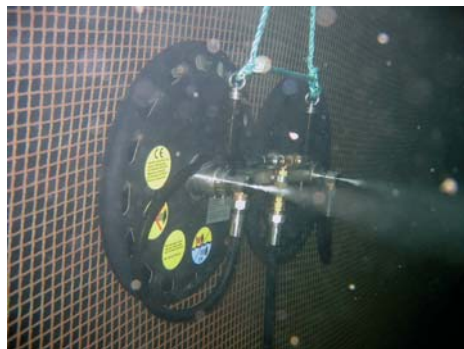


Foto: IDEMA Aqua AS

Det jobbes imidlertid med å utvikle spylesystemer som er mer automatisert og som kan spyle et større område av gangen. Det forventes at disse produktene vil komme på markedet i løpet av neste år.

Det er også testet ut bruk av minubåt i merdene med notvasker montert bak på ubåten.

Rapport fra CRAB



www.crabproject.com

FHL havbruk deltar i et større 3-årig europeisk forskningsprosjekt (CRAB) der målet er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur.

1 Feltforsøk for å kartlegge type og mengde groe

Første del av feltforsøkene er gjennomført. Målene med forsøkene er å registrere groe (type og mengde) på ulike lokaliteter i Europa. Type og mengde groe varierer fra lokalitet til lokalitet og fra land til land, men det er likevel noen hovedgrupper av groe som går igjen (alger, blåskjell, hydroider, sjøpung, sjøpølser, rur, trekantmark etc.).

2 Testing av antigroestrategier

Mikrofiber er testet på panel i sjøen. Mikrofiber sprayeres på notlinet og fremstår som små "tarmtotter" eller grov "pels" på notlinet. Antigroe-effekten er for dårlig og sannsynligvis hindrer "pelsen" vanngjennomstrømming.

Kommersielle, silikonbaserte impregneringer utviklet for shipping er testet på paneler i sjø og antigroe-effekten er god. Groen detter av i flak når nota ristes litt, og lavtrykkspyling er nok til å fjerne groen. Det vil bli gjort ytterligere forsøk med denne løsningen.

Biologiske bekjempelsesmetoder testes også og mest interessant er bruk av kråkeboller som beiter på groe i forbindelse med skjell-dyrking. Følges opp.

Det er ikke noe nytt "lurium" stoff i sikte som er kommersielt tilgjengelig og som kan erstatte kobberholdig impregnering.



Manuel inspirerer groe på østers Foto: Halvor Mortensen

Spøkelseskreps

Spøkelseskreps er leddyr som tilhører klassen krepsdyr. Den fremmede arten *Caprella mutica* Schurin ble første gang påvist i Austevoll, Hordaland i 1999. Det finnes om lag 15 arter spøkelseskreps i norske farvann, men *C. mutica* kommer opprinnelig fra det nordvestlige Stillehavet. Arten ser ut til å foretrekke hydroide-samfunnet som ofte finnes på oppdrettsmerder.

Total lengde på dyret er opp til 4.5 cm (inkl. antennene) for hanner, og ca 2,5 cm for voksne hunner (inkl. antennene). Selv om det ikke er kjent hva den spiser, kan dyrets fasong og atferd tyde på at den er en "bakholdspredator" som fanger forbipasserende zooplankton. Kroppen er meget langsmal (se bilde), og den har tre par føtter ved bakkroppen som den bruker for å feste seg til underlaget. Den lange overkroppen med to par (ett stort og ett lite) fangstarmer holdes ut i vannmassen og synes klar til å gripe forbipasserende byttedyr.



Foto: Anders Jelmert

I Norge er det gjort funn fra Kvitsøy i sør til Nordland. Det er grunn til å anta at den har forekommet i Norge noen år før den ble funnet og beskrevet fra Austevoll. Det ser ut som arten fremdeles sprer seg.

Det er foreløpig ikke gjort systematiske studier av hva slags effekter arten kan ha i økosystemet, men foreløpige data kan tyde på at arten i stor grad er knyttet til oppdrettsanlegg.

Kilde: Anders Jelmert, HI



Kampen mot groe

FHL havbruk har tatt initiativ til et prosjekt som skal bidra til at norsk oppdrettsnæring og leverandørindustri drar størst mulig nytte av de aktiviteter som foregår innen utvikling av ulike strategier for å hindre begroing av nøter og annet produksjonsutstyr.

Delmål i prosjektet er:

- Fremskaffe informasjon om dagens status.
- Synliggjøre kostnader til ulike strategier.
- Bidra til spredning av kunnskap om ulike strategier.
- Fremskaffe oversikt over aktører nasjonalt og internasjonalt.
- Fremskaffe oversikt over dagens regelverk.
- Følge opp norske interesser i EU-prosjektet CRAB.
- Klargjøre bildet til eventuelle patenter og rettigheter.

Prosjektet er finansiert av FHF og Innovasjon Norge

Prosjektkoordinatør er Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk. Kontaktpersoner i FHL havbruk er Kjell Maroni og Aina Valland.

Kontaktinformasjon:

Trude Olafsen
Mobil: 915 57 400
Mail: trude.olafsen@sintef.no

Kjell Maroni/Aina Valland
Tlf.: 99 11 00 00
Mail: kjell.maroni@fhl.no
aina.valland@fhl.no

Kampen mot groe

Nyhetsbrev nr 4-2006



Kostnader knyttet til ulike strategier mot groe

I prosjektet "Kampen mot groe" har ulike strategier for å holde nøtene rene blitt kartlagt. Analysen viser at hver bedrift har sin egen strategi for å holde nøtene rene, og nesten ingen gjør presis det samme. Likevel er det mulig å dele strategiene som brukes inn i tre kategorier:

- **Strategi 1:** Utsett av impregnerte nøter kombinert med tørking (delvis/hel opplining).
- **Strategi 2:** Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking på land eller i sjø (og noe tørking). Kan kombineres med skifte av uimpregnerte nøter.
- **Strategi 3:** Utsett av uimpregnerte nøter (i all hovedsak) og hyppig notskifte.

Det er nå gjennomført en kostnadsanalyse der man ser nærmere på kostnadene knyttet til strategiene. Figuren nedenfor viser resultatene fra de 8 lokalitetene som deltok i undersøkelsen.

Kostnadene knyttet til tiltak mot groe varierer mye - fra 0,10 kr/kg til 0,70 kr/kg produsert fisk, noe som viser at enkelte sannsynligvis kan oppnå reduserte produksjonskostnader ved å endre strategi.

Innen alle tre strategiene ser det ut til å være store variasjoner mellom selskapene som har deltatt i undersøkelsen, noe som bekrefter at hver lokalitet har egne karakteristika med hensyn til type groe, når groen slår til og hvor ofte.

Strategi 3 (ikke bruk av impregnering) krever enten økte investeringer i teknologi og/eller økte arbeidskostnader. Samtidig sparer man impregneringskostnader. Resultatene viser at strategiene som her er benyttet er konkurransedyktige med de andre strategiene der det benyttes kobberholdig impregnering. Det må presiseres at teknologien som er utviklet i hovedsak er tilpasset stålanlegg.

Undersøkelsen viser også et mangfold i hvordan selskapene velger å organisere arbeidet knyttet til å holde nøtene rene. Ett anlegg setter alt arbeidet bort til et notvaskeri (utsett av not, opptak av not, sortering, reparasjon, impregnering etc.). Et annet anlegg har egne serviceteam som tar seg av alt som har med nøtene å gjøre (utsett, rengjøring, avlusing, etc.), mens andre igjen benytter de som til vanlig jobber på lokaliteten i arbeidet med å holde nøtene rene.



Figuren viser resultatene fra hver av de 8 lokalitetene som deltok i undersøkelsen. Spredningen i resultatene fra hver enkelt case demonstrerer kostnadsintervallet.



Rapport fra CRAB

www.crabproject.com



FHL havbruk deltar i et større 3-årig europeisk forskningsprosjekt (CRAB) der målsettingen er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur. Ulike strategier for begroingskontroll testes:

1) Biologisk kontroll

Kråkeboller vil testes ut videre med hensyn til å holde skjellkasser rene.

2) Materialer

- Fibercoating på østerskasser ble terminert da innledende resultater var for dårlige.

- Det vil bli gjort en del testing av det de kaller "flexible coating" (teflonbasert, voks basert).

- Flere "fouling release coatings" (uten kobber) vil bli testet ut (Intersleek 425, Sigmaglide LSE, Hempsil 7710, CMP Bioclean). Dette er kommersielle produkter som benyttes på båter.

- Silikon vil bli testet ut videre - blant annet på Val. En mulig ulempe med silikon kan være at det blir lavere bruddstyrke på nøtene da silikonen går inn mellom fibrene. Dette skal undersøkes nærmere.

3) Elektrokjemiske metoder

Bruk av elektrokjemiske metoder ble terminert da metodene virker lite lovende.

4) Farge

Ulik farge på østerskasser vil bli testet ut videre.

CRAB skal, i det siste året, utvikle materiell for å spre forskningsresultatene.

Oversikt over regelverk

I regi av "Kampen mot groe" er det utarbeidet en rapport som gir en oversikt over relevante lover og forskrifter knyttet til strategier for å holde nøtene rene. Naturlig nok er mesteparten av regelverket knyttet til bruk av kjemikalier (kobberimpregnering). Rapporten omtaler også regelverk i forbindelse med godkjenning av eventuelle nye antigroe stoffer. Den gir også oversikt over viktig lovverk i EU og andre internasjonale bestemmelser.

Rapporten kan lastes ned fra www.sintef.no

Undersøkelse av lokalitet i Tysfjord

På en lokalitet innerst i Tysfjordbassenget i Nordland, som tilhører Musken Laks AS, har man gjennom et par sesonger (sommer og høst) erfart svært lite groe på nøtene, samt lite lakselus i anlegget. Lokaliteten ligger ved et bratt fjell og det er en del avrenning fra fjellet, men det er ingen større elver som munner ut innerst i Tysfjord. Saliniteten varierer fra 30-34 promille. Det er lite sollys direkte på lokaliteten, bortsett fra litt ettermiddagssol. Lokaliteter lengre ute i Tysfjordbassenget er mer normale med hensyn dagslys, samt groe og lakselus.

Prosjektet går ut på å finne ut hvorfor denne lokaliteten verken får groe eller lakselus. Hvis det er mulig å finne årsaken, kan dette ha viktig overføringsverdi til andre lokaliteter. Kanskje kan man bruke kunnskapen til å etablere en miljøvennlig strategi for å holde nøtene rene og unngå lakselus på den enkelte lokalitet.



Rammer for registrering av groe
Foto: Øyvind Prestvik

Det må påpekes at det tidligere er gjort lite forsøk av denne typen i stor skala, og at det derfor innledningsvis må brukes noe tid på design og planlegging av forsøkene. Tanken er at det som utvikles av metodikk senere kan benyttes i lignende forsøk i oppdrettsnæringen. SINTEF Fiskeri og havbruk er ansvarlig forskningsinstitusjon, mens Musken Laks er eier av prosjektet. Prosjektet er finansiert av Innovasjon Norge, Nordland.

Kontaktperson:
oivind.prestvik@sintef.no



Kampen mot groe

FHL havbruk har tatt initiativ til et prosjekt som skal bidra til et norsk oppdrettsnæring og leverandørindustri drar størst mulig nytte av de aktiviteter som foregår innen utvikling av ulike strategier for å hindre begroing av nøter og annet produksjonsutstyr.

Delmål i prosjektet er:

- Fremskaffe informasjon om dagens status.
- Synliggjøre kostnader til ulike strategier.
- Bidra til spredning av kunnskap om ulike strategier.
- Fremskaffe oversikt over aktører nasjonalt og internasjonalt.
- Fremskaffe oversikt over dagens regelverk.
- Følge opp norske interesser i EU-prosjektet CRAB.
- Klargjøre bildet til eventuelle patenter og rettigheter.

Prosjektet er finansiert av FHF og Innovasjon Norge.

Prosjektkoordinator er Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk. Kontaktpersoner i FHL havbruk er Kjell Maroni og Aina Valland.

Kontaktinformasjon:

Trude Olafsen
Tlf: 91557400
Mail: trude.olafsen@sintef.no

Kjell Maroni/Aina Valland
Tlf.: 99110000
Mail: kjell.maroni@fhl.no
aina.valland@fhl.no

**TRUDE OLAFSEN, SENIORRÅDGIVER,
SINTEF FISKERI OG HAVBRUK**
trude.olafsen@sintef.no

Groe på oppdrettsnøter og annet utstyr er fortsatt en stor utfordring for næringen, og med større merder og mer utsatte lokaliteter blir ikke utfordringene mindre. Fullgode kjemiske alternativer til kobberholdig impregnering finnes ikke, men det finnes mekaniske metoder som viser seg å være konkurransedyktige. Likevel vil kobberholdig impregnering være en av flere metoder for å bekjempe groe også de nærmeste årene. En lokalitetsspesifikk tilnærming, økt bevissthet/kunnskap om groe og valg av nye kombinasjoner av strategier tror vi kommer på samme måte som når luseovervåking og strategisk avlusning ble innført i næringa på 90-tallet.

Hver oppdretter sin egen strategi...

Det innledende arbeidet viste at hver oppdretter har utviklet sin egen strategi for å holde nøtene rene, og av de som er intervjuet er det nesten ingen som gjør presist det samme. Metodene er tilpasset både type produksjon, størrelse på anlegg, beliggenhet (fjordsystem eller ytre kyststrøk), hva slags groe de får og til hvilken tid og en rekke andre faktorer. Likevel er det mulig å grovt sett gruppere de metodene som brukes i tre kategorier:

- Strategi 1: Utsett av impregnerte nøter kombinert med tørking (skifte av not og deretter tørking eller delvis/hel opplinning).
- Strategi 2: Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking (og noe tørking). Inkluderer vasking i sjø og på land.
- Strategi 3: Utsett av uimpregnerte nøter (i all hovedsak) og hyppig notskifte. Herunder Nor-Mærs miljøanlegg og Miljøtrommel.

Trender

Det skjer en stadig utvikling innen bekjempelse av groe og de viktigste trendene kan oppsummeres på følgende måte:

- Bevisstheten om at rene nøter gir god tilvekst, god fiskehelse og god økonomi er økende. Skifte av not skjer i mange tilfeller tidligere enn før. Tidlig skifte av not er også begrunnet i at en grodd not er vanskelig og risikofyllt å håndtere.
- Bruk av doble, uimpregnerte (Miljøtrommel, NorMær) nøter er så langt bare mulig for stålanlegg. NorMærs system har vært testet på plastringer, men er ikke i kommersiell bruk på plasthanlegg enda.
- Det å håndtere store merder er en utfordring og selskapene som har investert i store merder ønsker minst mulig håndtering. Å holde nøtene rene mens de står i sjøen blir derfor viktigere.



Kampen mot groe fortsetter og det er fortsatt ingen lettvinde løsninger!

De fleste selskap som benytter impregnering prøver å begrense dette til å sette ut impregnert smoltnot ved smoltutsett, samt å skifte til impregnert storfisknot på høsten, evt. våren. Det er også vanlig å sette ut uimpregnert not hvis man er nødt til å bytte not like før slakting. Strategisk bruk av uimpregnerte nøter har blitt viktigere enn tidligere.

Utfordringer med groe

Oppdretterne har utfordringer med en rekke typer groe, noe som ble kartlagt i spørreundersøkelsen gjennomført i 2004. Undersøkelsen viste at de viktigste gruppene er:

- Alger (også kalt slye)
- Blåskjell
- Hydroider (inkluderer sjørose)
- Sjøpølse

Særlig hydroider skaper problemer for oppdretterne. Alger og blåskjell har oppdretterne lang erfaring i å håndtere, men hydroidene har

En aktiv vaske/tørkestrategi uten bruk av kobber kan være lønnsom, gitt at skifte av not eller vasking skjer før noten er synlig grodd.

blitt stadig mer plagsomme de siste årene. Det at hydroidene ofte setter seg nederst på nota først gjør at den kan være vanskelig å oppdage på et tidlig stadium. Hydroidene består av flere arter, men den mest vanlige er antagelig det de fleste kaller sjørosa eller fjærebloss (Tabularia larynx)

I tillegg har spøkelseskreps blitt et økende problem de siste årene. Spøkelseskreps er en fremmed art i Norge som er innført med ballastvann på 90-tallet og som er i ferd med å spre seg langs kysten. Spøkelseskrepsen beiter på hydroidene. Sannsynligvis vil det bli utfordringer knyttet til det med fremmede/innførte arter også i framtiden.

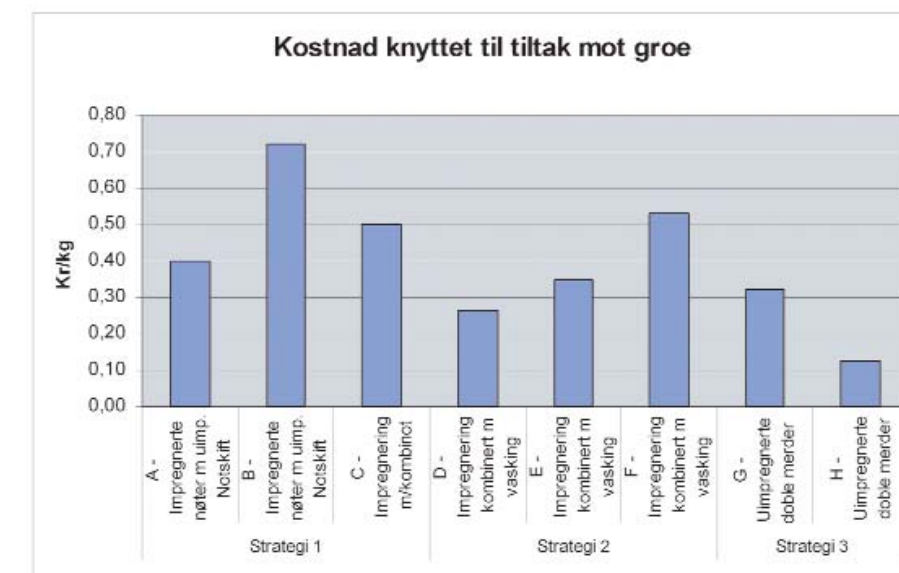
Kostnadsanalysen – metode

Metoden som er benyttet i kostnadsanalysen gjenspeiler at hvert selskap har sin egen

Strategi	Lokalitet	Fylke
Strategi 1	A - Impregnerte nøter m notskift til uimpregnerte nøter rett før slakting	Nord-Trøndelag
	B - Impregnerte nøter m notskift til uimpregnerte nøter rett før slakting	Sogn og Fjordane
	C - Impregnering med kombinot	Finnmark
Strategi 2	D - Impregnering kombinert med vasking	Nord-Trøndelag
	E - Impregnering kombinert med vasking	Nordland
	F - Impregnering kombinert med vasking	Sogn og Fjordane
Strategi 3	G - Uimpregnerte doble merder (modifisert Nor Mær system)	Sør-Trøndelag
	H - Uimpregnerte doble merder (Miljøtrommel)	Hordaland

TABELL 1

Lokaliteter fordelt på strategier



Bakgrunn

FHL havbruk tok i 2004 initiativ til et arbeid for å redusere kostnader knyttet til rengjøring og impregnering av nøter og annet utstyr, samt bidra til å utvikle metoder for redusert bruk av kobberholdig impregnering.

Arbeidet har omfattet flere ulike delprosjekter og resultatene fra det innledende arbeidet ble presentert i en artikkel i Norsk Fiskeoppdrett nr 7 i 2005. Nå foreligger det flere resultater og blant annet er det gjennomført en kostnadsanalyse der man sammenligner ulike strategier for å holde nøtene rene. Prosjektet er finansiert av Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond og Innovasjon Norge.

metode å angripe groeproblemet på. Selv om man kan gruppere selskapene etter hvilke hovedstrategier de bruker, er det likevel store forskjeller fra selskap til selskap innen hver strategi. Det blir derfor lite hensiktsmessig å sammenligne mellom selskap. Likevel vil man kunne trekke ut en del hovedkonklusjoner fra analysen.

Totalt 8 selskap har deltatt i undersøkelsen. Selskapene har en geografisk spredning fra Finnmark i nord til Hordaland i sør. Tabell 1 under viser fordelingen av de ulike lokalitetene (A, B, C, osv.) på de aktuelle strategiene.

En lokalitet i hvert selskap er valgt ut og ett bestemt utsett er fulgt fra klargjøring av

lokalitet til utslakting. Arbeidsoppgaver knyttet til det å holde nøtene rene er identifisert og tidfestet for hver av lokalitetene som deltar i undersøkelsen. Deretter beregnes eventuelle avskrivninger (investering/levetid), arbeidskostnader og driftskostnader knyttet til hver arbeidsoperasjon. Enkelte kostnadselementer er vanskeligere å beregne enn andre. En stor arbeidsbåt blir ofte benyttet på flere lokaliteter og det er vanskelig å komme fram til de eksakte kostnadene for båtbruk på "vår" lokalitet. Vi har også valgt å ta med investeringer i nøter da den ene strategien krever innkjøp av doble nøter. Selskapene opererer både med ulik levetid og ulike

arbeidskostnader og vi har valgt å bruke verdiene de faktisk oppgir.

Resultater

Figur 1 viser at kostnad pr kg produsert fisk som kan relateres til tiltak mot groe varierer mye - fra 0,10 kr/kg til 0,70 kr/kg. På nytt er det viktig å understreke at det blir feil å sammenligne direkte mellom lokalitetene i undersøkelsen, men tallene demonstrerer at det er stort språk i hvor mye kostnader som kan relateres til groebekjempelse. Det er viktig å presisere at vi ikke har målt effekten av å ha rene nøter og man kan jo tenke seg at de som har bruker mest på å bekjempe groe også kan ta ut en økt effekt i bedre vanngjennomstrømming, økt oksygeninnhold i merda og derigjennom bedre tilvekst og økt trivsel hos fisken. Likevel er det nok noen selskap som vil kunne tjene på å vurdere nye strategier for å holde nøtene rene.

På de lokalitetene som vi har undersøkt utgjør groe ca 2-4 % av produksjonskostnadene ved å produsere 1 kg laks. I tillegg til at groe utgjør en betydelig kostnad, er det også en del arbeidsoperasjoner knyttet til groebekjempelse som kan være både tunge og risikofylte.

Tilbakemeldingene fra oppdretterne kan tyde på at man har større utfordringer med groe i sørlige deler av landet enn lengre nord. Større problemer med groe medfører selvsagt høyere kostnader, og i vårt materiale kan vi se en tendens til at lokalitetene på Vestlandet har høye kostnader enn lokalitetene i nordlige deler av landet. Unntaket er lokaliteten som benytter Miljøtrommel.

Variasjonene mellom lokalitetene skyldes blant annet at hver lokalitet har egne karakteristika med hensyn til type groe, når påslagene kommer og hvor ofte. Hvert selskap har i tillegg ulike produksjonsstrategier, ulike lengder på generasjonsintervall, med mer, noe som gjør at hvert selskap utvikler sin egen strategi eller gjør spesialtilpasninger som igjen gjenspeiler seg i kostnadsnivået.

Strategi 3 (ikke bruk av impregnering) er konkurransedyktig med de andre strategiene. En aktiv vaske/tørkestrategi uten bruk av kobber kan være lønnsom, gitt at skifte av not eller vasking skjer før noten er synlig grodd. Når det gjelder hyppig notskift uten bruk av trommel, så krever dette arbeidet en svært god organisering for å oppnå lønnsomhet. I Norsk Fiskeoppdrett nr 7/2005 beskriver man hvordan dette kan gjøres.

Spylesystemer blir viktigere

Utviklingen mot større merder gjør at oppdretterne ønsker å skifte not minst mulig. Det vil si at rengjøring av nøter må skje i sjø. Mest aktuelt er da ulike høytrykks spylesystemer (med dykker, fra overflata eller med undervannsrobot) og leverandørene jobber med å



Kanskje er det noe å hente på å bli enda mer lokalitetsspesifikk både med hensyn på hva groeproblemet faktisk er og på valg av strategier.

utvikle mer effektive systemer som kan dekke større deler av nota. Likevel er det en utfordring å gjøre reint nota i nederste del og enkelte selskap bruker der en slags undervannsrobot med påmontert høytrykksspyler. Her er det nok mye å hente på å utvikle mer effektiv teknologi som er enkel å håndtere, og det er flere miljøer som jobber med nye løsninger.

I forbindelse med spyling dukker det opp en del interessante spørsmål som man bør forsøke i finne svar på. Er det slik at når man spylar hydroider, så bidrar man til å oppformere og spre dyret til andre merder? Har de ulike hydroidene forskjellig livssyklus, slik at man egentlig bør variere strategien man velger for å fjerne dem? Når man spylar hydroidene, blir det masse "grums" i merda. Kan dette påvirke fisken negativt, og kan spyling være med på å spre smittestoffer? Det er mye vi ikke vet.

Status i CRAB

FHL havbruk, Val Akva og Bømlo Skjell deltar i et større 3-årig europeisk forskningsprosjekt (CRAB) der målsetningen er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur. 23 partnere fra Norge, Irland, UK, Nederland, Belgia, Spania og

Portugal deltar. Prosjektperioden er fra 2004 til 2007 og det begynner å foreligge en del resultater. I prosjektet er det gjennomført en basisstudie for å kartlegge groe på 12 ulike lokaliteter i Europa. I tillegg skal man teste ut ulike strategier for begroingskontroll. Aktuelle strategier som testes er:

- 1) Biologisk kontroll
Kråkeboller testes ut med hensyn til å holde skjellkasser rene.
- 2) Materialer
Fibercoating ble terminert da innledende resultater var for dårlige. Teflonbasert og voksbasert coating testes. Flere kommersielle produkter som benyttes på båter testes ut. Innledende tester på silikon er lovende og silikon testes videre.
- 3) Elektrokjemiske metoder
Bruk av elektrokjemiske metoder ble terminert da metodene virker lite lovende.
- 4) Farge
Pilotstudier på farge er gjennomført og testes videre.

Mest interessant er foreløpig silikontestene og

pilotstudiet på farge. Hvitt og mørk blå ser ut til å tiltrekke seg minst groe, mens rødt og svart tiltrekker seg mest. Hvis resultatene fra pilotstudien viser seg å stemme, er det et tankekors at man i alle år har benyttet en rød impregnering. Påføring av silikon gjør groe lett å fjerne, men silikonen har lett for å sprekke opp.

CRAB skal, i det siste året, fullføre forsøkene og utvikle materiell for å spre forskningsresultatene

Noen refleksjoner

Det finnes fortsatt ingen kommersielt tilgjengelige kjemiske alternativer til kobberholdig impregnering med samme virkningsgrad. De nærmeste årene vil kobberholdig impregnering fortsatt være en viktig del av antigroestrategiene for norsk oppdrettsnæring. Det at ingen så langt har lyktes med å



Spøkelseskrebs (Caprella mutica) er blitt et økende problem de siste årene. Sannsynligvis vil det bli utfordringer knyttet til det med fremmede/innførte arter også i framtiden. Foto: Karl Tangen.



Særlig hydroider skaper problemer for oppdretterne, og de er blitt stadig mer plagsomme de siste årene. Hydroidene består av flere arter, men den mest vanlige er antagelig det de fleste kaller sjørosa eller fjærebloomst (Tabularia larynx). Foto: Karl Tangen.

bevissthet om hva slags groeproblem man har på den enkelte lokalitet og et økt fokus på valg av strategier tror vi kommer. Og kanskje er det slik at vi vet nok til å kunne utvikle enkle verktøy/metoder ala lusetelling som driftsledere og røktere kan bruke på merdkanten for å bli enda bedre på bekjempelse av groe.

komme opp med et alternativt barkestoff som virker like godt, forteller oss at dette ikke er enkelt. Det er store, internasjonale aktører som jobber med dette hver dag.

Likevel vil det være viktig for norsk oppdrettsnæring å vise at man forsøker å ta i bruk også andre strategier for å holde nøtene rene, og våre undersøkelser viser at andre strategier er konkurransedyktige på pris. Vi tror også at det er et potensial for kostnadsreduksjon hos en del oppdrettere.

Kanskje er det noe å hente på å bli enda mer lokalitetsspesifikk både med hensyn på hva groeproblemet faktisk er og på valg av strategier. Kanskje er det også slik at man i framtida benytter andre kombinasjoner av strategier enn de som brukes i dag? En økt

Nyttige webadresser

Rapporter fra "Kampen mot groe": http://www.fiskerifond.no/index.php?current_page=prosjekter&subpage=&detail=1&id=327&gid=2

CRAB: www.crabproject.com

UV-LAMPER – GARANTERT LEVETID – GARANTERT EFFEKT

AQUA & CARE

Tlf: 55 34 86 60 Fax: 55 34 86 61 Email: post@aquacare.no • www.uvlamper.no

VI ER PÅ STAND D-305

**AQUA
NOR**



Med frisk luft som våpen, s. 40

Grunn til jubel - rekordpriser til 2008, s. 13

Marknad: Stille lakserevolusjon, s. 66

Kjøpte sitt eget slakteri, s. 24

10 sider marked og mat • 6 sider blåskjell • 7 sider torsk



” - Jeg tror at folk etter hvert vil gi oppdrettsfisk samme status som oppdrettet kjøtt. Vi spiser hele tiden oppdrettskjøtt, og vi har en fin opplevelse med det. Professor og sosialmedisiner Per Fugelli til Norsk Fiskeoppdrett, side 50

MARINE HARVEST - REGION MIDT

Produksjon:	35.000 tonn
Antall ansatte:	145 i sjøproduksjonen
Antall konsesjoner:	52 (etter Stolt-fusjon)
Driftsopplegg:	Stålanlegg 24 x 24 bur
Aktuelt:	Tørker not, bruker ikke impregnering.



Med frisk luft som våpen

Hitra: Når serviceteamet til Stig Holmen ruster seg til dagens dont, er det uten lassevis med utstyr. Jobben er å holde nota rein for groe, og middelet er frisk luft.

Av **GUSTAV-ERIK BLAALID**
gustav@kyst.no

Sola gløtter frem mellom skylagene og minner om at det er sommer. Vi er ytterst i havgapet på Hitra. Utenom noen standhaftige tyske fisketurister, er vi omgitt av hav og skjærgård. Vinden får godt tak, og det er ingen steder som gir ly for heftige regnbyger. Men tross alt, temperaturen er noenlunde, og det kunne vært mye verre.

– På slike dager er det flott, men på vinter-tid kan det bli både kaldt og utrivelig, med-gir teamleder Stig Holmen.

Miljøarbeidere

Fra og med 1. juli i år har ikke notvaskerier lenger anledning til å slippe vaskevannet i sjøen uten først å rense det. Nøter impregnert med kobberstoff har i flere år vært et hett tema i miljødiskusjonene i oppdrettsnæringen. Når FNs IMO etter hvert har begynt å legge restriksjoner på bruk av kobberstoff på båter for å hindre groe undervanns, er det et paradoks at oppdrettsnæringen så lenge har kunnet bruke kobberimpregnerte nøter i produksjon av mat. Nå har riktignok ingen vitenskapelige undersøkelser kunnet fastslå at kobberimpregnerte nøter har en målbar negativ innvirkning på fisken i nøtene, men like fullt er stoffet skadelig for miljøet i havet. Prosjektkoordinatør Trude Olafsen i Sintef Fiskeri og havbruk har i flere år drevet miljøstudier knyttet til bruk av kobberstoff i oppdrettsnæringen, og alternative impregneringsmetoder. Næringen har ennå til gode å komme opp med miljøvennlige stoffer som er virkningsfulle. Det mest effektive er å ta nøtene opp av sjøen og la dem tørke. – Det er også den mest arbeidskrevende metoden, sier

Olafsen. Hun gjennomfører nå en større undersøkelse der hun skal kartlegge hvilke metoder de ulike oppdretts-selskapene har tatt i bruk for å bekjempe groing. Serviceteamet hos Marine Harvest er ett av flere vellykkede eksempler, mener hun.

Notskiftarbeider

Arbeidslaget til Stig Holmen består av fire karer som skifter not. Arbeidet følger en vinterplan og en sommerplan. Sommerperioden starter 1. mai, og da skiftes det not hver tredje uke. Uansett mengden med begroing, skiftes noten. Serviceteamet har etter hvert fått god rutine på arbeidet, og skifter fire nøter på en dag.

Norsk Fiskeoppdrett er med på et notskift, og får på nært hold se hvordan arbeidet er lagt opp. Hver not er sydd sammen av to nøter. Den ene henger alltid til tørk, mens den andre utgjør innhegning for laksen.

Vi setter opp en serviceplan for alle anlegg-ene i regionen. I dag er vi på Norbotn på Fjellværøy, i morgentid er vi på et annet sted,

sier Stig Holmen. På Nordbotn-lokaliteten er det driftsleder Magnar Reksen som styrer spakene og bringer laget på plass. Når laget er ferdig blir de hentet av Magnar og fraktet over på en annen lokalitet. Rutinene og utstyret laget bruker er utviklet av de ansatte i Marine Harvest Region Midt. Etter hvert som rutinene er optimalisert og forbedret, begynner konseptet å fungere slik hensikten var. I tillegg til å skifte not, foretar også serviceteamet avlusning.

Sparer utstyr

– Viktigste grunnen til at vi begynte å teste ut denne modellen var å kvitte oss med kobberimpregnerte nøter. Siden vi ikke har gode alternativer, fant vi ut at det mest effektive er å tørke noten med jamne mellomrom, forteller driftskoordinator Anders Sæther. Han har arbeidsplassen ved Marine Harvest sitt regionkontor i Trondheim, men skal etter hvert samlokaliseres på det nye regionkontoret på Hitra. Han forteller at tørking av not er det mest effektive, men samtidig det mest arbeidskrevende. Tid er penger også for Marine Harvest, men miljøforbedringer kan måles i penger.

– Vi har langt mindre lus på fisken etter at vi begynte med serviceteamet, forteller Sæther. Siden starten i fjor er luseplagen nærmest borte. Verken lus eller groe er lenger tema. Andre effekter er at både personell og utstyr utnyttes bedre. – Vi har nedbemannet noe siden vi organiserte alt notskift til ett serviceteam for hele regionen. I stedet for at hver lokalitet er utstyrt som om det var en selvstendig enhet, brukes det samme utstyret på mange lokaliteter, forteller Sæther. Det kan være båter, vinsjer og annet utstyr, legger han til.

den som er utviklet i Marine Harvest. Må lokalitetene lenger til havs, er platanlegg best, men samtidig vanskeligere tilgjengelig. – Serviceteamet har med seg tre små vinsjer som monteres før notskift. Det er omtrent alt av utstyr som er i bruk, sier Stig Holmen. Vinsjene gjør arbeidet mindre slitsomt, men det må likevel atskillig muskelpågang til, forteller Arild Strøm, en av teammedarbeiderne. Og man skal holde tunga beint i munnen for å vite hvilke tau som skal strammes og slakkes. Men dette har teamet gjort før. Alle vet hva som skal gjøres og arbeidet går rutiner og hurtig for seg. Laget gjør alt de kan for at livet skal bli så surt som mulig for alger, hydroider og andre uhumskheter som tar bolig i norveggen.



Serviceteamet har tatt knekken på både groe og lakselus. Våpenet er frisk luft. Fra venstre: Anders Fiskvik (sommervikar), Stig Holmen (teamleder), Arild Strøm og Magne Eriksen.

Fordel med stålanlegg

Både Anders Sæther og serviceteamet er overbeviste om at bruk av stålanlegg gjør det lettere å benytte seg av en metode for notskift som

SØK I ARKIVET: WWW.KYST.NO

Søkeord: Kobberstoff – Treff: 13

Søkeord: Notskift – Treff: 52

Søkeord: Groe – Treff: 83

RELATERTE SAKER:

Foreløpig hjemmeseier for Marine Harvest

i kampen mot lus

Kundene vil ha ren mat

Fagpraten: Ny kobberforskrift

Du leser dem på www.kyst.no

AquaNor standnr. F-510

AquaNor standnr. F-510

aquastructures

safety through technology

Sertifisering www.aquastructure.no

Standnr. A-017 og U-802

STRØMAGGREGAT

Produsent og importør av aggregater for alle formål.

HIMOINSA®

- Størrelser fra 2 - 2000 kva.
- Ulike aggregatløsninger:
 - Åpent stasjonert.
 - Automattikk eller nøkkelstart.
 - Transportabelt montert på hjul.
 - Montert i Støydempet container.

Østerbo Maskin AS
5962 Bjordal Tlf.: 5771 3800
www.osterbo.no

Bygget i Spania etter norske forskrifter og våre spesifikasjoner.

Kampen mot groe

Bevisstheten om at rene nøter gir god tilvekst, god fiskehelse og god økonomi er økende. Samtidig opplever næringen økte krav fra markedet om at produksjonen må være miljøvennlig, og næringen søker nå lønnsomme strategier for effektiv og miljøvennlig begroingskontroll. Et prosjekt initiert av FHL havbruk og koordinert av SINTEF skal bidra til å fremme slike løsninger.

Bakgrunn

En av utfordringene norsk havbruksnæring møter i dag er et press for å redusere bruk og utslipp av kobber fra notimpregnering. Noe av bakgrunnen er at Norge, gjennom Nordsjøavtalen, har forpliktet seg til å redusere utslippet av kobber til marint miljø betydelig. Markedene for norsk oppdrettsfisk, samt opinionen generelt, har et økt fokus på hvordan selve oppdrettet foregår, og det er krav om at produksjonen skal være mest mulig miljøvennlig. Gode strategier for kontroll med begroing vil sannsynligvis også føre til gode økonomiske resultater for bedriften, da lite groe gir gode forhold for fisken.

Figuren til høyre viser at forbruket av kobber i notimpregneringsmidler har stagnert siden 2001, mens produksjonen av laks og ørret i samme periode har økt med ca 20 %.

Arbeid for å finne frem til alternative begroingshindrende metoder og strategier har pågått i mange år, delvis utkrystallisert som «Handlingsplan for redusert utslipp av kobber fra norsk oppdrettsnæring» (2001, se www.fhl.no). I perioden etter at handlingsplanen ble slutført har flere oppdrettselskaper utviklet nye strategier for behandling av nøter. Noen benytter en kombinasjon av kobberholdig impregnering og mer mekaniske metoder som vasking, mens andre kun benytter vasking og hyppig notskifte. Inntrykket er at det i dag er langt flere og mer ulike strategier med hensyn til hvordan oppdrettselskapene holder nøtene rene enn tidligere.

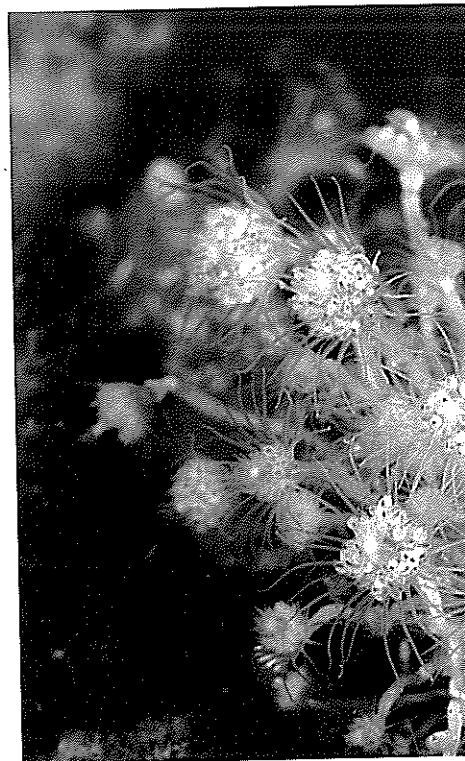
Notvaskeriene har i dag strengere krav om rensing av utslipp enn tidligere. SFT innførte

for et par år siden pålegg om rensing av avløpsvann fra notvaskerier (se www.sft.no), og det er nå forbud med utslipp av kobber fra notvaskeriene. Utfordringen for notvaskeriene er hva de skal gjøre med avfallet fra renseprosessen; her har man enda ikke funnet noen god løsning.

Gjennom EU sitt sjette rammeprogram deltar FHL havbruk i et større treårig prosjekt, der målsettingen er å finne frem til mest mulig effektive og miljøvennlige strategier og metoder for kontroll av marin begroing i akvakultur. Collective Research on Aquaculture Biofouling (CRAB) koordineres av TNO Industrial Technology i Nederland, og to norske havbruksbedrifter i tillegg til FHL havbruk deltar som partnere.

Strategier for bekjemping av groe i oppdrettsanlegg

Som en innledning til arbeidet har man gjennomført en spørreundersøkelse blant oppdrettselskaper for å få oversikt over de strategier som i dag benyttes for å holde nøtene rene. Et annet viktig element med spørreundersøkelsen var å få fram behov knyttet til utvikling av metoder. For eksempel behov for utvikling av teknologi og metoder knyttet til vasking av nøter i sjø. Slik at man slipper å ta nøtene opp av sjøen. Undersøkelsen har hovedfokus på lakseoppdrett, men også skjelldyrking og marinfiskoppdrett.

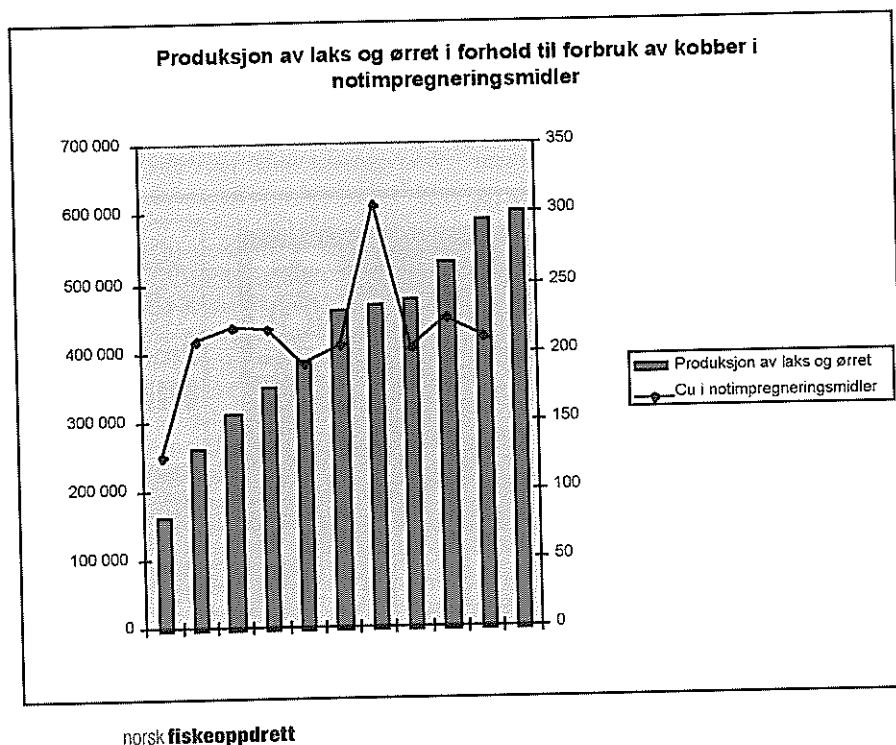


Utfordringer

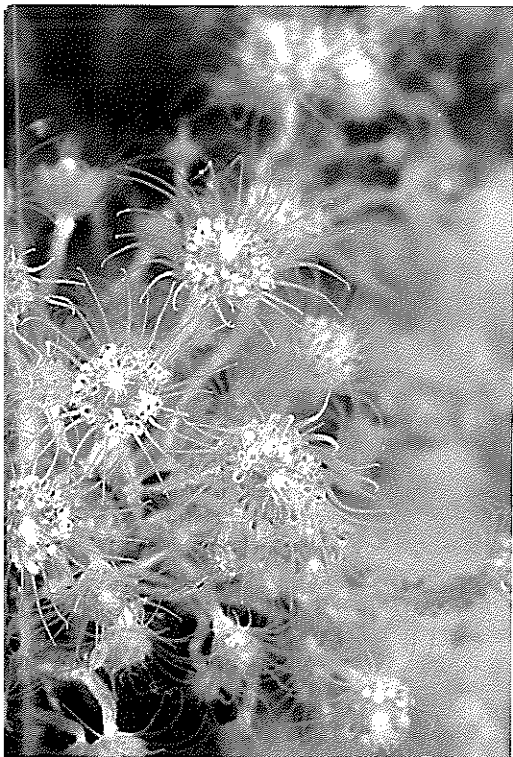
Følgende organismer er en utfordring ved oppdrett av fisk i sjø:

- Alger (slye og annet)
- Blåskjell
- Hydroider (ofte kalt sjørose)
- Sjøpølse

Hva som slår til og når varierer fra lokalitet til lokalitet, fra region til region og spesielt fra år



Fjæreblomst, også kalt sjørose (*Tubularia larynx*). Foto: UWphoto



til år. Ett år kan for eksempel blåskjellpåslaget være beskjedent, mens det neste år kan bli et stort problem. Det er vanskelig å finne et mønster i hvor hardt de ulike organismene vil slå til; spesielt gjelder dette blåskjell og hydroider.

Blåskjell er en utfordring langs hele kysten. Finnmark har tidligere ikke vært særlig plaget, men i 2004 var påslaget av blåskjell i Vest-Finnmark større enn vanlig. På Vestlandet er blåskjell en særlig utfordring inne i fjordene, fordi de vokser svært raskt rett etter påslag.

Hydroider ser ut til å være et tiltagende groeopplem. Flere mener det har sammenheng med økte sjøtemperaturer i enkelte år. Påslag kommer gjerne noe senere enn blåskjell – i juli/august/september. Hele kysten – unntatt Finnmark – har utfordring med hydroider i anlegget. «Sjørosene» kommer som regel først i bunnen av nøtene og sprer seg oppover. De kan være vanskelige å oppdage. Det korrekte norske navnet er fjæreblomst, det engelske common flowerhead og det latinske *Tubularia larynx* (se bildet).

Strategier

Hver bedrift har utviklet sin egen strategi for å holde nøtene rene, og det er nesten ingen som gjør presis det samme. Metodene er tilpasset lokale forhold og tidligere erfaringer. Likevel er det mulig å dele metodene som brukes i tre kategorier:

- Utsett av impregnerte nøter kombinert med tørking (delvis/hel opplining).
- Utsett av impregnerte nøter kombinert med vasking på land eller i sjø (og noe tørking).

ing). Kan kombineres med skifte av uimpregnerte nøter.

- Utsett av uimpregnerte nøter (i all hovedsak) og hyppig notskifte.

Figuren under visualiserer resultatene, og det er interessant å merke seg at det er store aktører som benytter metoden med hyppig notskift uten bruk av impregnering. Undersøkelsen dekker 22 % av det totale konsesjonsvolum i Norge og omfatter 16 oppdrettsselskap.

Trender av betydning for strategivalg

Bevisstheten om at rene nøter gir god tilvekst, god fiskehelse og god økonomi er økende. Skifte av not skjer i mange tilfeller tidligere enn før, noe som også er begrunnet i at en grodd not er vanskelig og risikofylt å håndtere.

Det er nå en tendens i næringen til å øke størrelsen på merder og nøter, noe som igjen skaper utfordringer knyttet til å holde nøtene rene på en kostnadseffektiv måte med minst mulig risiko for rømming. Dimensjonering av utstyret som benyttes til rengjøring av nota vil være viktig, og det vil være ønskelig med minst mulig håndtering av såpass store enheter.

De fleste selskap som benytter impregnering prøver å begrense dette til å sette ut impregnert smoltnot, samt å skifte til impregnert storfisnot på høsten, evt. våren. Det er også vanlig å sette ut uimpregnert not hvis man er nødt til å bytte not like før slaktning. Strategisk bruk av uimpregnerte nøter er nå mer utbredt enn tidligere.

Strategier for bekjemping av groe ved dyrking av skjell

Utfordringer

Skjelldyrkerne har andre utfordringer enn fiskeoppdretterne. Groeorganismene, som er en utfordring for skjelldyrkerne, er alger, sjøpung, kalkrørsorm og rur. Utfordringene er i særlig grad knyttet til kalkrørsorm og rur som fester seg på selve skjellene og som kan bidra til en nedklassifisering i markedet. Sjøstjerne er strengt tatt ikke en groeorganisme, men den skaper likevel problemer for dyrkerne ved at den tar opp plass, samt beiter på skjellene.

Strategier

Innen blåskjelldyrking er det vanlig å fjerne groe (alger, sjøpung etc.) i forbindelse med reutsetting/restrømping. Et selskap har utviklet en scooter som tynner skjellene og fjerner groe mens skjellene står i sjøen.

Innen østersproduksjon tas kassene opp av sjøen, skjellene vaskes i en trommel og reutsettes i rene kasser. Utfordringen er knyttet til å fjerne kalkrørsorm og rur på selve skjellene tidlig, slik at organismene ikke fester seg for godt, og på en lite arbeidskrevende måte.

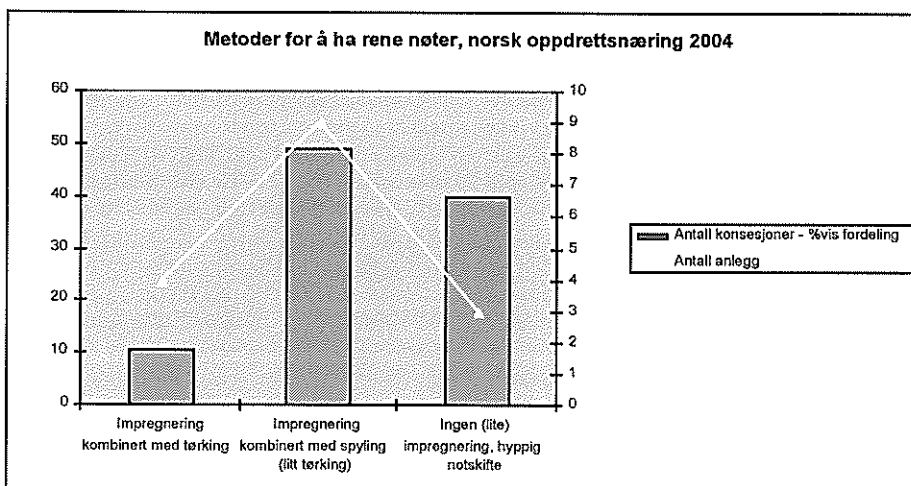
Prosjektinformasjon

Prosjektet er finansiert av FHF og Innovasjon Norge. Prosjektkoordinatør er Trude Olafsen, SINTEF Fiskeri og havbruk. Kontaktpersoner i FHL er Kjell Maroni og Aina Valland.

Kontaktinformasjon:

Trude Olafsen
Tlf.: 91557400
Mail: trude.olafsen@sintef.no

Kjell Maroni/Aina Valland
Tlf.: 99110000
Mail: kjell.maroni@fhl.no
aina.valland@fhl.no



Trondheim

Adresse: 7465 Trondheim

Telefon: 73 59 30 00

Fax: 73 59 33 50

Oslo

Adresse: P.O. Boks 124, Blindern, 0314 Oslo

Telefon: 22 06 73 00

Fax: 73 06 73 50