



**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

**Kostnadsanalyse av ulike begroingshindrende strategier**

FORFATTER(E)

Trude Olafsen

OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond og Innovasjon Norge

RAPPORTNR. SFH80 A066041	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Svein Hallbjørn Steien	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN ISBN 82-14-03947-9	PROSJEKTNR. 815006	ANTALL SIDER OG BILAG 23 + 1
ELEKTRONISK ARKIVKODE RapportKostnadsanalyse.doc	PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Trude Olafsen <i>Trude Olafsen</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Ulf Winther <i>Ulf Winther</i>	
ARKIVKODE	DATO 2006-01-18	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Ulf Winther, forskningssjef <i>Ulf Winther</i>	

## SAMMENDRAG

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. Ett av delprosjektene var å gjennomføre en analyse av kostnader knyttet til ulike begroingshindrende strategier. Arbeidet må sees i sammenheng med en spørreundersøkelse som gjennomført i 2004 som kartla de ulike begroingshindrende strategier. Kostnadsanalysen har hovedfokus på begroingshindrende tiltak for oppdrettsnøter i sjø.

Det har de siste årene skjedd en stadig utvikling i hvilke metoder som benyttes for å holde nøtene rene. Økt kostnadsfokus i næringen er en vesentlig faktor til at selskapene søker alternativer til den tradisjonelle måten å holde nøtene rene på, det vil si bruk av kobberholdig impregnering. De begroingshindrende strategiene er mangfoldige og er tilpasset både type produksjon (mengde fisk, lengde på generasjonsintervall), størrelse på anlegg, beliggenhet (fjordsystem eller ytre kyststrøk), hva slags groe de får og til hvilken tid og en rekke andre faktorer.

Resultatene viser at det er stor variasjon i produksjonskostnader (fra 0,10-0,70 kr pr kg produsert fisk) mellom de ulike strategier som benyttes i de selskaper som har deltatt i undersøkelsen. Resultatene viser også at hyppig notskift (ved hjelp av ulike teknologiske løsninger) og bruk av uimpregnerte nøter ser ut til å være konkurransedyktig i forhold til andre strategier (impregnerte nøter, vasking etc.). En forutsetning er at skifte av nøter skjer når de er lite grodd. 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	Kostnadsanalyse	Cost analysis
EGENVALGTE		

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	HOVEDSTRATEGIER FOR Å HOLDE NØTENE RENE.....	4
1.2	TRENDER.....	4
1.3	UTFORDRINGER MED GROE.....	5
<b>2</b>	<b>METODE</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>9</b>
3.1	ANLEGG A. IMPREGNERTE NØTER, TØRKING, SKIFTING TIL UIMPREGNERTE NØTER .....	10
3.2	ANLEGG B. IMPREGNERTE NØTER FRAM TIL SKIFTE TIL STORFISKNOT, DERETTER BRUK AV UIMPREGNERTE NØTER 11	
3.3	ANLEGG C. IMPREGNERTE KOMBINØTER.....	12
3.4	ANLEGG D. IMPREGNERTE NØTER, VASKING MED SPYLESKIVE .....	13
3.5	ANLEGG E. IMPREGNERTE NØTER, VASKING MED SPYLESKIVE.....	14
3.6	ANLEGG F. IMPREGNERTE NØTER, VASKING MED SPYLESKIVE .....	15
3.7	ANLEGG G. UIMPREGNERTE NØTER, MODIFISERT NOR MÆR SYSTEM .....	16
3.8	ANLEGG H. UIMPREGNERTE NØTER, MILJØTROMMELANLEGG .....	18
3.9	SAMMENSTILLING AV RESULTATER FRA ENKELTANLEGG.....	19
<b>4</b>	<b>OPPSUMMERING</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>VEDLEGG NR 1. INTERVJUUNDERSØKELSE</b> .....	<b>23</b>

## 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. 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 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.

FHL havbruk tok derfor 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. Prosjektet skal fremskaffe informasjon om de ulike strategier som nå benyttes i næringen og sørge for at de mest interessante metodene videreutvikles gjennom å ta initiativ til nødvendig utviklingsarbeid.

Prosjektet som FHL havbruk tok initiativ til inneholder ulike delprosjekter der ett av de er å gjennomføre en analyse av kostnader knyttet til ulike begroingshindrende strategier. Analysen er en videreføring og fordypning av en spørreundersøkelse gjennomført i 2005 der hensikten var å gi en god og oppdatert beskrivelse av de ulike strategiene (se vedlegg 1).

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

### 1.1 Hovedstrategier for å holde nøtene rene

Spørreundersøkelsen 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).

### 1.2 Trender

Undersøkelsen viste at det skjer en stadig utvikling i hvilke metoder som benyttes og følgende trender er observert:

- 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 risikofylt å håndtere.
- Det som karakteriserer de ulike strategiene er at ingen av dem ser ut til å være mer fremtredende enn andre i ulike geografiske områder.
- Likevel vet vi at enkelte teknologiske løsninger så langt bare er mulig for stålanlegg og at dette er den dominerende teknologien fra Midt Norge og sørover, mens plastringer er dominerende lengre nord. Enkelte teknologiske løsninger som notrulle har derfor sannsynligvis at har et større tyngdepunkt sørover i landet. Nor Mær sitt system er i ferd med å testes ut på plastringer.
- En annen viktig trend er at utstyret som benyttes i det enkelte selskap er i ferd med å bli standardisert.
- Selskapene ser også ut til å ha fått et svært bevisst forhold til å velge de gode lokalitetene og heller sette ut mye fisk på disse enn å spre aktiviteten til mange lokaliteter.
- Etter at utviklingen har stått stille noen år, er det nå en tendens til å øke størrelsen på merder og nøter. Det å håndtere store merder er en utfordring og selskapene ønsker minst mulig håndtering. Det å holde nøtene rene i sjøen blir derfor viktig. Utviklingen mot større merder betyr også at en del stålanlegg blir byttet ut med plastringer – også der hvor stålanlegg har vært dominerende teknologi som på Vestlandet.
- 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.

### 1.3 Utfordringer med groe

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

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.



*Spøkelseskreps. Foto: Anders Jelmert, HI*

#### **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 oppdrettsselskapene.



*"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.

## 2 Metode

Metoden som er benyttet i kostnadsanalysen gjenspeiler at hvert selskap har sin egen 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. I resultatkapitlet har vi derfor valgt å presentere resultatene fra hvert enkelt selskap.

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

**Tabell 1 Lokaltetene fordelt på strategier**

Strategi	Lokalitet
Strategi 1	A - Impregnerte nøter m notskift til uimpregnerte nøter rett før slaktning
	B - Impregnerte nøter m notskift til uimpregnerte nøter rett før slaktning
	C - Impregnering med kombinot
Strategi 2	D - Impregnering kombinert med vasking
	E - Impregnering kombinert med vasking
	F - Impregnering kombinert med vasking
Strategi 3	G - Uimpregnerte doble merder (modifisert Nor Mær system)
	H - Uimpregnerte doble merder (Miljøtrommel)

En lokalitet i hvert selskap er valgt ut og ett bestemt utsett er fulgt fra klargjøring av lokalitet til utslaktning. Arbeidsoppgaver knyttet til det å holde nøtene rene er identifisert for hver av lokalitetene som deltar i undersøkelsen. Første kolonne i tabellen under viser et tenkt eksempel på slike arbeidsoppgaver. Kolonne 2 tidfester når arbeidsoppgavene er gjennomført, og i de neste kolonnene beregnes eventuelle avskrivninger (investering/levetid), arbeidskostnader og driftskostnader knyttet til hver arbeidsoperasjon.

**Tabell 2 Eksempel på definering av arbeidsoperasjoner og beregning av kostnader knyttet til rengjøring av nøter**

Arbeidsoppgaver	Tidspkt	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader
Utsett av smolt i impregnert smoltnot	Mai			
Tørking	Juni-Okt			
Vasking med skive	Aug			
Skifte til impregnert storfisknot	Okt			
Sortering	Mai, andre år i sjø			
Tørking				
Skifte til uimpregnert not	Juli			
Utslaktning	Juli-Sept			

### *Avskrivninger*

I og med at en av strategiene består i bruk av doble nøter, er investering knyttet til innkjøp av nøter tatt med for alle anleggene. Investeringen i nøter reflekteres gjennom avskrivninger, det vil si investeringskostnaden fordeles på levetiden til nota (antall år). Nå opererer selskapene med ulik levetid og det er den oppgitte levetid som er brukt.



Ved innkjøp av utstyr som for eksempel notvasker, er det også beregnet avskrivninger. I de tilfeller hvor notvasker benyttes på flere lokaliteter er det søkt å beregne hvor stor andel som kan belastes dette bestemte utsett. Ved bruk av stor båt som også benyttes på andre lokaliteter er det gjort det samme.

Beregning av kostnader knyttet til bruk av båt er generelt en utfordring av flere grunner. Stålanlegg er i mindre grad enn plastringanlegg avhengig av stor arbeidsbåt da en god del av arbeidet kan gjennomføres fra gangveien. Ved bruk av stor arbeidsbåt benyttes denne ofte på andre lokaliteter også og fordeling av kostnader kan være vanskelig. Noen selskap opererer med en utleiepris på båten pr time eller pr dag som reflekterer avskrivninger og arbeids- og driftskostnadene knyttet til bruk av båten. I de tilfellene føres bruk av båt opp under driftskostnader selv om utleieprisen i realiteten omfatter også andre kostnadselementer.

### ***Arbeidskostnader***

Timepris inkluderer sosiale kostnader og også her har vi valgt å benytte den timepris anleggene oppgir. Den varierer naturlig nok fra anlegg til anlegg. Deretter beregnes hvor lang tid hver enkelt arbeidsoperasjon tar og hvor mange mann som trengs på hver operasjon.

### ***Driftskostnader***

Driftskostnader omfatter bruk av båt, tjenester innkjøpt fra notvaskeri (vask, desinfeksjon, kontroll, strekktesting, bøting og impregnering) og eventuelle andre varer og tjenester innkjøpt fra eksterne aktører. Transport er også inkludert i driftskostnader.

Ved bruk av impregnerte nøter har vi i beregningene regnet med en impregnering pr utsett. Når nøtene settes i sjøen, beregnes det kostnader knyttet til impregnering og dette føres opp under driftskostnader. Når nøtene tas opp av sjøen blir de vasket, desinfisert, kontrollert (strekktest, bøting) og impregnert. I våre beregninger blir denne impregnering ikke tatt med da kostnaden knyttes til neste utsett. Vasking, desinfisering og kontroll er imidlertid med.

### **3 Resultater**

I innledende del av resultatkapitlet er hver lokalitet presentert i form av en tabell. I tabellen gis det først en generell beskrivelse av lokalitetens beliggenhet, type anlegg, organisering av arbeidet osv. I den neste rubrikken gis det en kortfattet beskrivelse av hvilken strategi som brukes for å holde nøtene rene når det gjelder et bestemt utsett. Forutsetningene for kostnadsberegningene er listet opp og deretter er kostnadene (avskrivninger, arbeidskostnader og driftskostnader) relatert til de arbeidsoppgaver som kan knyttes opp mot groestrategien anlegget gjennomførte på dette utsettet. Resultatene vises i form av kostnad pr kg produsert fisk, med og uten investeringer.

I siste del av resultatkapitlet sammenstilles resultatene fra hver enkelt lokalitet.

### 3.1 Anlegg A. Impregnerte nøter, tørking, skifting til uimpregnerte nøter

Beskrivelse av anlegget				
<p>Lokaliteten ligger i Nord-Trøndelag og tilhører et mellomstort oppdrettsselskap. Anlegget er et stålanlegg og beregningene som presenteres her gjelder for et utsett av laks som ble satt i sjøen i mai 2003 og slaktet ut i november 2004. Fisken stod på samme lokalitet gjennom hele livssyklusen. Anlegget bruker kamera og dykker for kontroll av nøtene. De bruker en stor båt til notoperasjoner som også benyttes på andre lokaliteter i systemet. Her er det forsøkt å isolere bruken av båt til denne lokaliteten. I tillegg til de ansatte på båten er det de ansatte på lokaliteten som gjør arbeidet. Utfordringene med groe på lokaliteten er knyttet til alger som kommer i mai/juni, hydroider som kommer i august og noe blåskjell i juni/juli.</p>				
Beskrivelse av strategi		Forutsetninger		
<p>De satte ut impregnerte smoltnøter i mai 2003. Deretter ble hver not tørket opp to ganger i løpet av sommeren. I oktober/november ble fisken sortert og det ble skiftet til impregnert storfisknot, totalt 14 nøter. Gjennom vinteren ble det ikke gjort noe spesielt, men tørkingen ble gjentatt andre år i sjø – 2 ganger pr not. I perioden juni til utslakting i november ble hver not skiftet en gang og den nye nota var uimpregnert. Denne stod da i sjøen fram til utslakting.</p> <p>Nøtene leveres til notvaskeri for vask, desinfisering, kontroll (strekktesting, bøting) og ny impregnering.</p> <p>Ved utsett, skifte av not og lignende bruker man en stor båt som det beregnes en timesats på. Timesatsen inkluderer investeringer, driftskostnader og arbeidskostnader knyttet til bruk av båt.</p>		<p>Produksjonen på lokaliteten (rund ved not)</p> <p>Produksjonskostnad (eks slakting/frakt)</p> <p>Type anlegg - plast/stål</p> <p>Størrelse merder</p> <p>Dybde merder</p> <p>Antall smoltnøter</p> <p>Antall storfisknøter</p> <p>Investering smoltnot uten impregnering</p> <p>Investering storfisknot uten impregnering</p> <p>Impregnering smoltnot</p> <p>Impregnering storfisknot</p> <p>Levetid nøter</p> <p>Lønn pr time (inkl sos kost)</p> <p>Kostnad ved bruk av stor båt (inv + drift)</p> <p>Vask, desinfeksjon, reparering av uimpregnert not</p>	<p>2 443</p> <p>12,50</p> <p>Stål</p> <p>20*20</p> <p>15</p> <p>7</p> <p>14</p> <p>40 000</p> <p>45 000</p> <p>20 000</p> <p>15 000</p> <p>5</p> <p>200</p> <p>950</p> <p>5 000</p>	<p>Tonn</p> <p>Kr/kg</p> <p></p> <p>m</p> <p>m</p> <p>stk</p> <p>stk</p> <p>Kr/not</p> <p>Kr/not</p> <p>Kr/not</p> <p>Kr/not</p> <p>år</p> <p>kr/time</p> <p>kr/time</p> <p>kr/not</p>
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader	Sum
Utsett av impregnert smoltnot	56 000	19 000	150 000	225 000
Tørking	-	22 000	-	22 000
Skifte til impregnert storfisknot	126 000	19 000	253 000	398 000
Tørking	-	45 000	-	45 000
Skifting til uimpregnert not 1 gang	-	34 000	123 000	157 000
Avslutning (ved utslakting)	-	24 000	108 000	132 000
Sum	182 000	163 000	633 000	979 000
Resultater				
Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer		0,40	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, inkl. investeringer		3,20	%	
Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer		0,33	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, uten investeringer		2,61	%	

Arbeidskostnader utgjør ca 17 %, avskrivninger på nøter ca 19 % og driftskostnader ca 65 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadselementene er knyttet til driftskostnader som impregnering av not og bruk av båt.

### 3.2 Anlegg B. Impregnerte nøter fram til skifte til storfisknot, deretter bruk av uimpregnerte nøter

Beskrivelse av anlegget				
<p>Lokaliteten ligger i en fjord på Vestlandet og tilhører et lite oppdrettsselskap. Anlegget er et stålanlegg og beregningene gjelder et utsett av laks som ble satt i sjøen i mai 2004 og slaktet ut fra september til desember i 2005. Fisken stod på samme lokalitet gjennom hele livssyklusen og fisken var ett-åring. Det er de ansatte på lokaliteten som gjør arbeidet. Utfordringene med groe på lokaliteten er særlig knyttet til blåskjellpåslag som starter i slutten av mai. Ved høye temperaturer har man problemer med påslag av hydroider og et visst algepåslag kan komme i løpet av høst og vinter. Dette er imidlertid ikke noe stort problem.</p>				
Beskrivelse av strategi		Forutsetninger		
<p>Fire impregnerte smoltnøter ble satt ut i mai. Det ble skiftet til 4 impregnerte storfisknøter i oktober. I april 2005 ble fisken splittet slik at den stod i 8 storfisknøter. Deretter ble hver not skiftet med 1,5 måneders intervall, og da ble det skiftet til uimpregnert storfisknot. Totalt ble dette 34 notskift før utslakting.</p> <p>De uimpregnerte nøtene vaskes av de på anlegget i egen notvasker, og repareres og kontrolleres av egne folk. Det tar 2 mann 2 dager å skifte, vaske, og kontrollere nota. En del av de impregnerte nøtene leveres til notvaskeri for vasking, desinfeksjon, kontroll og ny impregnering.</p> <p>De bruker en stor båt til notoperasjoner som også benyttes på andre lokaliteter og til andre operasjoner. Her er det forsøkt å isolere bruken av båt til denne lokaliteten. Avskrivningene på bruk av utstyr er påført en av arbeidsoppgavene under, men skal i realiteten fordeles på alle arbeidsoppgavene.</p>		<p>Produksjonen på lokaliteten (rund ved not)</p> <p>Produksjonskostnad (eks slakting/frakt)</p> <p>Type anlegg - plast/stål</p> <p>Størrelse merder</p> <p>Dybde smoltnot</p> <p>Dybde storfisknot</p> <p>Arbeidskostnader</p> <p>Antall smoltmerder</p> <p>Antal storfiskmerder</p> <p>Levetid not</p> <p>Impregnering smoltnot</p> <p>Impregnering storfisknot</p> <p>Vask, des., strekktest og bøting smoltnot (notbøteri)</p> <p>Vask, des., strekktest og bøting storfisknot (notbøteri)</p> <p>Investering smoltnot (u. impregnering)</p> <p>Investering storfisknot (u. impregnering)</p> <p>Investering flåte, båt, kran, vasker</p> <p>Avskrivningstid utstyr</p>	<p>972 000</p> <p>13,00</p> <p>Stål</p> <p>20*20</p> <p>12</p> <p>12</p> <p>200</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>5</p> <p>20 000</p> <p>15 000</p> <p>17 500</p> <p>17 500</p> <p>45 000</p> <p>45 000</p> <p>1 000 000</p> <p>8</p>	<p>Kg</p> <p>Kr/kg</p> <p></p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>kr/time</p> <p>stk</p> <p>stk</p> <p>år</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr</p> <p>år</p>
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader	Sum
Utsett av impregnert smoltnot	36 000	3 000	80 000	119 000
Skifte til uimpregnert storfisknot	36 000	6 000	70 000	112 000
Splitting, 4 nye storfiskmerder	36 000	6 000	60 000	102 000
Skifting til uimpregnert storfisknot	125 000	218 000	-	343 000
Avslutning (ved utslakting)	-	26 000	-	26 000
Sum	233 000	259 000	210 000	702 000
Resultater				
<b>Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer</b>		0,72	Kr/kg	
<b>Andel av totalkostnad, inkl. investeringer</b>		5,56	%	
<b>Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer</b>		0,48	Kr/kg	
<b>Andel av totalkostnad, uten investeringer</b>		3,71	%	

Arbeidskostnader utgjør ca 37 %, avskrivninger på nøter ca 33 % og driftskostnader ca 30 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadselementene er knyttet til investeringer i utstyr som båt, flåte, kran og vasker. Arbeidskostnadene ved skifte til uimpregnert storfisknot andre år i sjø, samt vasking og kontroll av nøtene, er også en stor kostnadspost. Impregnering av nøter er som hos de andre en betydelig kostnad. Anlegget har en relativt lav produksjon pr utsett sammenlignet med en del av de andre anleggene.

### 3.3 Anlegg C. Impregnerte kombinøter

Beskrivelse av anlegget					
<p>Lokaliteten ligger i en fjord i Finnmark og tilhører et mellomstort oppdrettsselskap. Anlegget er et plastringanlegg og det ble satt ut ett-åring på våren og sommeren 2003 og 0-åring på høsten – både laks og ørret. Fisken ble slaktet ut fra august 2004 og til februar 2005. Fisken stod på samme lokalitet gjennom hele livssyklusen. Det er de ansatte på lokaliteten som gjør arbeidet knyttet til notskift. Utfordringene med groe på lokaliteten er særlig knyttet til påslag av alger gjennom sommeren. Blåskjell var ikke noe problem helt til 2005 – da fikk Finnmark også mye blåskjell i anleggene. Hydroider er ikke noe stort problem.</p>					
Beskrivelse av strategi		Forutsetninger			
<p>Selskapet har eget nobøteri og syr delvis egne nøter. Det ble benyttet kombinøter første år i sjø, det vil si at det ble sydd på et belte med storfisknot øverst på en smoltnot. Første del av sommeren var det bare smoltnota som stod i sjøen og "storfiskbeltet" lå kveilet på ringen. Storfiskbeltet ble sluppet ned i august/september når nota var grodd.</p> <p>I mai/juni andre år i sjø ble fisken splittet og ført over i 8 vanlige storfisknøter. Deretter ble det ikke gjort noe med nøtene før utslakting.</p> <p>Anlegget benytter en stor båt og beregner en timekostnad på bruk av båt som inkluderer investeringer og drift. Kostnaden er her ført opp under driftskostnader.</p>		<p>Produksjonen på lokaliteten (rund ved not)                      Produksjonskostnad (eks slakting/frakt) 3 585 000 Kg                      Type anlegg - plast/stål 13,50 Kr/kg                      Plast                      Arbeidskostnader 156 kr/time                      Antall smoltmerder (5 stk vår/sommer, 3 stk høst) 8 stk                      Antall storfiskmerder 16 stk                      Levetid not 7 år                      Impregnering smoltnot 22 500 kr/not                      Impregnering storfisknot 22 500 kr/not                      Transport til/fra notbøteri 3 000 kr/not                      Vask, des., strekktest og bøting smoltnot (notbøteri) 1 300 kr/not                      Vask, des., strekktest og bøting storfisknot (notbøteri) 1 300 kr/not                      Investering smoltnot (u. impregnering) 67 000 kr/not                      Investering storfisknot (u. impregnering) 67 000 kr/not                      Bruk av båt 1 500 kr/time</p>			
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader	Sum	
Utsett av impregnert smoltnot	77 000	60 000	756 000	892 000	
Slipper ned storbeintnota (øverste del)	-	12 000	24 000	36 000	
Splitting m/skifte til storfisknot	153 000	60 000	565 000	778 000	
Utslakting	-	15 000	75 000	90 000	
<b>Sum</b>	<b>230 000</b>	<b>147 000</b>	<b>1 420 000</b>	<b>1 797 000</b>	
Resultater					
Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer		0,50	Kr/kg		
Andel av totalkostnad, inkl. investeringer		3,71	%		
Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer		0,44	Kr/kg		
Andel av totalkostnad, uten investeringer		3,24	%		

Avskrivninger på nøter ca 13 %, arbeidskostnader utgjør ca 8 %, og driftskostnader ca 79 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadselementene er knyttet til impregnering og bruk av båt.

### 3.4 Anlegg D. Impregnerte nøter, vasking med spyleskive

Beskrivelse av anlegget				
<p>Lokaliteten ligger i Nord-Trøndelag og tilhører et lite oppdrettsselskap. Anlegget er et plastringanlegg og det ble satt ut ett-åring på våren 2004 og 0-åring på høsten - laks. Fisken ble slaktet ut fra juni til oktober 2004. Fisken stod på samme lokalitet gjennom hele livssyklusen. Det er de ansatte på lokaliteten som gjør arbeidet knyttet til notskift. Utfordringene med groe på lokaliteten er særlig knyttet til påslag av hydroider utpå sommeren. Hydroidene avtar senhøstes.</p>				
Beskrivelse av strategi		Forutsetninger		
<p>Tre impregnerte smoltnøter ble satt i sjøen i mai. Vasket deretter nøtene med spyleskive (fra overflaten) – 2 ganger pr not. De ansatte klarer å vaske 3 nøter pr dag.</p> <p>I oktober/november ble det sortert og skiftet til 8 impregnerte storfiskenøter. Deretter stod nøtene i ro til juni andre år i sjø. Derfra og fram til slakting ble nøtene vasket med høytrykkspyler. Utslaktingen var ferdig i oktober.</p> <p>Behandling av nøtene ble satt bort til et notvaskeri. Selskapet regner en dagspris på bruk av båt og mannskap på kr 12 000 pr dag. Vi har her valgt å føre dette opp under arbeidskostnader, noe som gjør at driftskostnader og investeringer blir noe underestimert.</p>		<p>Produksjonen på lokaliteten (rund ved not)</p> <p>Produksjonskostnad (eks slakting/frakt)</p> <p>Type anlegg - plast/stål</p> <p>Størrelse merder</p> <p>Dybde merder (med spiss)</p> <p>Investering i ny impregnert smoltnot</p> <p>Investering i ny impregnert storfiskenot</p> <p>Investering i ny smoltnot uten impregnering</p> <p>Investering i ny storfiskenot uten impregnering</p> <p>Levetid not</p> <p>Antall merder ved utsett</p> <p>Antall storfiskenøter</p> <p>Investering høytrykkspyler</p> <p>Levetid høytrykkspyler</p> <p>Båt, mannskap (tid)</p> <p>Vasking, reparasjon, strekktest og impregnering</p> <p>Vasking, reparasjon, strekktest uten impregnering</p> <p>Impregnering smoltnot/storfiskenot</p>	<p>2 680 000</p> <p>11,97</p> <p>plast</p> <p>96</p> <p>15</p> <p>90 000</p> <p>80 000</p> <p>60 000</p> <p>50 000</p> <p>7</p> <p>3</p> <p>8</p> <p>400 000</p> <p>4</p> <p>12 000</p> <p>35 000</p> <p>5 000</p> <p>30 000</p>	<p>kg</p> <p>kr/kg</p> <p></p> <p>m</p> <p>m</p> <p>kr/kg</p> <p>kr/kg</p> <p>kr/kg</p> <p>kr/kg</p> <p>år</p> <p>stk</p> <p>stk</p> <p>kr/kg</p> <p>år</p> <p>kr/dag</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p>
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader /bruk av båt	Driftskostnader	Sum
Utsett av impregnert smoltnot	26 000	18 000	90 000	134 000
Vasking m/høytrykkspyler	10 000	24 000	10 000	44 000
Skifte til impregnert storfiskenot, høst, sorteres	57 000	48 000	255 000	360 000
Vasking m/høytrykkspyler	30 000	48 000	30 000	108 000
Utslakting	-	25 000	40 000	65 000
<b>Sum</b>	<b>123 000</b>	<b>163 000</b>	<b>425 000</b>	<b>711 000</b>
Resultater				
Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer		0,27	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, inkl. investeringer		2,22	%	
Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer		0,22	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, uten investeringer		1,83	%	

Avskrivninger på nøter ca 17 %, arbeidskostnader utgjør ca 23 %, og driftskostnader ca 60 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadselementene er knyttet til impregnering og bruk av båt.

### 3.5 Anlegg E. Impregnerte nøter, vasking med spyleskive

Beskrivelse av anlegget				
<p>Lokaliteten ligger i Nordland og tilhører et stort oppdrettsselskap. Anlegget er et plastringanlegg og det ble satt ut ett-åring på våren 2004. Fisken ble slaktet ut fra juli til oktober 2005. Fisken stod på samme lokalitet gjennom hele livssyklusen. Det er de ansatte på lokaliteten som gjør arbeidet knyttet til notskift sammen med mannskap på en egen båt med fastmontert vasker. Utfordringene med groe på lokaliteten er knyttet til alger, blåskjell og hydroider. Algepåslaget er relativt konstant fra år til år, blåskjellpåslag er økende og påslag av hydroider varierer fra år til år.</p>				
Beskrivelse av strategi		Forutsetninger		
<p>Tolv impregnerte smoltnøter ble satt i sjøen i mai. En gang pr merd i perioden juni til oktober.</p> <p>I oktober/november ble det sortert og skiftet til 12 impregnerte storfisknøter. Deretter stod nøtene i ro til mai andre år i sjø. Derfra og fram til slakting ble nøtene vasket med høytrykkspyler. Utslaktingen var ferdig i oktober. I juni ble fisken sortert og splittet slik at man totalt fikk 14 storfisknøter.</p> <p>Behandling av nøtene ble satt bort til et notvaskeri. Selskapet regner en årskostnad på kr 120 000 på en egen båt med fastmontert spylar som benyttes for ca kr 30 000 på dette utsettet. Vi har her valgt å føre dette opp under driftskostnader, noe som gjør at investeringer blir noe underestimert.</p>		<p>Produksjonen på lokaliteten (rund ved not)</p> <p>Produksjonskostnad (eks slakting/frakt)</p> <p>Type anlegg - plast/stål</p> <p>Omkrets smoltmerder</p> <p>Dybde smoltnot</p> <p>Omkrets storfisknøt</p> <p>Dybde storfisknøt</p> <p>Arbeidskostnader</p> <p>Antall smoltmerder</p> <p>Antall storfisknøter</p> <p>Levetid not</p> <p>Impregnering smoltnot</p> <p>Impregnering storfisknøt</p> <p>Vask, des., strekktest og bøting smoltnot</p> <p>Vask, des., strekktest og bøting storfisknøt</p> <p>Investering smoltnot (u. impregnering)</p> <p>Investering storfisknøt (u. impregnering)</p> <p>Årskostnad båt med fastmontert spylar</p>	<p>3 582 000</p> <p>11,15</p> <p>plast</p> <p>70</p> <p>10+17</p> <p>90</p> <p>15+11</p> <p>350</p> <p>12</p> <p>12</p> <p>8</p> <p>20 000</p> <p>25 000</p> <p>10 500</p> <p>10 500</p> <p>40 000</p> <p>60 000</p> <p>30 000</p>	<p>kg</p> <p>Kr/kg</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>kr/time</p> <p>stk</p> <p>stk</p> <p>år</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/not</p> <p>kr/år</p>
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader	Sum
Utsett av impregnert smoltnot	60 000	51 000	240 000	351 000
Vasking med skive	-	29 000	30 000	59 000
Skifte til impregnert storfisknøt	90 000	88 000	300 000	478 000
Vasking med skive	-	49 000	30 000	79 000
Splitting	15 000	15 000	50 000	80 000
Opprydding lokalitet	-	51 000	147 000	198 000
Sum	165 000	284 000	797 000	1 246 000
Resultater				
<b>Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer</b>		0,35	Kr/kg	
<b>Andel av totalkostnad, inkl. investeringer</b>		3,12	%	
<b>Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer</b>		0,30	Kr/kg	
<b>Andel av totalkostnad, uten investeringer</b>		2,71	%	

Avskrivninger utgjør ca 13 %, arbeidskostnader utgjør ca 23 %, og driftskostnader ca 64 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadselementene er knyttet til impregnering av nøter.





### 3.7 Anlegg G. Uimpregnerte nøter, modifisert Nor Mær system

Beskrivelse av anlegget				
<p>Lokalitetene ligger i Trøndelag ute på kysten og tilhører et stort oppdrettsselskap. Anleggene er stålanlegg og det ble satt ut ett-åring våren 2003 som ble flyttet til en ny lokalitet i oktober/november samme år. Fisken ble slaktet ut fra juli 2004 til februar 2005. Arbeidet med utsett og skifting av not utføres av et eget serviceteam bestående av 6 mann. Vi har satt opp forutsetninger for beregning av kostnader knyttet til serviceteamet (se under). Anlegget benytter doble, uimpregnerte nøter og har modifisert opphengssystemet til Nor Mær. Hvis man klarer å holde planen med å skifte nøter hver 3. uke, er det knapt mulig å registrere groe på nøtene.</p>				
Beskrivelse av strategi	Forutsetninger			
<p>Smolten ble satt ut i 8 merder, alle med doble, uimpregnerte nøter. En not er til enhver tid bundet opp langs den ene halvdel av merda, mens den andre står i sjøen. Første år i sjø rulles nøtene over hver 3. uke til oktober. I november/desember sorteres og flyttes fisken til en storfisklokalitet. I løpet av vinteren blir hver not rullet over en gang.</p> <p>Fra juni til oktober eller utslakting rulles nøtene over en gang hver 3. uke.</p> <p>Nøtene leveres inn til notbøteri for vasking, kontroll og bøting etter at de er tatt opp av sjøen ved overgang til storfisknot og ved utslakting.</p> <p>Serviceteamet har ansvaret for operasjoner knyttet til groe, samt avlusing. De gjør ikke andre oppgaver på anlegget.</p>	<p>Produksjonen pr utsett (rund ved not) Produksjonskostnad (eks slakting/frakt) Type anlegg - plast/stål Størrelse merder Dybde merder smoltlokalitet Antall bur smoltlokalitet Dybde merder storfisklokalitet Antall bur storfisklokalitet Gjennomsnittelig timepris røkter/spesialteam (inkl. sos. kostnader) Investering i doble nøter Avskrivning nøter Investering i vinsjer, kroker etc. Avskrivning vinsjer etc. Vasking og rep av nøter (dobbel not)</p> <p><b>Serviceteam:</b> Lønnskostnad pr mnd (inkl sos kostnader på 15 %) Hvert serviceteam ansvar for Antall personer i serviceteam Tid brukt på notskift (contra avlusing etc.) Andel tid på smoltlokalitet Andel tid på storfisklokalitet Fra mai til oktober Antall overrullinger i perioden mai til oktober, ca.</p> <p>Totalkostnad Serviceteam for smoltlokaliteten fra mai til okt Totalkostnad Serviceteam for storfisklokaliteten fra mai til okt Kostnad pr smoltlokalitet pr overrulling av alle merdene Kostnad pr storfisklokalitet pr overrulling av alle merdene</p>	<p>5 298 000 10,20 24*24 12 8 15 22  170 110 000 5 70 000 5 22 000  26105 60 6 60 13 37 7 9  87 713 241 210 9 746 26 801</p>	<p>kg kr/kg m m stk m stk  kr/time bur år pr lok. år kr/bur  kr/mnd bur person % % % mnd gng pr merd kr kr kr kr</p>	
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader	Sum
Utsett av uimpregnert smoltnot, doble	190 000	27 000	2 000	219 000
Rulle over ny not, 1. år i sjø		88 000	2 000	90 000
Skifte av lokalitet, sortering, over til storfisknot	498 000	54 000	2 000	554 000
Opprydding smoltlokalitet		8 000	176 000	184 000
Klargjøring storfisklokalitet		12 000	2 000	14 000
Rulle over alle nøter 1 gng.		27 000		27 000
Rulle over ny not, 2. år i sjø		121 000	4 000	125 000
Opprydding ved utslakting		12 000	484 000	496 000
Sum	688 000	349 000	672 000	1 709 000
Resultater				
Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer		0,32	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, inkl. investeringer		3	%	
Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer		0,19	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, uten investeringer		2	%	

Avskrivninger utgjør ca 40 %, arbeidskostnader utgjør ca 20 %, og driftskostnader ca 40 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadene er knyttet til investering i nøter, samt vasking, kontroll og bøting av nøter.



Skifte av not ved hjelp av eget serviceteam (Foto: Gustav-Erik Blaalid)

### 3.8 Anlegg H. Uimpregnerte nøter, miljøtrommelanlegg

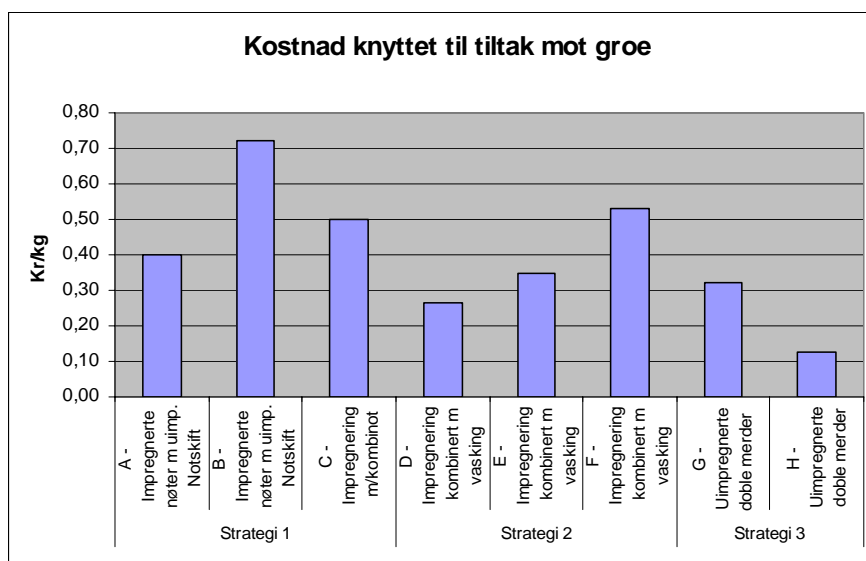
Beskrivelse av anlegget				
Lokaliteten ligger i Hardangerfjorden og tilhører et mellomstort oppdrettsselskap. Anlegget er et stålanlegg og det ble satt ut ett-åring på våren 2004. Fisken ble slaktet ut fra februar til april 2005. Anlegget har Miljøtromler knyttet til hver merd, og har brukt denne teknologien i mange år.				
Beskrivelse av strategi		Forutsetninger		
<p>Fisken settes ut i 4 merder, splittes ikke, overføres ikke til storfisknot og ble slaktet ut våren 2005. Anlegget har Miljøtrommelsystem på hver merd. Levetiden til Miljøtromlene er like lange som resten av anlegget, her beregnet til ca 20 år.</p> <p>Nøtene er doble (sydd sammen) og en not er til enhver tid kveilet opp på en trommel, mens den andre står i sjøen. En trommel er plassert langs den ene siden på merda – oppe på gangveien. Vis a vis på den andre siden av merda er det også plassert en trommel. Nota rulles ut og inn ved bruk av elektriske vinsjer.</p> <p>Nøtene impregneres første gang de settes i sjøen, men ikke flere ganger i løpet av levetida. Kostnadene knyttet til impregnering er derfor fordelt på levetiden til nota. Levetiden er lang – 12 år - da det erfaringsmessig er liten slitasje på nøtene. Nøtene kontrolleres hver gang nøtene rulles over – noe som skjer hver 14 dag fra mai til desember og hver 3. uke fra desember til utslakting.</p> <p>Det er i hovedsak de ansatte på anlegget som utfører arbeid knyttet til nøtene som vask, kontroll og reparering.</p> <p>Strategien gjør at anlegget har rene nøter hele tiden og i løpet av 9 måneder er en del av fisken over 5 kilo.</p>		<p>Produksjonen på lokaliteten pr utsett</p> <p>Produksjonskostnad pr kg (eks slaktekostnad)</p> <p>Type anlegg - plast/stål</p> <p>Størrelse merder</p> <p>Dybde merder (med spiss)</p> <p>Antall bur</p> <p>Lønnskostnad pr time (inkl sosiale kostnader)</p> <p>Tid brukt pr overrulling pr merd</p> <p>Investering pr rullesystem</p> <p>Avskrivningstid rullesystem</p> <p>Investering doble nøter</p> <p>Avskrivningstid doble nøter</p> <p>Impregnering av dobbel not</p> <p>Vask og reparasjon av nøter</p>	<p>900 000</p> <p>Stål</p> <p>24*32</p> <p>4</p> <p>210</p> <p>1</p> <p>127 500</p> <p>20</p> <p>120 000</p> <p>42000</p>	<p>kg</p> <p>kr/kg</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>stk</p> <p>kr/time</p> <p>time</p> <p>kr/bur</p> <p>år</p> <p>kr/bur</p> <p>år</p> <p>kr/bur</p> <p>kr/not</p>
Arbeidsoppgaver	Avskrivninger	Arbeidskostnader	Driftskostnader	Sum
Utsett i impregnert not	66000	3000	14000	83000
Overrulling fram til jul		24000		24000
Overrulling fra jul til utslakting		4000		4000
Opprydding lokalitet		3000		3000
Sum	65500	34000	14000	114000
Resultater				
Kostnad pr kg produsert fisk, inkl. investeringer		0,13	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, inkl. investeringer			%	
Kostnad pr kg produsert fisk, uten investeringer		0,09	Kr/kg	
Andel av totalkostnad, uten investeringer			%	

Avskrivninger utgjør ca 57 %, arbeidskostnader utgjør ca 30 %, og driftskostnader ca 13 % av de totale kostnadene knyttet til rengjøring av nøter. De største kostnadselementene er knyttet til investering i nøter og tromler. I og med at levetiden på utstyret er lang, utgjør dette likevel ikke en stor kostnad.

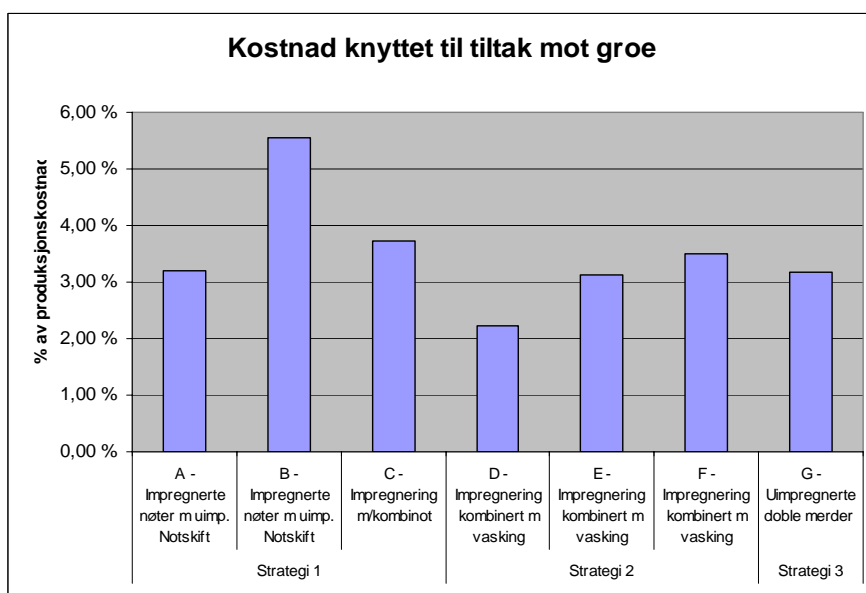
### 3.9 Sammenstilling av resultater fra enkeltanlegg

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 1), noe som viser at enkelte oppdrettselskaper 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 1** Kostnad pr kg produsert fisk knyttet til tiltak mot groe



Resultater fra anlegg H ikke tilgjengelig

**Figur 2** Prosentvis andel av produksjonskostnaden 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.

## 4 Oppsummering

Det har de siste årene skjedd en stadig utvikling i hvilke metoder som benyttes for å holde nøtene rene. Økt kostnadsfokus i næringen er en vesentlig faktor til at selskapene søker alternativer til den tradisjonelle måten å holde nøtene rene på, det vil si bruk av kobberholdig impregnering.

Metodene for å holde nøtene rene 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).

Groehindrende tiltak på anlegget må også sees i sammenheng med utvikling av utstyr og metoder som benyttes på lokaliteten, samt hva slags lokalitet som benyttes. Viktige utviklingstrekk de siste årene er følgende:

- 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 risikofylt å håndtere.
- Utstyret som benyttes i det enkelte selskap er i ferd med å standardiseres.
- Selskapene ser også ut til å ha fått et svært bevisst forhold til å velge de gode lokalitetene og heller sette ut mye fisk på disse enn å spre aktiviteten til mange lokaliteter.
- Etter at utviklingen har stått stille noen år, er det nå en tendens til å øke størrelsen på merder og nøter. Det å håndtere store merder er en utfordring og selskapene ønsker minst mulig håndtering. Det å holde nøtene rene i sjøen blir derfor viktig.
- 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.

Kostnadsanalysen som er gjennomført viser at 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. For de fleste lokalitetene i undersøkelsen så utgjør tiltak mot groe ca 2-4 % av produksjonskostnaden ved å produsere 1 kg laks.

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 (eller område selskapet driver oppdrettsvirksomheten i) har egne karakteristika med hensyn til type groe, når angrepene 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 viser at strategiene som her er benyttet er konkurransedyktige med de andre strategiene der det benyttes kobberholdig

impregnering. En viktig forutsetning for å lykkes med disse strategiene er å være i forkant med notskifte hele tiden – det vil si skifte not 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 (utsett av not, opptak av not, sortering, reparasjon, impregnering etc.) bort til et notvaskeri. 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 kun de som til vanlig jobber på lokaliteten i arbeidet med å holde nøtene rene.

## **6 Vedlegg nr 1. Intervjuundersøkelse**



# Strategier for rengjøring av nøter – intervjuundersøkelse

SINTEF Fiskeri og havbruk

Mars 2004



# Innhold

Bakgrunn.....	3
Metode .....	4
Hovedutfordringene med groe .....	5
Strategier for å holde nøtene rene.....	8
Ideer til prosjekter.....	16
Vedlegg 1 Spøkelseskreps ( <i>Caprella mutica</i> )	
Vedlegg 2 "Sjørøse" ( <i>Tubularia larynx</i> )	



# Bakgrunn

## Med utgangspunkt i næringens egen handlingsplan

- FHL har tatt 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. Prosjektet skal fremskaffe informasjon om de ulike strategier som nå benyttes i næringen og sørge for at de mest interessante metodene videreutvikles gjennom å ta initiativ til nødvendig utviklingsarbeid. I tillegg er det viktig for næringen og det enkelte selskap å vise, blant annet overfor myndighetene, at man er interessert i å arbeide konkret med å finne alternativer til kobberholdig impregnering. Arbeidet er en realisering av en handlingsplan som ble utarbeidet på dette området for et par år siden.
- For å fremskaffe god informasjon om de ulike strategier for rengjøring av nøter som i dag benyttes i næringen, samt å skape en plattform i prosjektet, er det gjennomført en spørreundersøkelse. Resultatene fra spørreundersøkelsen vil bli presentert i dette dokumentet. Det vil også bli lagd en engelskspråklig versjon av rapporten som blant annet skal være tilgjengelig for det europeiske prosjektet Collective Research on Aquaculture Biofouling (CRAB).

## Gjennomførende institusjon

- Spørreundersøkelsen er gjennomført av Trude Olafsen ved SINTEF Fiskeri og havbruk AS.

## Viktige problemstillinger

- Følgende områder ble fokusert i spørreundersøkelsen:
  - Oppdretters hovedproblem med hensyn til groe
  - Beskrive den strategi for notskift som er valgt
  - Beskrivelse av utstyr og nøter
  - Kostnader knyttet til ulike strategier



## Metode

- Spørreundersøkelsen var av kvalitativ karakter og det ble gjennomført ca 20 intervjuer.
- Noen av intervjuene var bevisst rettet inn mot selskap som man fra før av visste hadde en bestemt strategi for rengjøring av nøter, andre var tilfeldig valgt.
- Intervjuene ble gjennomført på telefon.
- Det ble intervjuet 14 lakseselskap, 1 marinfiskselskap og 4 skjellselskap (se tabell under).
- Det ble søkt å oppnå en viss geografisk fordeling og en blanding av stor og små selskap.
- Intervjuobjektene var i stor grad enten daglig leder (små anlegg) eller driftsansvarlig for matfiskaktivitetene. I noen tilfeller ble begge disse intervjuet innen samme selskap

- De lakseproduserende oppdrettsselskapene som deltok i undersøkelsen representerer ca 20 % av det totale konsesjonsvolum i Norge.
- Skjelldyrkerne representerer en vesentlig del av de dyrkerne som har en produksjon i sjø av et visst omfang.
- Av skjelldyrkerne var det 1 østersprodusent og 3 blåskjellprodusenter.

	Oppdrett av fisk		Dyrking av skjell		Totalt	
	Antall selskap*	Antall konsesjoner	Antall selskap	Antall konsesjoner	Antall selskap	Antall konsesjoner
Finnmark/Troms	3	22			3	22
Nordland	3	46			3	46
Trøndelag	5	74	1	4	6	78
Møre og Romsdal	1	8			1	8
Sogn og Fjordane	2	5	1	4	3	9
Hordaland	3	34	1	9	4	43
Rogaland	0	0	1	5	1	5
<b>Totalt</b>	<b>17</b>	<b>189</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>211</b>

\* To selskap har aktivitet i to fylker. Regner aktivitet i annet fylket enn "hjemfylket" for eget selskap

## Hovedutfordringene med groe

### Generelt

- Oppdrettsselskapene og skjelldyrkerne ble bedt om å svare på hva som er deres hovedproblem med hensyn til organismer som gror på nøtene.
- Variasjonene i type groe og når de blir et problem var store fra selskap til selskap og fra region til region. Det var 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 mente selskapene det var 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 "slå til".
- 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 et "angrep" fra for eksempel blåskjellyngel.
- Oppdrett av marin fisk i sjø har i store trekk de samme utfordringene med groe som lakseoppdretterne. Organismene er de samme og oppfører seg på samme måte. Forskjellen er knyttet til at teknologien som benyttes er noe forskjellig fra lakseoppdrett og at fiskens oppførsel også er annerledes. Dette vil bli nærmere kommentert under beskrivelsen av de ulike strategier selskapene har valgt.
- Når det gjelder skjellproduksjon er utfordringene i særlig grad knyttet til groe som setter seg på selve produktet og som kan bidra til en nedklassifisering. Dette gjelder spesielt kalkrørsorm og rur. Dyrkerne har også utfordringer knyttet til annen type groe, som for eksempel alger som særlig skaper problemer ved høsting av skjellene.

### Type groe

- De mest problematiske groeorganismene i norsk lakse- og marinfiskproduksjon er:
  - Alger (også kalt slye)
  - Blåskjell
  - Hydroider (inkluderer sjørose)
- For skjelldyrkerne er følgende organismer en utfordring:
  - Alger
  - Sjøpung
  - Kalkrørsorm
  - Rur
- Sjøstjerne (Sjøstjerne er strengt tatt ikke en groeorganisme, men den skaper likevel problemer for skjelldyrkeren, både ved å ta opp plass, samt at den beiter på skjellene.



## Hovedutfordringene med groe forts.

### Fiskeoppdrett

#### Utfordringer med groe ved lakseoppdrett/marinfiskeoppdrett i sjø

- 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 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 også er et visst innslag av brakkvann. Det er stor variasjon i hvilken dybde blåskjellene "angriper". 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.
- Smoltnøter med leppefisk har mindre problemer med blåskjellpåslag enn andre nøter uten leppefisk. Det ser ut som leppefisken beiter blåskjellyngel. Det samme gjør torsken, men denne beitingen øker samtidig sjansen for at det blir hull i nøtene.
- 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 er muligens det oppdretterne kaller sjørose (*Tubularia larynx*), men det er åpenbart flere arter hydroider som skaper problemer for oppdrettsselskapene.

### Fiskeoppdrett

- Det synes som om det er en viss forvirring med hensyn til hvilke arter den enkelte oppdretter har i anleggene.
- Påslag av hydroider kommer noe senere enn blåskjell – i juli/august/september. Det kan virke som om den kommer noe senere i Midt Norge og på Vestlandet enn for eksempel i Nordland og Troms. Finnmark har ikke problemer med hydroider. Leppefisk ser ikke ut til i særlig grad å beite på hydroidene.
- Noe av utfordringen med hydroidene er at flere arter starter med å feste seg i bunnen av nota. Det er derfor ikke like lett å følge med på når påslaget skjer. Slik merdene nå er utformet krever dette overvåkningsutstyr i form av kamera eller hyppig inspeksjon av dykker. Etter at påslaget har skjedd, kan hydroidene i løpet av relativt kort tid (3-4 uker) ha spredt seg til nesten hele nota, og "tette igjen".
- Sjøpølse er også nevnt av noen få oppdrettere som en utfordring, og at det er noe mer av den enn tidligere.
- En oppdretter rapporterer om et dyr som "kravler" av gårde når nota trekkes opp. Sannsynligvis er dette spøkelseskreps (*Caprella Mutica*) – en fremmed art i norske farvann (se vedlegg nr 1).
- Generelt er inntrykket at groe på andre strukturer i anlegget enn nøter ikke er et problem, bortsett fra blåskjell og lignende som gror på pontongene under stålanlegget og som kan gi økt risiko for rift i not og lignende hvis de ikke fjernes.

## Hovedutfordringer med groe forts.

### Østersoppdrett

- **Generelt.** Av de 4 selskapene som ble intervjuet var ett selskap en østersprodusent (skjell for konsum) og de resterende blåskjellprodusenter. Østersproduksjon foregår i kasser som henger i sjøen, mens blåskjellene produseres på bånd/tau/strømper. Blåskjell utgjør naturlig nok ikke en utfordring som groeorganisme i blåskjellproduksjon.
- **Østersoppdrett.** For østersprodusenten kan blåskjellpåslag bli et stort problem, og blåskjellangrepet kommer i de øverste 1-2 meterne i sjøen. Oppdretteren løser dette ved å sette ut østerskassene under dette sjiktet i sjøen. Østersoppdretteren har utfordring med sjøpung (sekkedyr), kalkrørsorm, rur og sjøstjerne. I tillegg får man påslag av tare, alger og sly, men disse organismene er ingen stor utfordring.
- Sjøpung hindrer gjennomstrømming i østerskassene og er en næringskonkurrent til østersen. Sjøstjerner som får utvikle seg i anlegget vil hindre gjennomstrømming i kassene. Kalkrørsorm og rur setter seg på skjellene og bidrar til kvalitetsforringelse – i hvert fall hvis det blir mengder av den. Litt kalkrørsorm og rur gir skjellene en naturlig "look" som kan slå positivt ut i markedet. Kalkrørsorm og rur blir et større problem jo lengre skjellene har stått i sjøen.

### Blåskjeloppdrett

- **Blåskjeloppdrett.** Også her er det store forskjeller på når påslag av de ulike organismene kommer og hvor kraftig påslaget er. Det er også store variasjoner mellom lokaliteter og mellom år. Groeorganismene som man har størst utfordring med er sjøstjerne, kalkrørsorm, rur og sjøpølse. I tillegg nevner en skjelldyrker et svampaktig gress som er brunt og grenete og som fester seg "overalt" – han vet ikke navnet på gresset. Sjøstjernene fester seg nederst på bånd/tau/strømper og spiser seg oppover. Kalkrørsorm og rur fester seg på selve skjellene.
- En oppdretter som høster bunnkultur på en lokalitet mener å ha registrert at strandkrabben spiser rur på skjellene. På denne lokalitetene er det mindre problemer med både rur og kalkrørsorm enn på de andre lokalitetene. Lokaliteten er en brakkevannslokalitet. Skjelldyrkeren mener også at problemet med rur og kalkrørsorm er mindre i somre med dårlig vær. Skjelldyrkeren som har utfordringer med sjøpølse mener at risikoen for få sjøpølse i anlegget øker hvis anlegget ligger i ytre kyststrøk kontra inne i fjordsystemer.

## Strategier for å holde nøtene rene

### Generelt

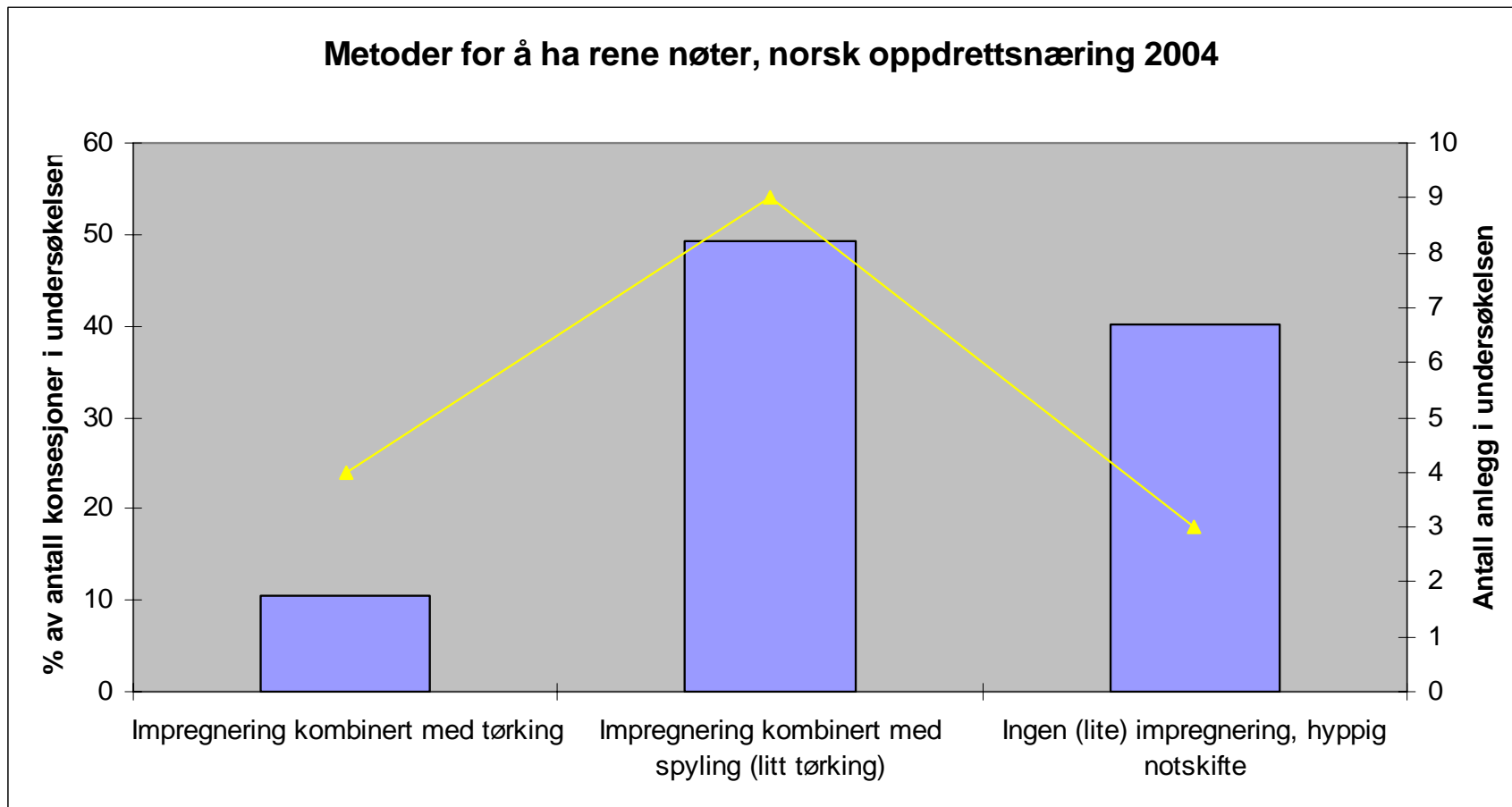
- Hver oppdretter har utviklet sin egen strategi for å holde nøtene rene, og av de som er intervjuet er det nesten ingen som gjør presist det samme. Metodene er tilpasset både type produksjon, størrelse på anlegg, beliggenhet (fjordsystem eller ytre kyststrøk), hva slags groe de får og til hvilken tid og en rekke andre faktorer.
- De fleste oppdrettere setter i dag bort impregnering av nøter. Et par av anleggene impregnerer fortsatt selv, men de er klar over at det blir vanskelig å fortsette med dette når den nye forskriften for notvaskerier også gjelder for eksisterende anlegg fra 01.07.05 (Forskrift om regulering av forurensning fra vask og impregnering av oppdrettsnøter. Fastsatt av Miljøverndepartementet 28.11.2002 med hjemmel i lov 13. mars 1981 nr. 6 om vern mot forurensninger og om avfall §§ 9, 16, 33, 49 og 51.)
- 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).
- Nedenfor vil det gis en beskrivelse av hvilke variasjoner man har funnet innen hver strategi, samt gi et konkret eksempel på hvordan et selskap gjennomfører sin strategi – i forhold til de utfordringer selskapet har med groe.

### Trender

- 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.
- Det som karakteriserer de ulike strategiene er at ingen av dem ser ut til å være mer fremtredende enn andre i ulike geografiske områder, basert på det materialet som fremkommer her.
- Likevel vet vi at enkelte teknologiske løsninger kun er mulig for stålanlegg og at dette er den dominerende teknologien fra Midt Norge og sørover, mens plastringer er dominerende lengre nord. Enkelte teknologiske løsninger som notrulle er det derfor sannsynlig at har et større tyngdepunkt sørover i landet.
- En annen viktig trend er at utstyret som benyttes i det enkelte selskap er i ferd med å standardiseres.
- Selskapene ser også ut til å ha fått et svært bevisst forhold til å velge de gode lokalitetene og heller sette ut mye fisk på disse enn å spre aktiviteten til mange lokaliteter.
- Etter at utviklingen har stått stille noen år, er det nå en tendens til å øke størrelsen på merder og nøter. Det å håndtere store merder er en utfordring og selskapene ønsker minst mulig håndtering. Det å holde nøtene rene i sjøen blir derfor viktig.
- 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 slaktning. Strategisk bruk av uimpregnerte nøter har blitt viktigere enn tidligere.



## Dominerende strategier for å holde nøter rene - norsk oppdrettsnæring 2004



## Strategi 1

### Impregnering kombinert med tørking

- Eksemplet under er en beskrivelse av strategi 1; Utsett av impregnert not kombinert med tørking. Tabellen viser hvilke groe som kommer når, samt hvilke tiltak som settes inn gjennom en typisk generasjonssyklus.
- Selskapet har aktivitet nord i Nord-Trøndelag – i området rundt Vikna.
- I dette eksemplet har selskapet valgt å skifte til uimpregnert not i den perioden med mest groe i anlegget. De gjennomfører 4-5 notskifter i løpet av dette halvåret.

GROE		alge påslag	blåskjell påslag	hydroide påslag					alge påslag	blåskjell påslag	hydroide påslag			
	mai	juni	juli	aug	sept	okt	nov - april	mai	juni	juli	august	september	oktober	november
STRATEGI	utsett imp. smoltnot	tørking	tørking skifte til uimp. not	tørking skifte til uimp. not	skifte til uimp. not	skifte til imp. grovnot			tørking	tørking skifte til uimp. not	tørking skifte til uimp. not	skifte til uimp. not	skifte til uimp. not	utslakting starter

#### Krav til utstyr:

- Impregnert not
- Uimpregnerte nøter
- Oppheng for not v/ tørking



## Andre varianter av Strategi 1 - Impregnering kombinert med tørking

### Impregnering kombinert med tørking

- En annen variant av tørking blir gjort hos en oppdretter i et fjordsystem på Vestlandet med kraftige blåskjellpåslag i mai og juni/juli. Anleggene er stålanlegg.
- Smolten settes ut i impregnerte nøter rett etter første blåskjellpåslag i mai måned. Blåskjellene er "hissige" og vokser raskt etter å ha festet seg på nota. Rett etter påslag starter soltørking av nøtene. På hver lokalitet er det satt ut to ledige bur med impregnerte nøter som fisken ledes over i. Deretter lines hele nota opp for tørking med vinsj. Før nota slippes ut i sjøen igjen vaskes den og kontrolleres for rifter og hull.
- Oppdretteren tørker nøtene på denne måten nøtene med jevne mellomrom gjennom generasjonssyklusen, og klarer seg med å sette ut en nyimpregnert not en gang i løpet av året. Etter blåskjellpåslag i mai andre året i sjø skiftes det til ny, impregnert not.
- På det "verste" med blåskjellpåslag tørkes og vaskes hver not hver 14. dag.
- Oppdretteren har prøvd å spyle vekk blåskjellyngelen, men mener at yngelen da bare blir spylt over til neste not for så å feste seg der.
- Når merda er tømt for fisk tar det 2 mann ca 1 time å line opp nota.

## Strategi 2

### Impregnering kombinert med vasking (evt litt tørking)

- Her vises et eksempel på Strategi 2; Utsett av impregnert not kombinert med vasking og eventuelt litt tørking. Tabellen viser hvilke groe som kommer når, samt hvilke tiltak som settes inn gjennom en typisk generasjonssyklus.
  - Selskapet har aktivitet i en fjord på Vestlandet og anleggene er stålanlegg.
  - Kontroll av anlegg med dykkere av hensyn til hull og groe gjøres hver måned.
  - Tørking blir litt brukt, men ikke mye da dette oppfattes som en arbeidskrevende operasjon.
  - I periode med mye groe bør hver not vaskes hver 3. uke

GROE	alge påslag	blåskjell påslag		hydroide påslag			hydroidene avtar			alge påslag	blåskjell litt sjøpølse		hydroider
	mai	juni	juli	aug	sept	okt	nov	des	jan-april	mai	juni	juli	august
STRATEGI	utsett imp. smoltnot	vasking m. høytrykk fra anlegg	vasking m. høytrykk fra anlegg	vasking m. høytrykk fra anlegg	vasking m. høytrykk fra anlegg	skifte til imp. grovnot					vasking m. høytrykk fra anlegg	vasking m. høytrykk fra anlegg	utslakting evt. bytte av not

#### Krav til utstyr:

- Impregnert not
- Høytrykk vasker som opereres fra gangveg

## Andre varianter av Strategi 2 - Impregnering kombinert med vasking (evt litt tørking)

### Vasking

- Vasking kan foregå både ved at nøtene skiftes og deretter vaskes for så å settes ut igjen, eller ved at nøtene vaskes i sjø med høytrykksspyler. Det finnes en rekke varianter av vasking og ofte kombineres det med litt tørking. De ulike vaskestrategiene kan også være i kombinasjon med bruk av uimpregnerte nøter.
- Vasking på "land" foregår som oftest med en tradisjonell notvasker. Med den nye forskriften for notvaskeri som nå er kommet, vil det fra 01.07.2005 ikke være tillatt å vaske impregnerte nøter på land uten å rense avløpsvannet. Dette gjelder også for vasking av nøter i regi av oppdrettsselskapene selv.
- Høytrykkvasker kan benyttes fra overflata, og da er det som regel anleggets faste besetning som foretar rengjøringen.
- Høytrykkvasker kan også benyttes av dykkere, og i de fleste tilfeller leier man da inn spesialiserte dykkerselskap som selger denne tjenesten.
- En oppdretter på Vestlandet vasker nøtene ved hjelp av en kraftblokk montert på en arbeidsbåt. Grodde nøter ligger til "modning" en dag eller to på anlegget (på flåte/gangvei) for deretter å slepes vekk fra anlegget og sys sammen i bunn og topp. Deretter vaskes nota i sjøen ved hjelp av kraftblokka. Før nota settes ut igjen kontrolleres den for rifter og hull.
- Enkelte mener at vasking av not i sjø stresser fisken.
- Andre er av den oppfatning at spesielt blåskjellyngel bare "blåses" bort på merda ved siden av og skaper problemer her.

- 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.
- Et selskap setter ut uimpregnert not sent på høsten. Erfaringen 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".
- I tillegg til vasking med høytrykksspyler bruker et anlegg det de selv kaller kombinot. Nederste del av nota er ei smoltnot, mens øverste 8-10 m er ei storfisknot. Ved utsett av smolt er det kun smoltnota som er i sjøen, mens storfisknota ligger kveilet langs kanten på merdene. I august/september når vårsmolten er ca 500 g slippes storfisknota ned og gir ren not de øverste 10 meterne. På vårparten splittes fisken. Groe på smoltnota blir etter hvert borte. Anlegget ligger i Finnmark og de har ikke problemer med hydroider. Blåskjell har helt til i år heller ikke vært et problem. Selskapet har eget notbøteri og nøtene bygger de selv.
- Den samme oppdretteren har utviklet en egen metode for å få nøtene rene. En grodd not slepes litt vekk fra anlegget og slippes deretter ned på ca 100 meters dyp. Det er festet et 48 mm tau til nota som igjen festes til en markeringsblåse. Etter noen dager er nota så å si rein for groe, og de drar den opp og frakter den inn til vasking og kontrollering.

## Strategi 3 – Hyppig notskifte uten bruk av impregnerte nøter

### Hyppig notskifte uten bruk av impregnerte nøter

- Her vises et eksempel på strategi 3; Hyppig notskifte uten bruk av impregnerte nøter. Tabellen viser hvilke groe som kommer når, samt hvilke tiltak som settes inn gjennom en typisk generasjonssyklus
  - Selskapet holder til i midtre Nordland
  - Vasker nøtene med egen notvasker på lokaliteten. Slipper desinfeksjon hvis nøtene ikke fraktes mellom lokaliteter.
  - Ser på strategien som et viktig sykdomsforebyggende arbeid.
  - Hvis strategien skal lykkes må nøtene skiftes ofte, i sommerhalvåret hver 3-4 uke.
  - Det er de ansatte på hver enkelt lokalitet som skifter nøter. En not skiftes hver dag, og tidsbruk en ca 1-1,5 time pr not.
  - På enkelte lokaliteter kan det være behov for å sette ut impregnerte nøter.
  - Hyppigheten på notskiftene øker sannsynligheten for at det skjer en rømming i forbindelse med notskifte.

GROE		alge påslag	blåskjell påslag (ikke problem)	hydroide påslag		hydroide avtar			alge påslag	blåskjell påslag	hydroide påslag		hydroide avtar	
	mai	juni	juli	aug	sept	økt	nov - april	mai	juni	juli	august	september	oktober	november
STRATEGI	utsett uimp. smoltnot	skifting til uimp. not	skifting til uimp. not	skifting til uimp. not	skifting til uimp. not	skifte til uimp. grovnot			skifting til uimp. not	skifting til uimp. not	skifting til uimp. not	skifting til uimp. not		utslakting starter

#### Krav til utstyr:

- Uimpregnerte nøter
- Notvasker på hver lokalitet

## Andre varianter av Strategi 3 - Hyppig notskifte uten bruk av impregnerte nøter

### Generelt

- Den kanskje mest brukte teknologien med hensyn til hyppig notskifte er bruk av doble nøter. Prinsippet er enkelt; To nøter syes sammen og en av nøtene står til enhver tid i sjøen, mens den andre er kveilet opp på land for tørking/fjerning av groe. Når nota i sjøen har stått en viss tid (2- 3 uker på sommeren, lengre tid på vinteren), trekkes den grodde nota opp mens den andre slippes i ut i sjøen. Med blåskjell og slye er det nok å bare tørke nota, mens ved påslag av enkelte hydroider må nota spyles i tillegg.
- Opphenget for den nota som til enhver tid er på land er forskjellig, men de mest brukte metodene er en trommel (Miljøtrommel, produsert av Rabben Mekaniske Verksted) eller oppheng i form av søyler (Nor-Mær miljøanlegg).
- Teknologien har vært kjent og benyttet i mange år, men en begrensning har vært at den kun har vært utviklet for stålanlegg. Nå har det også blitt utviklet en løsning for plastmerder som markedsføres av en utstyrsleverandør. Den er utviklet i samarbeid med et oppdrettsselskap.
- Det er behov for å vite mer om hvordan nota oppfører seg i vannmassene – både ved skifte av not og ved ordinær drift.

### Erfaringer med bruk av Nor-Mær Miljøanlegg

- Et selskap som benytter Nor Mær Miljøanlegg på sine stålanlegg har gjort en del erfaringer.
- Denne form for notskifte stresser ikke fisken og føringa stoppes kun i det nota tas opp/lines ned.
- Serviceteamet (4 mann) skifter 5 nøter pr dag inkludert transport og pauser. Nøtene skiftes hver 3. uke og notskifte følger kalenderen.
- Alger og blåskjell er ikke lenger en utfordring når notskiftet skjer såpass ofte.
- Nota kontrolleres og repareres når den tas opp av vannet og det benyttes en egenutviklet vinsj til dette arbeidet. Notskifte skjer med egne serviceteam og arbeidet er ikke lengre fysisk belastende slik det var før.
- Det er viktig å ikke komme på etterskudd og selskapet understreker viktigheten av at de som jobber på den enkelte lokalitet har de rette holdningene til arbeidet.
- Nøtene fraktes ikke lengre rundt fra lokalitet til lokalitet, noe som oppdretter mener er gunstig smittemessig.
- Nødvendige investeringer er knyttet til:
  - Ekstra sett med nøter
  - Søyler for oppheng av not
  - Spesialtilpasset vinsj
- Med denne metoden benyttes kun uimpregnerte nøter.

## Idéer til prosjekter

### Ideer

Intervjuobjektene har kommet med følgende idéer til prosjekter:

- Mer kunnskap om hydroider:
  - Hva slags arter?
  - Hva kjennetegner artene?
  - Mulige bekjempelsesstrategier
- Mer kunnskap om hvordan miljønøter (doble nøter) oppfører seg i sjø:
  - Ved skifte av not
  - Ved ordinær drift
  - Bør lage en modell (1:10), samt simuleringsprogram, eventuelt teste ut i lab skala
- Utvikle et mer miljøvennlig impregneringsstoff som helst virker bedre enn dagens impregnering. Særlig interessant er det å se nærmere på ulike plastforbindelser som mulig impregnering.
- Utvikle metoder som gjør at nøtene kan rengjøres mens de står i sjø.
- Finne ut hvorfor Tysfjord Marine Farm også ikke får lus og groe på lokaliteten innerst i Tysfjord. Gjennomføre registreringer i løpet av en generasjon og analysere data. Eventuelt sammenligne med lokaliteter som ligger ytterst i Tysfjord.





## Kostnadselementer

### Kostnadselementer

- Det vil bli gjennomført en mer inngående kostnadsanalyse senere i prosjektet. Foreløpig er det samlet inn en del informasjon fra de som er intervjuet om de ulike kostnadselementer og vi har valgt å gjengi en del av de her. Hovedinntrykket er at variasjonene i de ulike kostnadene er store, og tallene som antydes her må brukes med forsiktighet.
  - Investering høytrykksvasker: ca. 250.000,-
  - Spyling av dykkere, 4 nøter (24\*24\*26 m dybde (eks spiss)): 80-90.000,- (inkluderer også kontroll av nøter og loddoppheng)
  - Spyling av dykkere, 3 mann 1 dag, 4-5 nøter: 12-15.000,-
  - Vasking, desinfisering, impregnering (ikke kontroll og reparering), 24\*24\*18 (eks. spiss): 25-28.000,-
  - Oppdretter med eget notbøteri: vasking, desinfisering, impregnering, kontroll av nøter: 12.000,- pr not (90 m i omkrets, 25m dybde eks spiss)
  - Vasking: ca 1.000 kr pr not
  - Desinfeksjon: ca 5-600,- pr not
  - Impregneringsstoff (varierer med type og størrelse på not, ny/gammel etc.): ca 10-15.000,-
  - Forbruk pr not (24\*24\*15 m (eks spiss)): 450 l
  - Kontroll og reparasjon prises pr time, men kan fort komme opp i 5-6.000,-.
  - Levetid not: De fleste opererer med 5-7 år, men noen er helt oppe i 10 år.



## Vedlegg 1. Spøkelseskreps (*Caprella mutica*)

- Spøkelseskreps er leddyr som tilhører klassen krepsdyr og orden amfipoder (som også inneholder bl.a. tanglopper). Den fremmede arten *Caprella mutica* Schurin ble første gang påvist i Austevoll, Hordaland i 1999 (Heilscher, 2000). Det finnes om lag 15 arter spøkelseskreps i Norske farvann, men *C. mutica* kommer opprinnelig fra det nordvestlige Stillehavet. Den ble funnet og beskrevet (feilbestemt som ny art: *C. macho*) i 1995 i Nederland (Platvoet et al., 1995).
- Arten ser ut til å foretrekke hydroide-samfunnet som ofte finnes på oppdrettsmerder (Heilscher, 2000) 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 forbigående zooplankton. Kroppen er meget langsmal (se figur 1), 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) fangstarmar (figur 2) holdes ut i vannmassen og synes klar til å gripe forbigående byttedyr. Det er betydelig seksuell dimorfisme hvor hannene er størst, og hvor hunnene har et "marsupium", et ynglekammer. Dette fungerer som beskyttelse for unge individer.
- I Norge er det gjort funn fra Kvitsøy i sør til Nordland (Wim Vaders, pers. komm.). Det er grunn til å anta at den har forekommet i Norge noen år før den ble funnet og beskrevet fra Austevoll. Det finnes blant annet anekdotisk informasjon om observasjoner av spøkelseskreps på oppdrettsmerder siden tidlig 90-tall. Det ser ut som arten fremdeles sprer seg.
- Det er foreløpig ikke gjort systematiske studier av hva slags effekter arten kan ha i økosystemet. Den ble først påvist i en studie hvor en skulle se på effekter av gjødsling fra oppdrettsanlegg på algesamfunn. Det ble der utplassert paneler i sjø i forskjellig avstand fra merden. Også på disse ble det funnet *C. mutica*, men det var en klar gradient med minkende antall dess lenger en kom fra selve merden. Det ble ikke funnet individer på stasjoner i littoralsonen ca 50 m fra anlegget og lenger bort (Heilscher, 2000). Det er dermed vanskelig å vurdere hva slags innflytelse den kan ha på de naturlig forekommende spøkelseskrepsene. Foreløpige data kan derfor tyde på at arten i stor grad er knyttet til oppdrettsanlegg. Det har lenge vært benyttet leppefisk til bekjempelse av lakselus i norsk oppdrettsnæring. En kan dermed spekulere om forekomst av *C. mutica* i store antall kan ha betydning på effektiviteten av denne metoden.
- Denne spøkelseskrepsen har spredt seg etter et mønster som likner mye på det som er observert for rødalgen *Heterosiphonia japonica* (Lein, 1999). Begge disse artene er påvist i Nederland og Vest-Norge, men uten at de er funnet langs kysten mellom disse stedene. Dette er et sterkt indisium på at de er spredd med en vektor, og skipsfart til og fra de store europeiske havnene er en nærliggende forklaring.

Kilde: HI, Anders Jelmert

## Spøkelseskreps (*Caprella mutica*)

- *Caprella mutica* hann sett fra ryggsiden sammen med hydroiden *Tubularia larynx*. Hodet til venstre med 2 par antenner. Legg merke til kraftig behåring på bakre del av hode, bryst, og "fangstklør". På midtre del av kroppen ses to par gjeller. Til høyre på dyret ses 3 par føtter som brukes til bevegelse og forankring til underlaget. Foto: Anders Jelmert (2004).



## Vedlegg 2 "Sjørøse" (*Tubularia larynx*)

- Utbredelse: Finnes i store deler av Nordøstlige Atlanteren. Nord til Island. Middelhavet. Hele norskekysten.
- Beskrivelse: Det er ikke rart at slike organismer ble klassifisert som planter av de første zoologene. Det norske navnet blomsterpolypp henspeiler nettopp på det blomsterlignende utseende. Kolonien er buskaktig, med relativt store nakne polypper. Stammene er ofte forgrende, ca. 45 mm høye. Polyppene er rosa. To tentakkelkranser. Den ytre har omkring 20 lange tentakler, mens den indre som omfavner munnen, består av mellom 14-20 korte tentakler. Ligner på *Tubularia indivisa*, men kan skilles fra denne på tentakkelantall, koloniform og stammens form/farge. Hos *T. larynx* er stammen stråfarget (blek), mens den hos *T. indivisa* er orange-gul.
- Levested: Fastsittende, vanligvis hardt underlag. Kan også være festet til andre hydroider eller alger. Finnes fra overflaten ned til ca. 100 meters dyp.

Kilde: [www.uwphoto.no](http://www.uwphoto.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