



AquaManagement

---

# FISKEN RØMMER

---

EN RISIKOANALYSE AV DRIFTSRELATERTE ÅRSAKER

NOVEMBER 2004

2. UTGAVE

---

“Næringen har kunnskap nok til å unngå de fleste rømningstilfeller.

Det gjelder å systematisere og ta den i bruk på riktig måte.”



**Brynjulv Haga**

operasjonsleder  
Aqua Management AS

## FORORD

Aqua Management AS er et selskap hvor flere av de ansatte har opp til 20 års erfaring i havbruksnæringen.

Etter initiativ fra Vestnorsk Havbrukslag holdt Aqua Management AS 22 kurs om rømmingssikring i 2001–2002. Kursene var myntet på røktere og driftsledere fra alle bedriftene som var medlemmer i havbrukslaget. 261 medlemmer deltok på disse kursene. Arbeidet med kurset og tilbakemeldinger fra kursdeltagere, spesielt gjennom gruppearbeid og diskusjoner, ga nyttig grunnlag for denne rapporten.

Spesielt takker vi Fiskeri- og havbruksnæringens Forskningsfond (FHF) for finansiering av prosjektet, Svein Hallbjørn Steien i Innovasjon Norge som administrerer prosjektet, FHL Havbruk ved Kjell Maroni, Lisbeth Berg-Hansen og Aina Valland for tilrettelegging av prosjektet i forhold til oppdrettsnæringen. Vi vil videre takke Vestnorsk Havbrukslag ved Sveinung Sandvik, Anne Sofie Gullaksen, Hans Inge Algrøy og Even Søfteland for å ha gitt oss oppdraget med å arrangere rømmesikringskurs for deres medlemmer.

Til slutt vil vi rette en stor takk til oppdretterne som har stilt velvillig opp for å bli intervjuet. Dette reflekterer oppdretternes interesse for å ta tak i problemet.

Tromsø 26. november 2004

*Torgunn Rist*  
prosjektleder og daglig leder, Aqua Management AS

*Ketil Skjeggedal, kvalitetssikring*  
*Brynjulv Haga, prosjektmedarbeider*  
*Bjørn-Richard H. Monsen, prosjektmedarbeider*  
*Jardar Rysjedal, prosjektmedarbeider*  
*Jørn Vad, prosjektmedarbeider*  
*Håkon Åsvang, prosjektmedarbeider*



## INNHOLD

<b>1. Oppdragsspesifikasjon og hovedkonklusjoner . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2. Sammendrag av kapitlene . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>3. Analyseprinsipper . . . . .</b>	<b>6</b>
<b>4. Metode . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>5. Resultater . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>6. Tiltak . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>7. Forslag til videre arbeid . . . . .</b>	<b>25</b>
 <b>Vedlegg:</b>	
<b>A. Liste over spesifikke tiltak . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>B. Referanser . . . . .</b>	<b>35</b>

## 1 Oppdragsspesifikasjon og hovedkonklusjoner

■ Aqua Management AS fikk 3. mars 2003 i oppdrag fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) å systematisere rømmingstilfeller. Gjennom en grundig kartlegging av rømmingstilfeller innrapportert til Fiskeridirektoratet i 2001 og 2002, har Aqua Management AS foretatt en **risikoanalyse** og utarbeidet forslag til tiltak som kan redusere rømming.

Rapporten konkluderer med at hovedårsaken til rømming er mangel på prosedyrer og manglende implementering. Implementering av prosedyrer og kontinuerlig forbedring av disse er essensielt for å redusere rømmingstilfeller ved norske oppdrettsanlegg.

Foto: Odd Magne Johansen



## 2 Sammendrag av kapitlene

### Kapittel 3: Analyseprinsipper

Moderne prinsipper for kvalitetsforbedring blir her benyttet ved analyse og systematisering av rømmingstilfeller.

Six Sigma er en anerkjent samling av metoder for prosessforbedring. DMAIC (definere, måle, analysere, forbedre, kontroll av forbedring) er en sentral metode innen Six Sigma, og denne metoden er benyttet i dette prosjektarbeidet.

For å komme til rotårsaken(e) til rømmingene, ble en metode kalt "5 Why`s" brukt. Metoden illustreres med et praktisk eksempel.

### Kapittel 4: Metode

Hver oppdretter ble intervjuet ved hjelp av åpne og lukkede spørsmål. Datainnsamling ble gjort på basis av en intervjuguide utviklet av Aqua Management AS. Denne guiden er basert på vår erfaring innen oppdrettsnæringen, samt diskuterte rømmingstilfeller fra tidligere år.

Utvalget av oppdrettere som skulle intervjues ble bestemt i samarbeid med Fiskeridirektoratets kyst- og havbruksavdeling, og var avgrenset til perioden 2001 og 2002. Intervjuprosessen var todelt, og ble foretatt på telefon eller oppmøte på anlegg. De som ble intervjuet var driftsleder eller ansvarlig på anlegget da rømmingen skjedde. De som foretok intervjuene hadde lang praktisk erfaring fra oppdrettsanlegg. Alle intervjuer var basert på frivillighet og anonymitet. Svarprosenten ble 95%.

### Kapittel 5: Resultater

Resultatene er delt opp i to deler. Først blir typer skader presentert, der de spesifikke hendelsene blir beskrevet; deretter blir typer årsaker presentert. Kapitlet presenterer rotårsakene som førte til at rømmingen fant sted. Risikomatriser blir brukt for å visualisere hendelsene og identifisere sannsynlighet, konsekvenser/skader og årsakene til rømming.

### Kapittel 6: Tiltak

Ved å bruke Paretodiagram presenteres forskjellige årsaker. Paretodiagrammet illustrerer de prosesser der feilene oppstod, og hvilke årsaker som det er viktigst å fokusere på. Ved å gruppere årsakene til rømming, blir det avdekket at manglende kvalitetssikringssystem forårsaker 81 % av rømmingstilfellene. Kapitlet presenterer videre noen sentrale elementer i implementering av kvalitetssystem i oppdrettsnæringen.

### Kapittel 7: Forslag til videre arbeid

Det blir her påpekt viktigheten av å fortsette arbeidet med rømmeproblematikken, og noen forslag til videre arbeid blir presentert. Arbeidet med statistikk, kvalitetssikringssystem, havarikommisjon, generell kompetanseheving og kommunikasjon innad i næringen er forslag som her blir presentert.

## 3 Analyseprinsipper

Arbeidet i dette prosjektet har forsøkt å følge moderne prinsipper for kvalitetsforbedring, slik disse er beskrevet i ISO 9004-2000 og Six Sigma-litteratur. Følgende metoder er benyttet: DMAIC, Pareto og rotårsaksanalyse ved hjelp av “5 Why’s”.

### 3.1 Prosessforbedring og kvalitetsstyring

Aktivitetene på et matfiskanlegg er komplekse og svært forskjellige fra hverandre. Skal disse operasjonene forbedres, er det viktig å identifisere og styre et stort antall sammenkoblede aktiviteter. I dette prosjektet har “prosessbegrepet” stått sentralt. En “prosess” vil i denne sammenheng være en “aktivitet som bruker ressurser, og som styres for å omformes til resultater”.<sup>1</sup>

Det finnes flere metoder for å forbedre prosessene på et oppdrettsanlegg. Six Sigma er en anerkjent samling av metoder for prosessforbedring. DMAIC er en sentral metode innen Six Sigma.

Forkortelsen DMAIC står for:

- **Definere (D)**efine). Å definere kundens behov og forbedringsmål hos bedriften.
- **Måle (M)**easure). Å måle prosessvariabler, f.eks. rømmedata.
- **Analysere (A)**alyze). Å analysere data for å etablere input/output og årsakssammenhenger. A vil bli en analyse av M.
- **Forbedre (I)**mprove). Å forbedre systemprosesser og elementer for å oppnå mål. I er a) forslag til tiltak eller handlinger, samt b) implementeringer av tiltak
- **Kontrollere (C)**ontrol). Å kontrollere at forbedringsplaner og tiltak virker i praksis.<sup>2</sup>

I denne rapporten vil D (definere) være oppdragsformuleringen. M (måle) vil være innsamling av statistikk, inkludert konklusjoner fra rømmesikringskurset, formulering av intervju-spørsmål og spørsmålsmanual, og innsamling av intervjusvar. A (analysere) er en etablering av årsakssammenhenger, som eksempelvis hendelsesbeskrivelser, hyppighet, konsekvenser, og dermed risikomatrix og årsaksanalyse. C (kontrollere) vil være tiltak som går ut på å sikre effektiviteten i tiltakene.

### 3.2 “5 Why’s” – metode for søk etter rotårsak til rømming

For ofte settes det inn tiltak uten å ha kommet til bunns i problemet. En rotårsaksanalyse er en metode som identifiserer de viktigste (virkelige) årsakene til et problem (f.eks. rømming). Deretter velges tiltak som retter seg mot disse rotårsakene. Tiltak valgt på denne måten vil i de aller fleste tilfeller ha mye større effekt enn tiltak som er valgt uten at en rotårsaksanalyse er gjennomført. Målet med tiltakene vil være å hindre eller effektivt redusere sannsynligheten for

1) ISO, NS-EN ISO 9004 “Systemer for kvalitetsstyring. Retningslinjer for prestasjonsforbedringer”, 2000  
2) Pande, Pete og Holpp, “What is Six Sigma?”, 2002



at lignende problemer kan skje igjen. Rotårsaker er en direkte oversettelse av det engelske begrepet “root causes”.<sup>3</sup>

Det er mange ulike metoder for å søke etter rotårsaker. Den som blir brukt i denne rapporten kalles “5 Why’s”.

Følgende eksempler illustrerer bruken av “5 Why’s”-metoden:

Selv om metoden kalles “5 Why’s”, er det ingen begrensning på hvor mange spørsmål som kan stilles for å finne rotårsaken. Målet er til slutt å spørre seg frem til problemets kjerne.

Etter at rotårsakene er kartlagt, blir resultatene presentert i et søylediagram etter Pareto-prinsippet. Dette er en integrert del av tankegangen fra Six Sigma-metodene. Prinsippet sier at anslagsvis 80 % av problemene er resultat av 20 % av årsakene – det vil si at noen få faktorer er ansvarlig for de fleste problemene.

“Årsaken” til rømmingen er oppgitt til å være at **propellen** på arbeidsbåten kom i kontakt med not i samband med fôring. Dette førte til at det ble hull i nota, og fisk rømte fra anlegget. Det var sterk vind og mye strøm da hendelsen skjedde.

- Hvorfor ble det hull i nota?  
– Fordi propellen kom borti nota.
- Hvorfor kom propellen borti nota?  
– Fordi båten ble lagt til på feil side av anlegget under disse strømforholdene.
- Hvorfor ble båten lagt til på feil side av anlegget under disse strømforholdene?  
– Fordi båtføreren ikke hadde kunnskap om strømmens påvirkning på anlegget.
- Hvorfor hadde ikke båtføreren kunnskap om strømmens påvirkning på anlegget?  
– Fordi anlegget hadde **manglende prosedyrer og manglende opplæring**.

3) Andersen, Bjørn og Fagerhaug, Tom: "Root cause analysis: Simplified tools and techniques", 1999

4) Pande, Pete og Holpp, "What is Six Sigma?", 2002

## 4 Metode

■ Dette kapittelet forklarer de metodene som blir brukt i denne rapporten. Kilder, intervjuer og databehandling forklares detaljert, samt hvordan risikomatrixene og dets underpunkter ble satt sammen.

### 4.1 Valg av metode

Hver oppdretter ble intervjuet gjennom dybdeintervju med både åpne og lukkede spørsmål. Åpne spørsmål er typisk for kvalitative teknikker, mens lukkede spørsmål som gir kvantifiserbare svar er typisk for kvantitative teknikker.

### 4.2 Datainnsamling

For å få best mulig oversikt over problemet med rømming av oppdrettsfisk, ble både primær- og sekundærdata benyttet. Sekundærkilden for denne rapporten er tidligere rapporter, statistikk og forskning som omhandler rømming. Gjennomgangen av disse data gir et klarere bilde av problematikken "rømming". Aqua Managements generelle erfaringer fra om lag 20 år i oppdrettsnæringen, samt mer spesifikk analyse av statistikk for perioden 1994–2000 ble brukt. Informasjon fra Aqua Managements kurs i rømmesikring veide tungt som grunnlag for prosjektet, og ga god informasjon når primærdata skulle innhentes. Hendelser fra tidligere år er altså en del av det generelle erfaringsgrunnlaget som blir brukt for å vurdere skadetilfellene fra 2001 og 2002.

### 4.3 Utvalg

Utvalget av de oppdrettere som skulle intervjues ble gjort i samarbeid med Fiskeridirektoratets kyst- og havbruksavdeling. Innrapporterte tilfeller ble gjennomgått, og utvalget ble begrenset til registrerte rømminger i perioden 2001–2002. Denne listen med innrapporterte rømminger inneholder 86 rømmingstilfeller, systematisert etter fylket lokaliteten ligger i. De aktuelle fylkene strekker seg fra Vest-Agder i sør til Finnmark i nord. Informasjon om dato for rømmingen og kommunekode på konsesjonen er også oppgitt. Det er ikke oppgitt informasjon om selve rømmingshendelsen på listen. Begrensningen til denne perioden falt naturlig, da andre år ikke hadde tilfredsstillende informasjon og statistikk registrert. Svarprosenten ble 95%.<sup>5</sup>

### 4.4 Intervjuprosess

Datainnsamlingen i form av intervju ble gjennomført i 2003 og 2004. De fleste intervjuene ble foretatt over telefon, men enkelte anlegg ble oppsøkt for å få en grundigere informasjon om hendelsesforløpet. Det var ønskelig å intervjuer den som var driftsleder eller ansvarlig på anlegget da rømmingen skjedde. Alle intervjuer er anonymisert, og er basert på frivillighet.

Det ble brukt intervjuere med stor kjennskap til akvakultur under informasjonsinnsamlingen. Alle har mange års praktisk erfaring, og har blant annet jobbet med daglig drift av anlegg

5) Av de 86 tilfellene var 4 falsk alarm, dvs 5%, et anlegg konkurs, ca. 1%, 6 hadde ansvarshavende sluttet/frima oppkjøpt, ca. 7%. 6 anlegg ville ikke samarbeide, ca. 7%.



og vurderinger av operasjoner på anlegg. Disse intervjuerne ble brukt for å kunne forstå faguttrykk som blir brukt under intervjuene, samt for å ha en totalforståelse for hendelsen.

Spørsmålene ble utarbeidet i samarbeid med personer i bransjen og gjennom erfaringen Aqua Management AS har opparbeidet. Tilbakemeldingene firmaets kursinstruktører har fått fra deltagerne på bedriftens rømmekurs ble også brukt i utformingen av spørsmålene. Særlig var systematiserte data fra gruppediskusjoner ved disse kursene viktige.

#### 4.5 Førstegangsintervju

Førstegangsintervjuene ble utført for å innhente basiskunnskaper om hendelsesforløpet. Intervjuobjektet fortalte først hva som skjedde ut fra sin synsvinkel. Generell informasjon om værforhold, tid på døgnet, hvem som var på

jobb og lignende ble innhentet.

Etter førstegangsintervjuene ble svarene systematisert. Det ble foretatt en kategorisering av hvilke typer skade som hadde skjedd, hvilket utstyr som ble brukt, når uhellet ble anmeldt, hvor mye fisk som ble rapportert rømt og lignende. Etter denne kategoriseringen ble det laget oppfølgingsspørsmål for å finne opplysninger som ikke ble avdekket ved første spørsmålsrunde.

#### 4.6 Andregangsintervju

Andregangsintervjuene var mer spesifikke spørsmål bygget på informasjonen fra førstegangsintervjuene. Disse oppfølgingsspørsmålene var spesifikt tilpasset hvert enkelt rømmetilfelle. Allerede etter første intervjurunde kunne det oppdages tendenser til at samme type skader og samme type årsaker ofte ble nevnt. Disse tendensene ble vektlagt når respondentene ble intervjuet for andre gang.

Foto: Mediesmia



## 5 Resultater

### 5 Type skader og type årsaker

■ Risiko er som kjent et resultat av en frekvens (sannsynlighet) og konsekvenser av uønskede hendelser.

**Risiko = Frekvens (sannsynlighet) \* Konsekvens**

I dette kapittelet blir resultatet fra datainnsamlingen presentert og satt inn i risikomatriser. Først blir type skader presentert, og deretter type årsaker. Matrisene reflekterer sannsynlighet for at årsaks- og skadetyper skal inntreffe.

Skadetyperne og årsakstypene ved rømming er blitt klassifisert i 11 ulike undergrupper. Det er

viktig å påpeke at disse type skade/årsak ikke er gjensidig utelukkende, siden flere momenter kan spille inn i situasjoner der rømming oppstår.

#### 5.1 Risikomatrise: Type skader

Først blir resultat presentert i risikomatrise, før hvert underpunkt blir forklart med bruk av eksempler for å gi en forståelse av kategoriseringen. Kategorien “mistanke om rømming” i matrisen er de situasjoner der rømming kunne ha skjedd, men der det ikke ble funnet bevis for rømming.

15–20 %			• Lodding av not	
10–15%			• Krane/vinsj	• Havari
5–10 %		• Brønnbåt • Tidspress • Arbeidsbåt • Predator	• Notkvalitet/konstruksjonsfeil • Midlertidige løsninger	• Fremmede fartøy/sabotasje
0–5 %		- Fôrbåt		
	Mistanke/0–5000 fisk rømmer	5000–10000 fisk rømmer	10000–15000 fisk rømmer	15000–100000 fisk rømmer

### 5.1.1 Lodding av not – 19 %

Dette er den type skade som oftest ble rapportert under intervjuene, og det rømte gjennomsnittlig mellom 10 000 og 15 000 fisk. Dette er rømming som er resultatet av ufullstendig eller feil lodding av not. Dette kan være momenter som manglende lodd, for tunge lodd, feil påsatte lodd, eller gnag i samband med at not kommer i kontakt med lodd eller notlodd. Feil lodding av not kan skje dersom det brukes permanente lodd festet i bunntelene, uten at disse kan løses individuelt før de ansatte trekker opp nota. Dette medfører stor belastning når nota heves – spesielt dersom nota blir løftet for høyt før belastningen blir flyttet til neste løftepunkt.

#### **Praktisk eksempel**

De ansatte skulle heise opp loddene, og ved denne oppheisingen ble belastningen overført fra loddene og over i nota på grunn av at loddene var feilmonterte. Nota revnet og fisken rømte.

### 5.1.2 Havari – 11 %

Havari ved anlegg gir store konsekvenser, med et stort antall fisk som rømmer. Når et anlegg havarerer, er det ofte ekstreme faktorer inne i bildet som kan gjøre det vanskelig å gjennomføre god skadebegrensing.

De to største faktorene til havari ved oppdrettsanlegg i 2001 og 2002 var is og sterk vind. De som ble intervjuet, hevdet ofte at havari er en ulykke som det ikke er sannsynlig skal skje, og som derfor er vanskelig å unngå.

#### **Praktisk eksempel**

Et isflak drev inn i anlegget. Det var sterk vind da hendelsen skjedde. Dette førte til at merdene ble totalt ødelagt og fisken rømte.

### 5.1.3 Kran/vinsjbruk – 11 %

Denne kategorien rømminger er situasjoner under eller etter arbeidsoperasjoner der det brukes kran og vinsj. Det skjer oftest i forbindelse med oppheising av not. Det rømte gjennomsnittlig mellom 10 000 og 15 000 fisk i de tilfellene som er kategorisert under kran/vinsj.

#### **Praktisk eksempel**

Da opphaler\* på not manglet, ble kranen festet direkte i notlinet for å heise nota. Dette førte til at man fikk all belastning på notlinet og nota revnet ved bunntauet. Fisk rømte.

(\*Opphaler: tau til bunntau for å heise opp nota.)

Foto: Mediesmia

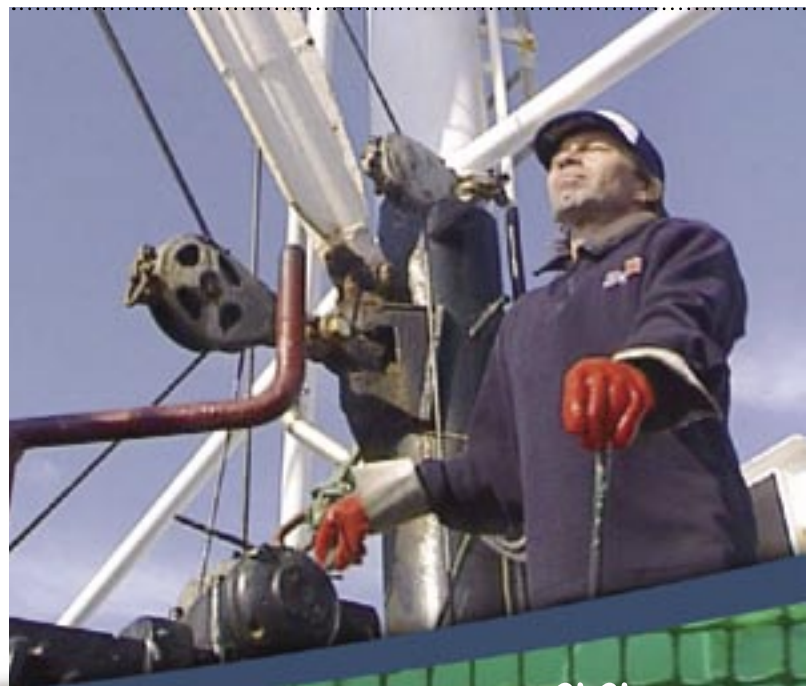






Foto: DigitalVision

### 5.1.4 Predator – 10 %

Predatorer defineres i denne rapporten som skadedyr, og det rømte i gjennomsnitt mellom 5000 og 10 000 fisk blant de intervjuede tilfellene. Sel og pigghå er de to predatorene som er blitt oftest nevnt – andre eksempler på predatorer er hegre og oter. Fugl som hegre blir ikke registrert i rømmestatistikker, siden dette ikke blir definert som rømming, men heller som konstant svinn. I tilfellene der sel er synderen, biter den seg gjennom nota og lager ett eller flere hull av middels størrelse. Konsekvensene av dette er at det blir hull som ikke er lette å oppdage, og som kan skape en jevn rømming over tid. Pigghåen lager som oftest hull i bunnen av nota der det ligger dødfisk. Slike hull er også vanskelige å oppdage, og kan føre til store rømminger under arbeid på nota siden fisken blir presset ut gjennom hullet i bunnen.

#### **Praktisk eksempel**

En sel hadde gnaget seg hull helt nede ved bunnen av nota. Da de ansatte tørket\* nota opp for å levere fisken, var det lite fisk å se. Nota ble derfor tørket hardere. De presset dermed ut mer fisk av nota. Det ble sett sel stadig vekk rundt anlegget, men selen hadde ikke laget slike hull før. Nota som ble brukt var ikke felt med stram bunn, noe som gjorde at det ble slakk i nota og derfor lettere for selene å komme til fisken.

\* "Tørking" menes i oppdrettssammenheng at man tar opp not slik at notposen, der fisken går, blir mindre og mindre. Til slutt er posen liten og fisken står tett. Da kan man begynne med den planlagte arbeidsoperasjon f.eks høsting av fisk, sortering av fisk, avlusing av fisk e.l. Man kan "tørke" en del av notposen, eller hele notposen. "Tørking" kan også gjøres med en del av fiskemengden eller hele fiskemengden.

### 5.1.5 Notkvalitet/konstruksjonsfeil – 9 %

Kvaliteten på nota som blir brukt kan være avgjørende for å forhindre rømming. En not av dårlig kvalitet har større sjanse for å revne ved oppheising. Dårlig notkvalitet er eksempelvis nøter som er slitt, har vært utsatt for gnag eller er falmet av sol. Konstruksjonsfeil i nota omhandler nøter der det er gjort feil under produksjonen som gjør at den ikke er godt nok laget. Det rømte gjennomsnittlig mellom 10 000 og 15 000 fisk der notkvaliteten eller konstruksjonsfeil ble definert som type skade.

#### **Praktisk eksempel**

Ved innkjøp av not ble det kjøpt nøter som var større enn det anlegget er konstruert for. Dette førte til at nota la seg i folder, slik at dødfisken ble liggende i foldene av nota. Dette gjorde at predatorer kom til anlegget for å spise dødfisk, og fisk rømte.

### 5.1.6 Brønnbåt – 9 %

Brønnbåt blir brukt ved oppdrettsanleggene under lasting, lossing, sortering, telling og avlusing av fisk. Den største faren ved bruk av brønnbåt er dersom propellen kommer i kontakt med not når båten legger til eller forlater anlegget. Spesielt skadelig er det om mye av nota er blitt tørket. Dette fører til at fisken presses gjennom hullet. Den andre hovedtypen skade nevnt under intervjuene er brønnbåter

som bruker mangelfullt eller gammelt utstyr, som eksempelvis hover som løser ut eller rør som går fra hverandre under arbeidsprosessen. Det ble gjennomsnittlig oppgitt mellom 5000 og 10 000 fisk som hadde rømt i 2001 og 2002.

#### **Praktisk eksempel**

Brønnbåten sorterte fisk ved anlegget. Da brønnbåten skulle forlate anlegget, ble et hjørne av nota i den nærmeste merden sugd inn i propellen. Strømmen var moderat denne dagen, men sterk nok til at nota sto ut mot siden.

arbeidsbåten blir brukt rundt anlegget, slik at propellen kommer i kontakt med nøtene. Den andre skadesituasjonen er ved bruk av arbeidsbåt for å flytte merder. Her kan nota henge seg fast i noe, for eksempel fortøyningen, slik at hull oppstår og fisk rømmer. Sammenlignet med de andre typer skader, så er det relativt lite fisk som rømte i denne kategorien.

#### **Praktisk eksempel**

Ensilasje lakk ut fra anlegget og de ansatte kjørte arbeidsbåten mellom merdene for å blåse det vekk med propell. De fikk da nota i propellen, og den kuttet opp nota slik at fisk rømte.

### **5.1.7 Arbeidsbåt – 9 %**

Det er to momenter som blir nevnt der bruk av arbeidsbåt førte til rømming. Den første er når

Foto: Vidar Vassvik





### 5.1.8 Tidspress – 8 %

Tidspress blir definert som hendelser der en ikke tar seg tid til å gjennomføre arbeidsoperasjonene på anlegget på en tilfredsstillende måte. Å ikke sette av nok tid til å utføre en arbeidsoperasjon, kan føre til at det velges raske, men ikke nødvendigvis gode metoder. Dette fører til økt risiko for rømming. Respondentene oppga ofte økonomiske grunner til at det arbeides under tidspress ved anleggene, og noen hevdet at sikkerheten i enkelte tilfeller må vike for tidspresset. Dette er den kategorien med lavest gjennomsnitt av rømminger.

#### **Praktisk eksempel**

Brønnbåten pumper fisk om bord på natta fra en not som er tørket opp i sin helhet. Bare en liten del av merden tømmes. Brønnbåten forlater merden, og lager samtidig et hull i den opptørkede notposen. Det oppstod hull i en trengt not. Dette førte til at fisken ble presset ut gjennom hullet i stort antall.

### 5.1.9 Midlertidige løsninger – 6 %

Kategorien innebærer situasjoner der midlertidig bruk av feil type utstyr gjør at anlegget blir utsatt for større risiko for rømming enn vanlig. Dette var et større problem i begynnelsen av den norske oppdrettshistorien, da bransjen prøvde og feilet mye. Nå har dette problemet minsket, gjennom bedre rutiner og et forbedret regelverk for utstyret som blir brukt. I intervju-

rundene ble det gjennomsnittlig oppgitt et tap på mellom 10 000 og 15 000 fisk for hver rømming.

#### **Praktisk eksempel**

Et anlegg brukte fortøyninger som ikke var dimensjonert riktig i forhold til merdstørrelse. I uvær slet ringen seg, og heftet seg fast i fortøyningene på fôringsflåten. Det ble derfor laget hull i nota, og fisk rømte fra anlegget.



Foto: Vesta

### 5.1.10 Fremmede fartøy/sabotasje – 5 %

Denne kategorien omfatter hendelser ved anleggene, der utenforstående momenter er en avgjørende faktor for rømmingen. Dette er den type skade som har det nest største gjennomsnittet av rømt fisk av kategoriene. Fremmede fartøy, som ikke skal være i kontakt med anlegget eller dets fortøyninger, kan lage stor skade ved støting (påkjørrelse av båt). Oppdretsloven sier at **“det er forbudt å drive fiske nærmere**



**akvakulturanlegg enn 100 meter og å ferdes nærmere enn 20 meter.”<sup>6</sup>** Men mange har liten respekt for dette forbudet, og skade skjer ofte ved tyvfiske fra fritidsbåt. Anlegg som er plassert i nærheten av båtleien, har større risiko for å bli kjørt på av fremmede fartøy. Sabotasje kan være handlinger gjort av mennesker som av ulike grunner prøver å slippe ut fisk fra anlegget.

#### **Praktisk eksempel**

En fraktesbåt kom ut av kurs, og båten kjørte på sidefortøyningene til anlegget. Dette førte til at anlegget ble dradd utover, og nøtene kom i kontakt med fortøyningene slik at det oppstod hull i nota, og fisken rømte.

fôr til anlegget, og ofte er lagringsplassen i nærheten av merder og nøter. I denne undersøkelsen rømte det gjennomsnittlig mellom 5000 og 10 000 fisk.

#### **Praktisk eksempel**

Fôrbåten legger til anlegget ved sterk strøm, og en overgrodd not gjør at nota ligger til den siden der fôrbåten er. Dette førte til at propellen kom i kontakt med nota, og det ble laget hull slik at fisken rømte.

### **5.1.11 Fôrbåt – 4 %**

Kategorien fôrbåt gjelder skader der fôrbåten har vært involvert. Fôrbåten brukes til å frakte

## **5.2 Risikomatrix: Type årsaker**

Type årsaker blir først presentert i en risikomatrix. Deretter blir hvert underpunkt forklart med praktiske eksempler, for å gi en forståelse av kategoriseringen.

20–30 %				<ul style="list-style-type: none"> <li>Manglende prosedyrer/prosedyrer ikke dekkende</li> </ul>
10–20 %			<ul style="list-style-type: none"> <li>Svikt i rutiner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manglende overvåkning</li> </ul>
5–10 %		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ikke fulgte prosedyrer</li> <li>Manglende/feil instruks</li> <li>Manglende opplæring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feil beslutning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mangelfullt teknisk utstyr</li> <li>Manglende vedlikehold</li> </ul>
0–5 %				<ul style="list-style-type: none"> <li>Feil prosedyrer</li> <li>Ekstreme værforhold/hendelser utenfor egenkontroll</li> </ul>
	Mistanke/0–5000 fisk rømmer	5000–10000 fisk rømmer	10000–15000 fisk rømmer	15000–100000 fisk rømmer

6) Lov om oppdrett av fisk, skalldyr m.v. LOV-1985-06-14-68

## 5.2.1 Kvalitetssystemer

Kategorien kvalitetssystemer inneholder 8 rotårsaker som alle har store fellestrekk. Et kvalitetsystem er et styringssystem for å rettlede og styre en organisasjon når det gjelder kvalitet.

### 5.2.1.1 Manglende prosedyrer/prosedyrer ikke dekkende – 28 %

Rømmetilfellene kategorisert under manglende prosedyrer, eller at prosedyrene ikke er dekkende, hadde et tap på gjennomsnitt mellom 15 000 og 20 000 fisk. Dette er den hendelsen som oftest er funnet som rotårsak i datamaterialet fra intervjuene. Her dekker ikke prosedyrene ved anlegget hendelsen som de er ment å dekke, eller de gjelder ikke hele arbeidsoppgaven som skal utføres.

#### **Praktisk eksempel**

Merder skulle flyttes innad i anlegget. Nota kom i kontakt med fortøyningen, og nota revnet slik at fisk rømte. Anlegget hadde ikke prosedyre for flytting av merd innad i anlegget.

### 5.2.1.2 Svikt i rutiner – 14 %

Rutiner defineres som ferdigheter opparbeidet gjennom lang tids bruk. Svikt i rutiner som er innarbeidet ved anlegget, utgjorde et gjennomsnittlig tap på over 10 000 fisk. De gjeldende rutinene blir ikke gjennomført på en korrekt måte, og dette resulterer i rømming.

#### **Praktisk eksempel**

De ansatte glemmer å fjerne dødfisk i merdene. Dette gjør at pigghåen spiser den døde fisken gjennom nota. Dette kan føre til at det blir gnagd hull i nota, og det blir rømming av fisk på grunn av svikt i rutine.

### 5.2.1.3 Manglende overvåkning – 13 %

I denne rapporten gjelder denne kategorien overvåkning av alle momenter som ikke er konstante. Det var et relativt høyt gjennomsnitt av fisk som rømte av de intervjuede hendelsene. Å ikke bruke tilstrekkelige ressurser, både tekniske og menneskelige, for å overvåke verdien som ligger i anlegget, kan få fatale følger. Dette gjelder overvåkning både ved anlegget og i området rundt, slik at fremmedlegemer ikke kommer i kontakt med anlegget.

#### **Praktisk eksempel**

Drivgodset flyter inn i merdene, og lager hull i nota slik at fisken rømmer. Drivgodset ville ha blitt oppdaget på et tidligere tidspunkt ved bedre overvåkning, og rømmingen kunne ha blitt avverget.

### 5.2.1.4 Ikke fulgte prosedyrer – 8 %

Prosedyrer defineres her som skriftlige fremgangsmåter, og det rømte i gjennomsnitt mellom 5000 og 10 000 fisk. Dette er situasjoner der de gjeldende prosedyrene ved anlegget ikke blir fulgt under arbeidsprosessen, og dette fører til rømming. Respondentene oppga under inter-

vjuene at prosedyrene ofte kunne være vanskelige å bruke, eller at det ikke er vanlig å bruke dem ved anlegget. Blant enkelte av de ansatte på anleggene, ble prosedyrene sett på som en byrde for arbeidet, ikke som et hjelpemiddel.

#### **Praktisk eksempel**

Prosedyrene sier at opphalerne skal heves gradvis rundt hele nota. Dette ble ikke gjort, og de ansatte valgte heller å løfte bunntauet helt til overflaten. Dette førte til for stor belastning på nota slik at den revnet.

### **5.2.15 Manglende opplæring – 6 %**

Det rømte gjennomsnittlig under 10 000 fisk der årsaken er definert som manglende opplæring. Denne årsakskategorien inneholder situasjoner der det brukes arbeidskraft som ikke mottar eller tilegner seg den nødvendige kunnskapen for å kunne utføre arbeidsoppgavene på en tilfredsstillende måte. I mange av tilfellene er det en røkter som ikke har nok forståelse for den aktuelle arbeidsoperasjonen, siden han ikke har fått den nødvendige opplæringen.

#### **Praktisk eksempel**

En nyansatt tar imot brønnbåt ved anlegget, og den ansatte visste ikke at han skulle løse fortøyningene før anløp. Når båten forlater anlegget, henger den seg fast i fortøyningen slik at merden blir dratt opp på en annen fortøyning, og det oppstår hull i nota og rømming av fisk.

### **5.2.16 Manglende/feil instruks – 5 %**

Dette gjelder rømminger der det ikke var gitt gode nok arbeidsinstruksjoner for oppgaven som skulle utføres, eller at instruksjonen ikke ble gitt i det hele tatt. Gjennomsnittlig antall fisk som rømmer er mellom 5000 og 10 000 fisk under kategorien manglende eller feil instruks.

#### **Praktisk eksempel**

Dersom daglig leder eller formann gir instruksjoner om fjerning av dødfisk, og prioriterer feil med å gi ordre om for lav hyppighet av denne jobben, fører dette til at predatorer trekkes til nota og gnager hull slik at rømming oppstår.

### **5.2.17 Feil beslutning – 5 %**

Det rømte gjennomsnittlig mellom 10 000 og 15 000 fisk der årsaken er definert som feil beslutning. Dette er hendelser der beslutningene som skjedde før, under eller etter ikke er korrekte. Dette er beslutninger som å ikke løse ut eller senke fortøyninger ved levering, hard tørking av not, bruk av perlebånd istedenfor kastnot, eller å ikke kontakte dykker ved mistanke om rømming.

#### **Praktisk eksempel**

Under levering av fisk tok ansvarshavende beslutning om å tørke hele nota med kulelinet i stedet for å bruke orkastnot (avkastnot). Hele fiskemengden ble dermed trent sammen isteden for deler av fiskemengden. Da brønnbåten forlot anlegget, hang den seg fast i nota og nota revnet. Tapet ble stort.



### 5.2.1.8 Feil prosedyrer – 3 %

Under kategorien feil prosedyrer rømte det gjennomsnittlig over 15 000 fisk. Feil prosedyrer er kategorien der det ble brukt prosedyrer som er ukorrekte i forhold til arbeidssituasjonen som de er ment å beskrive.

#### **Praktisk eksempel**

Ifølge prosedyrene ved anlegget skal loddene være festet direkte i nota. Denne feilen kan imidlertid føre til at nota revner ved oppheising. Prosedyrene som er laget til arbeidet som skal gjøres, er derfor ukorrekte.

daglige driften, og det rømte i gjennomsnitt over 15 000 fisk. Utstyret som ble nevnt under intervjuene var eksempelvis merder, kraner, nøter og båter.

#### **Praktisk eksempel**

Nota er ikke rengjort, og dermed får strømmen i havet bedre tak på nota, slik at den blir stående ut til siden og kommer i kontakt med propell på arbeidsbåt når den legger til. Dette gjør at det blir hull i nota, og fisk rømmer.

### 5.2.2 Manglende vedlikehold – 9 %

Manglende vedlikehold defineres som utilstrekkelig ettersyn av utstyr som brukes i den

### 5.2.3 Mangelfullt teknisk utstyr – 6 %

Det rømte gjennomsnittlig over 15 000 fisk pga. mangelfullt teknisk utstyr. Dette gjelder situasjoner der teknisk utstyr ville ha gjort at arbeidsoppgavene kunne ha blitt utført på en

Foto: Digital Vision

forskriftsmessig måte. Ofte har rømminger grunnet manglende teknisk utstyr skjedd når arbeidsoperasjonen skulle bli gjennomført for første gang uten at det er investert i nytt utstyr. Eller at arbeidsprosessen hadde gått bra flere ganger uten tilstrekkelig utstyr til operasjonen, men akkurat denne gangen skjedde det noe ekstraordinært, og rømmingen skjedde. Eksempler på slikt manglende teknisk utstyr kan være propellbeskytter, sikkerhetsnot ved levering, eller hov til fjerning av dødfisk.

#### **Praktisk eksempel**

Et anlegg har ikke de lovpålagte markeringslysene montert på blåser, og en fremmed båt kjører i anlegget. Båten lager store skader på anlegget, og fisk rømmer.

#### **5.2.4 Ekstreme værforhold/hendelser utenfor egen kontroll – 4 %**

Dette er hendelser som arbeiderne ikke har muligheter eller forutsetninger for å stoppe. Disse rømmingene skaper ofte store konsekvenser, og gjennomsnittlig antall fisk rømt er det høyeste av alle årsakene.

#### **Praktisk eksempel**

En løs lekter fra en annen havn flyter inn mot anlegget under ekstreme værforhold. De ekstreme værforholdene gjør at de ansatte ikke kan gå ut med båt, og de kan derfor ikke forhindre at lekteren skader anlegget slik at fisk rømmer.

**Bare 4 % av rømminstilfellene skyldes ekstreme værforhold og hendelser som ikke kan kontrolleres.**



## 6 Tiltak

■ I kapittel 5 er RISIKO, omtalt som sannsynligheten for at en type skade eller en type årsak skal oppstå, sett i forhold til KONSEKVENNS – dvs. det sannsynlige tapet. Risikotall er utledet fra empiriske tall for rømming i 2001 og 2002.

Analyse av tallmateriale, basert på antall rømte fisk i hver gruppe av årsaker, blir usikker på grunn av de få tilfellene som her er analysert. Tilfeldige og svært store variasjoner i antall rømt fisk per type årsak kan forekomme. Det er kun statistikk basert på totalt antall tilfeller og en gruppering i hovedgrupper basert på forskjellige årsakssammenheng som gir mening over en så kort periode.

For å identifisere ”driftsrelaterte årsaker til rømming”, er det kun statistikk basert på antall tilfeller som gir noen mening. Dersom man ser bort fra de få store rømmingene i samband med

havari – som viser at dette er en viktig gruppe – er det for få uhell til å si mer enn det man kan få ut av å se på fordeling av rømmeårsaker i prosent av antall hendelser. Det er også viktig å merke seg at havari i stor grad også kan oppstå som følge av menneskelige operasjonsfeil.

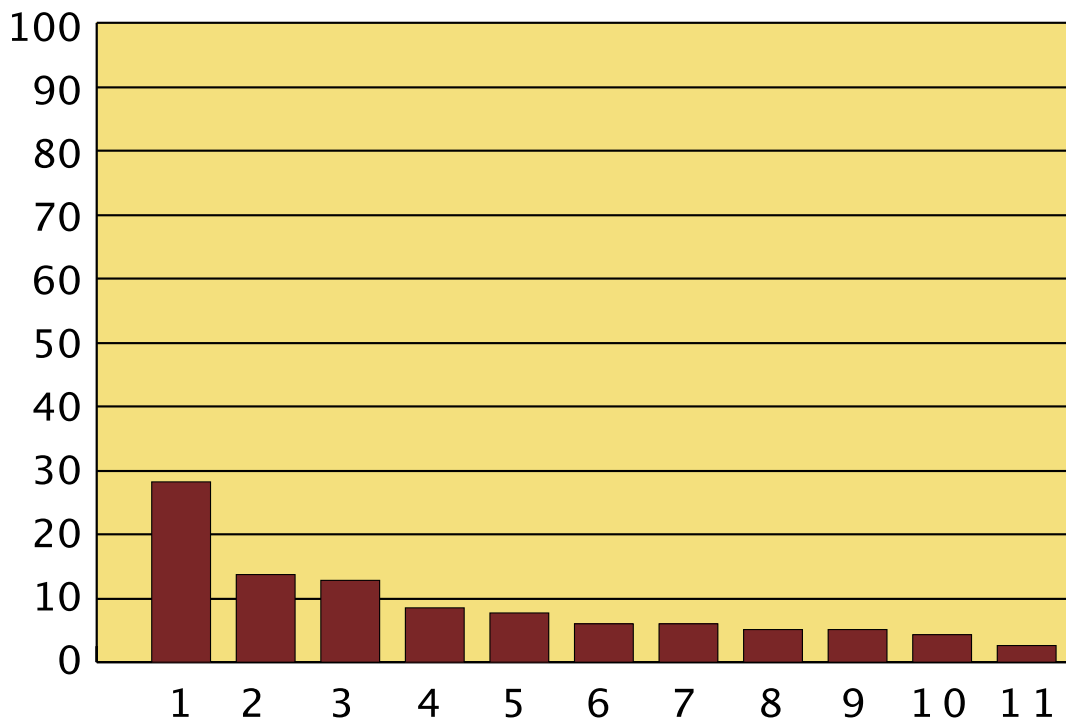
Konklusjonene våre er basert på entydige resultater hva gjelder manglende kvalitetsikring, herunder prosedyrearbeid, rutiner og implementering av disse. Dette er et arbeide som vil gå gjennom hele organisasjonen, og dramatisk forbedre alle driftsrelaterte årsaker som er identifisert. De få store rømmingene som følge av havari fanges opp av NYTEK, herunder klassifisering av lokaliteter og sertifisering av anlegg. Valg av lokalitet er kritisk for å redusere rømming. Å rette tiltakene mot de vanligste årsakene til rømming (de feil som oftest begås), vil føre til total kvalitetsheving og redusert rømming.

Foto: Odd Magne Johansen



## 6.1 Årsaker presentert ved hjelp av diagram

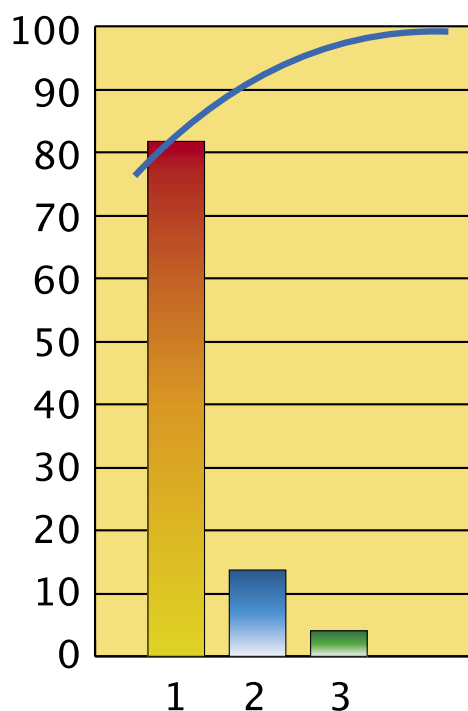
Tallene fra årsakene presentert i forrige kapittel blir her presentert i et diagram.



### Forklaring, diagram

1. Manglende prosedyrer/ikke dekkende prosedyrer: 28 %
2. Svikt i rutiner: 14 %
3. Manglende overvåkning: 13 %
4. Manglende vedlikehold: 9 %
5. Ikke fulgte prosedyrer: 8 %
6. Manglende opplæring: 6 %
7. Manglende teknisk utstyr: 6 %
8. Feil beslutning: 5 %
9. Manglende/feil instruks: 5 %
10. Ekstreme værforhold/hendelser utenfor egen kontroll: 4 %
11. Feil prosedyrer: 3 %

I det påfølgende diagrammet på neste side er årsakene satt inn i et Paretdiagram for å gi et bilde over hvilke årsaker som er viktigst å få bukt med. Tilfellene som inntreffer oftest er det som burde bli mest vektlagt i fremtiden. Fordi flere av underpunktene er sammenfallende, blir årsakene fordelt på 3 ulike kategorier.



#### **Forklaring, Paretodigram**

1. Kvalitetssystem: 81 %
  - Manglende prosedyrer/ikke dekkende prosedyrer: 28 %
  - Svikt i rutiner: 14 %
  - Manglende overvåkning: 13 %
  - Ikke fulgte prosedyrer: 8 %
  - Manglende opplæring: 6 %
  - Feil beslutning: 5 %
  - Manglende/feil instruks: 5 %
  - Feil prosedyrer: 3 %
2. Teknisk utstyr: 15 %
  - Manglende vedlikehold: 9 %
  - Manglende teknisk utstyr: 6 %
3. Ekstreme værforhold/hendelser utenfor egen kontroll: 4 %

Paretoprinsippet sier at anslagsvis 80 % av problemene er resultat av 20 % av årsakene – det vil si at noen få faktorer er ansvarlig for de fleste problemene.

Diagrammet viser at årsaken til 4 av 5 rømminger i 2001 og 2002 skjer grunnet svikt i anleggets kvalitetssystem.

## **6.2 Kvalitetssystem**

For å gjøre noe med disse årsakene, må en implementere kvalitetssystemer. Et kvalitetssystem er et styringssystem for å rettlede og styre en organisasjon når det gjelder kvalitet.

ISO 9004-2000 sier: "Anvendelsen av prinsipper for kvalitetsstyring er ikke bare direkte nyttig, men gir også et viktig bidrag til å styre kostnader og risiko. Man bør:

- Fastlegge systemer og prosesser som kan forstås klart, styres og forbedres når det gjelder virkning såvel som effektivitet.
- Sørge for at drift og kontroll med prosesser virker og er effektivt, og at målingene og dataene benyttes for å bestemme organisasjonens tilfredsstillende prestasjon.

Man bør videre:

- Fastsette og fremme prosesser som fører til forbedret organisasjonsmessig prestasjon.
- Fremskaffe og benytte data og informasjon fra prosesser kontinuerlig.

- Styre utvikling mot kontinuerlig forbedring.
- Benytte passende metoder, som egenbedømmelser og ledelsens gjennomgåelse for å bedømme prosessforbedring.”

Internkontroll er en del av et kvalitetssystem. Forskrift om internkontroll, IK Akvakultur, trer i kraft 01.01.05.<sup>6</sup> Generelle veiledninger rettet mot bedriftene er utviklet, og informasjon er lagt ut på hjemmesidene til Fiskeridirektoratet. Enhver oppdretter kan derfor innhente informasjon om hvordan internkontroll kan iverksettes.

Enkelte oppdrettsanlegg opplyser at prosedyrene på anleggene er vanskelige å bruke, og av den grunn ikke blir brukt. Et annet moment nevnt i intervjuene var mangelen på rutiner ved anlegget for bruk av prosedyrer i den daglige driften. Det ble også uttalt at prosedyrene ikke dekker arbeidsoppgaven som skal gjennomføres, og derfor er ufullstendige. Den viktigste utfordringen med prosedyrer er ikke å lage disse, men at de fungerer sammen med brukerne.

### 6.1.1 Implementering av prosedyrer.

Det finnes flere modeller for implementering av prosedyrer. Denne rapporten foreslår at generelle prosedyrer suppleres med lokale arbeidsinstruksjoner og spesifikke prosedyrer til bruk av utstyr. Prosessene på oppdrettsanlegget må defineres grundig for at kvalitetssystemet skal

fungere. Man bør identifisere prosesser på oppdrettsanlegg relatert til årsak/type skade der flest fisk rømmer/årsak inntreffer hyppigst, samt utvikle og implementere prosedyrer for å styre disse kritiske prosessene.

Arbeidssituasjoner med høy risiko bør skilles ut og gjennomarbeides grundigere enn andre. Personell som skal utføre høyrisiko gjøremål, burde sertifiseres med sikte på å bli eksperter innenfor et avgrenset område. Sertifisering av brukerkompetanse eller annen formell verifisering av kompetanse om de ulike aktuelle arbeidsfeltene der rømming kan forekomme, vil kunne forhindre mange av uhellene som respondentene har nevnt. Dette vil være sertifisering av de ansatte som håndterer nøter og bruker teknisk utstyr som vinsjer, kraner og båter. En slik sertifisering vil kunne være en spesialisering for de som skal lede og utføre slike oppgaver, eller den kunne være en integrert del av det generelle fagbrevet for røktere. Dette vil gi den ansatte bedre forståelse, kompetanse og fagstolthet innenfor sitt eget yrke, noe som igjen vil føre til økt fokus når den aktuelle arbeidsoppgaven skal gjennomføres.

Forbedring av prosedyrene er en kontinuerlig prosess, og hvert anlegg bør oppmuntres til å foreslå forbedringer i de generelle prosedyrene. Dette vil føre til at oppdretterne vil føle ansvar og eierskap til prosedyrene. Ved endring av utstyr eller metode, skal prosedyrene bli oppdatert. Det må også være en kontinuerlig bruk

6) Forskrift om internkontroll for å oppfylle akvakulturlovgivningen (IK–Akvakultur), 2004



av avviksanalyse ved uhell og uheldige situasjoner, slik at prosedyrene stadig forbedres.

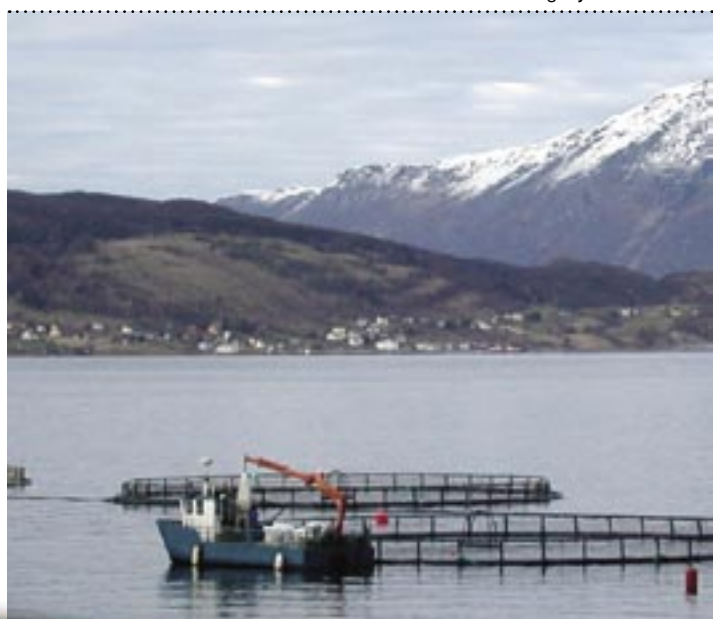
Feil beslutninger tas ofte under stress og tidspress, og slike situasjoner kan unngås ved å bruke prosedyrene på en korrekt måte. Det er ingen arbeidsoperasjoner som skal komme overraskende på de ansatte. Ved hjelp av gode prosedyrer vil arbeidet vanligvis gå raskere og operasjonene bli mer forutsigbare for alle involverte. Prosedyrearbeidet må fortløpende fange opp situasjoner der det har oppstått tidspress. Disse er viktige å få luket bort.

De generelle prosedyrene brukes så under utvikling av lokale instruksjoner tilpasset lokale forhold. Prosedyrene bør bli til som følge av et arbeide innad i bedriften. I det daglige arbeidet må bedriften gjennomføre stadige oppgraderinger av kvalitetssystemet. Dette bør gjøres på basis av egne observasjoner og avviksanalyser av uhell, nestenuhell og uheldige situasjoner, der man f.eks. har opplevd tidspress og stress. Disse erfaringene bør man ha et system for å dele i næringen, slik at man også kan inkorporere andre sine erfaringer i sitt kvalitetssystem. Verken de generelle eller de spesifikke prosedyrene må selvfølgelig ikke være til hinder for den daglige driften, men bidra til at arbeidet kan gjøres lettere.

## 6.2.2 Generelle standarder for hva prosedyrene bør inneholde

- Instruksjoner for sikkerhet og forebygging (for å forhindre rømming).
- Beredskap/konsekvensreduering (hva som skal gjøres når rømmingen oppstår). Her er gjenfangst et sentralt moment som er lovpålagt fra myndighetene.
- Enkle og presise beskrivelser av alle arbeidssituasjoner som blir gjort ved anlegget.
- En oversikt over hva som skjer dersom prosedyrene ikke blir fulgt. Dette for å forklare viktigheten med prosedyrene.
- Sjekkliste for operasjoner der en ansvarlig signerer for arbeidssituasjonen som er gjort. En operasjon skal ha en ansvarlig leder på stedet.
- Viktig å ha internkontroll for å gi en ansvarsfølelse til de ansatte.

Foto: Odd Magne Johansen



## 7 Forslag til videre arbeid

■ Det blir her påpekt viktigheten av å fortsette arbeidet med rømmeproblematikken, og noen forslag til videre arbeid blir presentert. Arbeid med statistikk, kvalitetssikringssystem, krisekommunikasjon, havarikommisjon, generell kompetanseheving og kommunikasjon innad i næringen er forslag som blir presentert i dette kapittelet.

### 7.1 Statistikk årsaker

Et kontinuerlig analysearbeid av situasjonene der rømming skjer, vil være med å bygge opp et grundigere statistisk materiale som vil være til hjelp for å ta de rette avgjørelsene. Jo nyere tilfellene er når de analyseres, jo bedre vil innhentet data bli. Å følge opp anleggene etter at de har implementert nye prosedyrer og teknisk standard, vil si oss hvilke tiltak som er de mest effektive.

### 7.2 Kvalitetssystem på oppdrettsanlegg

Gjennom å implementere levende kvalitetssystem som stadig er i forbedring, vil en bygge kompetanse over tid som kan systemiseres. Brukerne vil da også fortløpende bli på høyde med situasjonen, dvs. at hendelsene blir mer forutsigbare og dermed mer kontrollerbare. Den systematiske kompetansen må ikke gå tapt, og en må tilføre sentrale registre avviksanalyser av skader og nestenulykker ("lessons learned"). Disse må tilflyte bedriftene lokalt, slik at man kan få innspill til prosedyrearbeidet lokalt.

Videre må kunnskapen brukes til å kontinuerlig styrke opplæringen i håndtering av rømmesensitive operasjoner.

Den øverste ledelsen og eierne av oppdrettsanlegg må motivere til kompetanseoverføring gjennom seminarer, opplæring og sammenkomster med andre oppdrettere, slik at man får en aksept og forståelse for viktigheten av rømmingssikringsarbeid gjennom hele organisasjonen. Opplæring og generelle fagbrev til røktere bør også inn i utdanningsinstitusjonene, supplert med spesialopplæring av personell som skal lede rømmesensitive operasjoner.

Systematiseringen av rømmetilfellene, samt analyseresultatene i denne rapporten, bør utnyttes ved etablering av forbedrede kvalitetssystem.

### 7.3 Havarikommisjon

Forslaget om en havarikommisjon er blant annet presentert av rømmesikringsutvalget i 2000.<sup>8</sup> Dette er et tiltak vi mener bør iverksettes og som vil ha effekt. Kommisjonen kunne eksempelvis bestå av representanter fra private aktører, forskningsmiljø og statlige institusjoner. Et slikt "ekspertteam" vil kunne respondere raskt på en hendelse, og møte frem på lokaliteten. Dokumentasjon vil dermed kunne bli sikret tidlig, og danne grunnlag for konstruktiv etterarbeid med alle involverte parter.

8) Rømmeutvalget, "Nasjonal tiltaksplan mot rømming", 2000

## 7.4 Registrering av rømmingstilfeller

Rømmetilfellene må ikke bare passivt registreres, men informasjonen må være systematisk og kvalitetssikret med det for øye å best mulig beskrive rømmetilfellet og årsaken til det.

## 7.5 Krisekommunikasjon

Klare retningslinjer for krisekommunikasjon før, under og etter rømming vil hjelpe mye på samarbeidsklimaet, og dermed graden av informasjon som oppdretter vil komme frem med etter hvert tilfelle. Det vil også kunne styrke oppdretternes renommé.

## 7.6 Kommunikasjon og kompetanseheving

I tillegg til rapporter fra det enkelte rømmetilfelle, må næringen samle på alle erfaringer, positive som negative, og bruke disse i et systematisk kvalitetsarbeid. På samme måten som i systematisering av rømmetilfeller, blir dette input til lokalt prosedyrearbeid, opplæring og kompetanseheving. Ved å dele dette med hverandre, kan alle bli bedre – raskere.



## Vedlegg A

## Spesifikke tiltak mot en del identifiserte problemer

### 1 Kvalitetssystem

■ **Rapporten konkluderer med at bedriftens kvalitetssystem er skylden i 4 av 5 rømminger fra de intervjuede tilfellene i 2001 og 2002. Her presenteres ulike spesifikke tiltak som kan gjøre at kvaliteten på jobben blir forbedret, og rømming kan bli forhindre.**

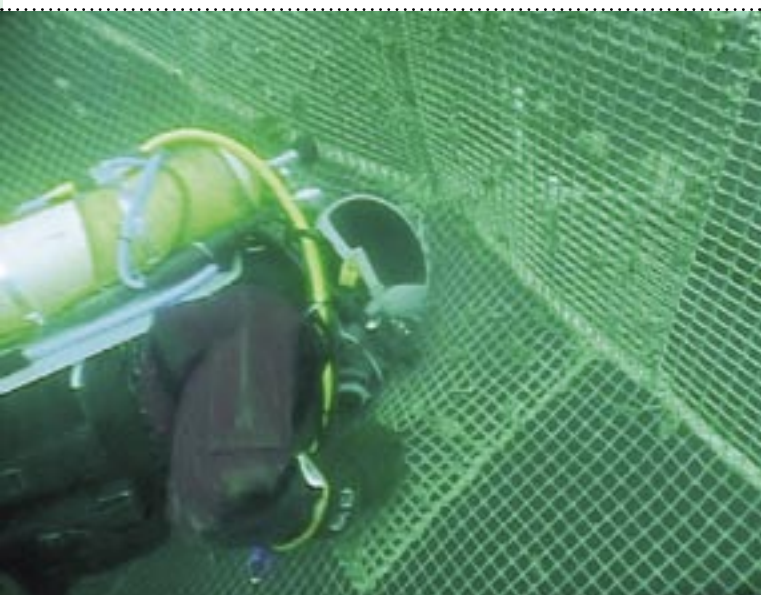
#### 1.1 Nøter

Prosedyrer som dekker all bruk av nøter, som eksempelvis loding av nøter, tyngde på loddene, hvordan de skal være festet til nøtene, og hvordan lodd festet og fjernes, må være på plass.

#### Innfesting

Prosedyrer for innfesting av nøter kan inneholde følgende informasjon: Nøtene skal være festet oppe på rekkverket, men belastningen skal være nede på selve anlegget eller røret som utgjør hovedringen på merden. Den må festes både oppe på rekkverket og inntil anlegg-

Foto: Mediesmia



et på røret. På stålanlegg blir dette festet på siden av gangvei. Den må på begge type anlegg festes til taufellingen på hoppenettet, ikke i notlinen på hoppenettet. Det er viktig at hoppenettet og nota er sikret med tauverk, og ikke bare er hengt opp på knagger.

#### Lodding av nøter

Noe av det viktigste ved loding av nøter er å fjerne loddbelastningen når nota heves. Av den grunn må not og lodd kunne heises opp uavhengig av hverandre. Dersom dette ikke blir gjort, kan det føre til skader i forbindelse med kranbruk eller av propellen, siden en not uten lodd legger seg mer i strømmen og kan komme nær propellen. I det daglige virke, når nota står i sin normale posisjon, er problemstillingen noe forskjellig. Lodding av nøter er en statisk situasjon, der de ansatte må være observant på momenter som slitasje over tid, strømbelastning relativt til begroing og loding, lodde nok til å unngå at nota kommer for nær propeller, eller å unngå lodding som gir stor belastning ved bølgebevegelser. Så lenge nota står i ro uten å heves, er rømmefaren lav. Det er under håndtering at uhell vanligvis skjer, som statistikken for type skade viser.

#### Utforming av notlodd

Loddene skal være dimensjonert og utformet for den nota de skal brukes på. Det er viktig

å ha en god beskyttelse på fortoyningene, slik at sjakler ikke er borti nota. Under sleping er innvendig lodd å foretrekke foran utvendige. Det er viktig å følge de brukerveiledninger og vedlikeholdsinstruksjoner som leverandører har kommet med. Loddene er i mange tilfeller hjemmelagede, som eksempelvis syrekanner med betong eller kjettingløgger. Det må være prosedyrer og regelverk for hva som kan brukes til lodd, og hvilke som må unngås.

## 1.2 Kran/vinsj

Personell som skal bruke kran eller vinsj må få relevant opplæring. Et generelt kranbevis gjør nødvendigvis ikke at brukeren er kompetent til å kjøre en kran/vinsj i forbindelse med not-

Foto: Mediesmia



håndtering. I samband med opplæring og en eventuell spesialisering av røktere, må det legges mye vekt på bruken av kran/vinsj. Kritiske poenger, som hvordan kreftene virker på nota og hvordan de kan fanges opp av nota på en riktig måte, er viktig å konsentrere seg om. Likeledes hvordan samspillet endrer seg underveis i et løft, siden fartøyets stabilitet, belastningene på mantelwiren og fasongen på nota endres fortløpende. Alle disse faktorene endrer seg underveis, og av denne grunn endres også forholdet mellom faktorene.

## 1.3 Orkastnot (avkastnot)

All erfaring viser at så lenge nota står i ro, er sjansen liten for at det skal oppstå skader som fører til rømming. Ved å la nota stå i ro, og i stedet for rendyrke bruk av orkastnot, vil unødig håndtering bli forhindret. Dette krever ekstra innsats, men reduserer risikoen for rømming svært mye. Bruk av korkband (kuleline) for å trenge fisken, medfører ofte at det blir flere fisk som rømmer. Dette på grunn av at fisken blir presset gjennom eventuelle hull.

## 1.4 Predatorer

Det må unngås at sel og pigghå lager hull i nøtene når de jakter på fisk fra anleggene. Det er viktig å ha gode rutiner for dødfiskopptak, samt et velfungerende dødfisksystem. Predatorer er



også en stressfaktor for fisken som kan gi negative konsekvenser, som eksempelvis appetittsvikt. Predatornett, dvs. doble nett for å unngå at predatoren kommer for nær noten, er i bruk mange steder i verden. De kan også brukes i Norge. Det hjelper med jakt på predatorer, og søknad om løyve må vurderes ved predatorproblemer.

### 1.5 Båter ved anlegget

En god og hyppig kommunikasjon mellom anleggets mannskap og de som er på forbåt og brønnbåt er viktig for å forhindre situasjoner som kan føre til rømming. Den beste løsningen

for å forhindre rømming grunnet propellen ville være om den aldri bevegede seg når båten er nær nøtene. Båten kan heller forhales i posisjon med fortøyningsvinsjer, i stedet for å bruke sidepropell eller hovedpropell. Samtidig kan båten holdes borte fra merdene med tau fra bøyer på utsiden. Små båter, som for eksempel arbeidsbåter, kan bruke vannjet istedenfor propell. Vannjet reduserer faren med å bruke båt i nærheten av nøtene betraktelig.

Propellbeskytter har vært foreslått mange ganger. Det er liten tvil om at dette ville redusere rømmetilfellene.

Foto: Mediesmia





Noen av dagens anlegg har integrert føringsanlegg og førerlager, og derfor kan kaien være plassert nær merdene. Risikoen for at det oppstår kontakt mellom propell og merd kan betraktelig reduseres med å lage buffere mellom der førerbåt legger til og merdene.

Brønnbåten må innhente informasjon om hvordan nøtene står i sjøen, hvor mye de er oppørket og eventuelle andre faremomenter. Disse prosedyrene bør fortelle at det skal brukes innvendige lodd i not på motsatt side av brønnbåten, og at nøtene ikke skal henge nede uten lodd når brønnbåten forlater merden.

## 1.6 Sleping av merder

Intervjuene viser at bransjen skal være forsiktig med å slepe merder med fisk. Det bør såvidt mulig erstattes med andre løsninger som f.eks. brønnbåt. Dersom merder skal slepes, foretrekkes det kun å bruke innvendige lodd – i motsetning til under vanlig bruk, da det bør være utvendige lodd. Dette viser tidligere erfaringer. En not på slep er utenfor den kontrollerte situasjonen oppdretter har siden det er mange ytre faktorer som spiller inn, som for eksempel drivgods og strøm. Nota kan også komme nær fortøyningen eller komme i kontakt med propellen ved feilmanøvrering. Det er derfor viktig å kartlegge sleperute, kontrollere kraftbruk ved sleping og unngå propellvann mot notveggen.

Nota må bestandig overvåkes av personell, dersom arbeidsbåten brukes til å slepe merder. Denne overvåkningen skal gjøres fra en båt uavhengig av slepefartøyet, og de som er på slepefartøyet må ha god kompetanse for arbeidsoperasjonen. Når eksempelvis hull i not blir oppdaget, er det viktig at de ansatte vet at hullet kan tettes midlertidig, og unngå å tørke opp nota for å bøte hull siden dette kan gjøre problemet verre. Dersom båtpropellen setter seg fast i nota, er det viktig at båten ikke kjører ut av nota før en dykker er på plass for å begrense skadene. Her kan bruk av undervannskamera være nyttig. Fortøyninger langs sleperuten, spesielt der nota kommer inn og ut av anlegget, er utsatt for kontakt med nota. Det må man unngå, for dette har vært årsak til mange rømminger. Dersom merder må taues, må alle innsjaklinger og andre skarpe kanter under vann være bendslet eller på annen måte dekket over. En merd må ikke berøre noe punkt når den slepes, men det kan lett skje, og da trenger man en ekstra sikkerhet. Sleping er som sagt svært risikabelt. Sikre prosedyrer må utvikles – ev. kan sleping erstattes med f.eks. brønnbåt.

## 1.7 Overvåkning

### Menneskelig overvåkning

Noen driftsledere hevdet under intervjuene at den beste måten å overvåke på, er å ha menneskelig kontroll ved anlegget og i omgivelsene



Foto: Mediesmia

rundt. Et slikt vakthold kan gjøre at potensielle rømmingssituasjoner blir avverget på et tidlig tidspunkt. Ingen prosedyre eller inspeksjonsrutine kan erstatte en våken holdning og observasjon av problemer på anlegget.

### **Videoovervåkning**

Videoovervåkning er en annen overvåkningsmetode som ble foreslått av respondentene, og med dagens teknologi kan bilder av god kvalitet overføres med bruk av bredbånd, slik at informasjon kan sendes til produsenter av utstyr, kunder og ledelse.

### **Værmeldinger**

Å motta informasjon fra Meteorologisk institutt om vær- og vindforhold i området hjelper ved

forebygging av rømminger. Skal man i gang med spesielle operasjoner må været være bra, kan en telefon til Meteorologisk institutt kunne være en ekstra sikkerhet.

### **Dykker**

Overvåkning ved hjelp av dykker er veldig viktig å gjøre, siden det er vanskelig å vite om fisken har rømt uten grundig overvåkning. Kontrollen blir enda bedre dersom dykkeren bruker kamera under inspeksjonen av nøtene. Dette vil gjøre at beslutningene kan bli bedre når filmen blir sett av de ansvarlige, og kunnskapen om anlegget vil øke.

## 2 Manglende vedlikehold

### Nota

■ Det er viktig med kontinuerlig vedlikehold av nota. Overgrodd not gir problemer når strømmen tar tak i den. Den legger seg da flatere, og propellen kan få tak i den. Videre blir nota for tung, slik at det kan bli for stor belastning ved sterk strøm og høy sjø. Vekta blir annerledes, og dette kan bli fatalt ved bruk av kraner på nota.

Foto: Mediesmia



## 3 Manglende teknisk utstyr

### Not

■ Dobbelt not i bunnen og de to første metrene på nota, vil forhindre at predatorer gnager hull. Dette fordi det blir vanskeligere å komme i kontakt med nota. Bruk av nøter som er felt med stram, flat bunn er en teknisk løsning som hjelper mot rømminger, siden slakk not gjør det lettere for selen å arbeide med nota. Tyngre lodding må av samme grunn gjennomføres.

### Krysstau

Et eksempel på et problem som bransjen har slitt med de 10 siste årene, er manglende krysstau i bunnen av nota. Dette har ført til feilbelastning og mange havarier av anlegg. Kreftene skal ikke overføres til notlinen, men skal bli tatt opp i tauene som skal tåle denne belastningen. Det er viktig at notlinen ikke er strammere enn tauene, siden dette kan føre til at kreftene blir overført til notlin i stedet for til tau. Uansett notkvalitet skal de som jobber med nøter vite hvor mye kraft som skal brukes på nøtene.



### Kraftmålere

Det finnes utstyr for å måle kraften som blir brukt i forbindelse med kran-/vinsjbruk. Det er viktig å bruke mindre kraft enn det en not skal tåle. Selv om ethvert tilfelle må vurderes ut fra erfaring og situasjon, vil en kraftmåler være til god hjelp for å forhindre rømming.

### Kart

Et nøyaktig kart over anlegget, fortøyninger og nøter skal være tilgjengelig ved anløp og avgang fra anlegget. Dette må jevnlig oppdateres etter endringene som blir gjort ved anlegget. Dette gjelder for alle typer båter som skal brukes ved anlegget. Dersom det er mulig, må sleping av merder unngås, siden det er mange faremomenter forbundet med dette.

## 4 Ekstremt vær/hendelser utenfor egenkontroll

■ Det er viktig å påpeke at det er enkelte hendelser fra intervjuene som var veldig vanskelig å forhindre akkurat da hendelsen skjedde. Men enkelte tiltak kan gjøre at det blir mindre mulighet for at slike hendelser skal forekomme. Det gjelder å være i forkant av situasjonene som kan oppstå.

### Lokalitetsundersøkelser

I tillegg til vanlig lokalitetsklassifisering i henhold til NS 9415, der man ser på lokaliteten i forhold til fysiske belastninger som vind og bølger, er det mange ting man må se på.

Det er viktig å plassere anlegget slik at det ikke er utsatt for støting på grunn av små feilnavigeringer fra båter som går ”i leia”. Det er betydningsfullt å kartlegge trafikk og navigasjonsmønster før lokaliteten blir bestemt. Anlegget må plasseres slik at det ikke er spesielt utsatt for støting (påkjørsel med båt).

Isforhold, selkolonier og fare for hærverk er bare noen stikkord på ting man må følge med på.

## Beredskapsplaner

Ekstreme situasjoner, som at et isflak kommer drivende ut fjorden eller at en tankbåt fra et ankringsområde i nærheten kommer i drift, kan man forutse kan komme til å skje. Det er da viktig at man har planer som ivaretar disse hendelsene, og hvordan man skal håndtere dem. Ligger man utsatt til for is, må man kunne håndtere dette ved å kunne bryte isen, taue bort isflak, eller i verste fall taue bort hele anlegget om nødvendig.

Dersom man får et havari på anlegget, må man ha planer for alternativ oppbevaring av fisk fra ødelagte merder, f.eks. ved å flytte fisken over i ringer (bruk orkastnot – ikke kuleline!).

## Overvåkning

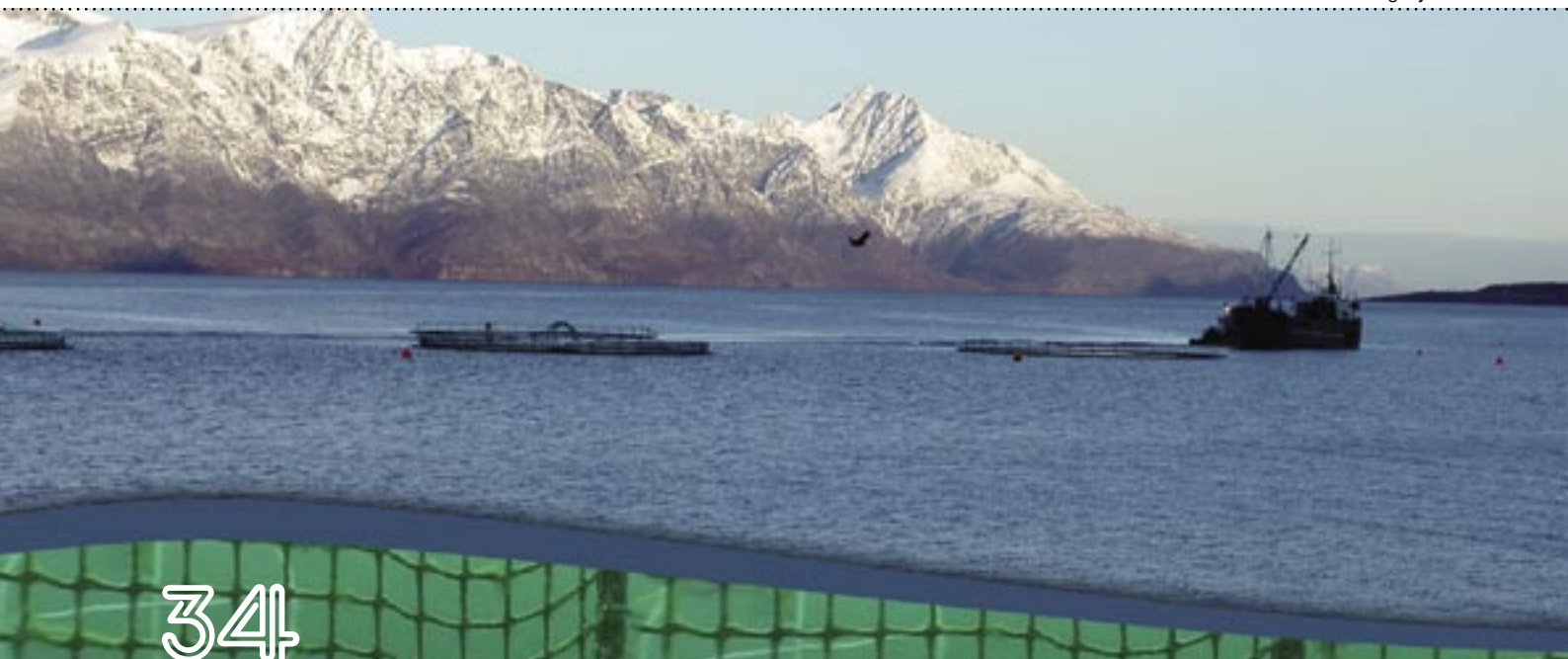
For å følge med på det som skjer, og for å kunne iverksette tiltak, ikke minst beredskapsplaner, er vakthold viktig. Det kan effektiviseres

ved blant annet bruk av kameraer med trådløs overføring, personell som bor på lokaliteten og samarbeid mellom anleggene i et område.

## Vinter og sommerlokalitet

Vinter- og sommerlokalitet ville kunne forhindre enkelte av hendelsene som skjedde i 2001 og 2002. Ulike lokaliteter ville forhindre ytre påkjenninger som is i bevegelse. Det må dog sies at det å flytte fisk i seg selv er en stor risikofaktor, så man må ha svært spesielle forhold for at dette skal være aktuelt. Slike spesielle forhold kan være fjorder der isen beveger seg slik at anlegget kan rammes, samtidig som den mer trygge vinterlokaliteten er for svak til å tåle belastningen av full produksjon på sommeren. Selve flyttingen må være svært godt planlagt og tilrettelagt. Fisk flyttes dog allikevel med brønnbåt når den slaktes, så dette er mulig å få til.

Foto: Odd Magne Johansen



## Referanser

- Aquaculture Branch, Department of Fisheries and Aquaculture: "Code of Containment for the culture of salmonids in Newfoundland and Labrador", 2003
- FHL: "Norsk havbruksnæring – tall og fakta", 2003
- Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond m.m.: "Felles miljømål for norsk fiskeri- og havbruksnæring", 2004
- Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond: "Etske utfordringer i fiskeri- og havbrukssektoren", 2002
- Fiskeridepartementet: "Forskrift om internkontroll for å oppfylle akvakulturlovgivningen (IK – Akvakultur)", 2004
- Fiskeridepartementet: "Forskrift om krav til teknisk standard for anlegg som nyttes i oppdrettsvirksomhet", 2003
- Fiskeridepartementet: "Økonomiske og administrative konsekvenser av NYTEK", 2003
- Fiskeridirektoratet: "Statistikk for fiskeoppdrett 2000", 2000
- Fiskeridirektoratet: "Særskilte tiltak for fiskeoppdrettsanlegg innenfor Nasjonale lakse-vassdrag (NLV) og Nasjonale laksefjorder (NLF)", 2004
- Halvorsen, Knut: "Å forske på samfunnet", Bedriftsøkonomisk forlag, Oslo, 1993
- ISO, NS-EN ISO 9004 "Systemer for kvalitetsstyring. Retningslinjer for prestasjonsforbedringer", 2000
- ISO, NS-EN ISO 9000: 2000: "Systemer for kvalitetsstyring, Grunntrekk og terminologi".
- Lov om oppdrett av fisk, skalldyr m.v. LOV-1985-06-14-68
- Norsk Akkreditering: "Årsmelding 2003", 2003
- Norsk Standard: "NS 9410. Miljøovervåkning av matfiskanlegg", 2000
- Norsk Standard: "NS 9415. Flytende oppdrettsanlegg. Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift." 2003
- NOU: "Til laks åt alle kan ingen gjera?", NOU: 99:9
- Pande, Pete og Holpp, "What is Six Sigma?"
- Rogaland Fiskeoppdretterlag/Vestnorsk Havbrukslag: "Rømming frå oppdrettsanlegg. Årsakssammenheng og forslag til tiltak". 1997
- Rudy, H: "Omfang og årsaker til rømming. Tiltak for å redusere rømming som ikke skyldes havari eller skade", Marintek.
- Rømmeutvalget: "Nasjonal tiltaksplan mot rømming", 2000
- Stumo, Karl Inge og Hetle, Tor-Arne: "Rømming av laks", 2000
- Typegodkjenningsutvalget: "Sluttrapport fra Typegod-kjenningsutvalget", 1997





# Aqua Management as

Aqua Management AS

5961 Brekke

Tlf.: 57 78 15 40

Fax: 57 78 15 41

[info@aquamanagement.no](mailto:info@aquamanagement.no)

[www.aquamanagement.no](http://www.aquamanagement.no)



INNOVASJON  
NORGE