



LAKSEOPPDRETT  
**Miljøfakta**  
2019



**Kurt Oddekalv** er leder i Norges Miljøvernforbund, og har vært en frontfigur i miljøvernkampen i over 35 år, og har jobbet for å avsløre de negative sidene ved lakseoppdrett i Norge.



**Erik Slinde** er pensjonert professor og tidligere forskningsdirektør ved Havforskningsinstituttet. Slinde hadde faglig gjennomgang og støtter alt i rapporten, utenom genetikk og rømningstallene.

## **MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT**

*En rapport fra Norges Miljøvernforbund*

Anno 2019

**Ansvarlig redaktør:** Kurt Oddekalv  
**Bidragstere:** Øystein Bønes, Arne Roger Hansen, Erik Slinde  
Frederik W. Mowinckel, Ruben M. Oddekalv  
**Kapittelbilder:** Erling Svensen  
**Organisasjon:** Norges Miljøvernforbund  
**Org.nr:** 871 351 082  
**Kontonr:** 9521.05.71982  
**Besøksadresse:** Ludeboden,  
Skuteviksbodene 24,  
5035 Sandviken  
**Postadresse:** Postboks 593,  
5806 Bergen  
**Telefon:** 55 30 67 00  
**E-post:** [nmf@nmf.no](mailto:nmf@nmf.no)  
**Internett:** [www.nmf.no](http://www.nmf.no)  
[www.twitter.com/NMF\\_tweet](https://www.twitter.com/NMF_tweet)  
[www.facebook.com/miljovernforbundet](https://www.facebook.com/miljovernforbundet)  
[www.instagram.com/miljovernforbundet](https://www.instagram.com/miljovernforbundet)

## INNHold

	<i>Innledning</i>	<i>Side 5</i>
	<i>Om Norges Miljøvernforbund</i>	<i>Side 7</i>
<b>Kapittel I</b>	<i>1.0 Slutten for skalldyrene</i>	<i>Side 13</i>
	<i>1.1 Spredning av kitinhemmere/flubenzuroner</i>	<i>Side 15</i>
<b>Kapittel II</b>	<i>2.0 Millioner av oppdrettsfisk på rømmen</i>	<i>Side 25</i>
	<i>2.1 Rømming truer villaks</i>	<i>Side 25</i>
	<i>2.2 Lokalitet Svartberget</i>	<i>Side 30</i>
<b>Kapittel III</b>	<i>3.0 Enorme utslipp direkte i sjøen</i>	<i>Side 39</i>
	<i>3.1 Kloakk/fiskeskit/næringssalter</i>	<i>Side 39</i>
	<i>3.2 Kobberutslipp dreper livet på sjøbunnen</i>	<i>Side 43</i>
	<i>3.3 Hydrogenperoksid</i>	<i>Side 45</i>
	<i>3.4 Nervegiftutslipp</i>	<i>Side 48</i>
	<i>3.5 Kitinhemmere</i>	<i>Side 52</i>
	<i>3.6 Mikroplast</i>	<i>Side 52</i>
<b>Kapittel IV</b>	<i>4.0 Tømmer havet for villfisk</i>	<i>Side 59</i>
	<i>4.1 Utrydder leppefisk</i>	<i>Side 62</i>
	<i>4.2 Skremmer bort gytende torsk</i>	<i>Side 64</i>
	<i>4.3 Oppdrettsfôr til villfisken</i>	<i>Side 65</i>
	<i>4.4 Sprer sykdommer</i>	<i>Side 66</i>
	<i>4.5 Katastrofe for villaks og fiske i Norge</i>	<i>Side 72</i>
	<i>4.6 Sjørreten enda mer utrydningstruet</i>	<i>Side 74</i>
<b>Kapittel V</b>	<i>5.0 Lakselus</i>	<i>Side 79</i>
	<i>5.1 Dødelig parasitt</i>	<i>Side 79</i>
	<i>5.2 Stor spredning av lus</i>	<i>Side 82</i>
<b>Kapittel VI</b>	<i>6.0 Dyremishandling i merdene</i>	<i>Side 89</i>
	<i>6.1 For stor tetthet</i>	<i>Side 91</i>
	<i>6.2 Taperfiskene er stresset</i>	<i>Side 93</i>
	<i>6.3 eksempler på storstilt fiskedød</i>	<i>Side 93</i>
<b>Kapittel VII</b>	<i>7.0 Oppdrettsfisk er en helse risiko</i>	<i>Side 107</i>
	<i>7.1 Endosulfan</i>	<i>Side 110</i>
	<i>7.2 Kadmium</i>	<i>Side 110</i>
	<i>7.3 Kvikksølv og arsen</i>	<i>Side 111</i>
	<i>7.4 Ethoxyquin</i>	<i>Side 111</i>
	<i>7.5 Dannelse av kreftfremkallende stoffer</i>	<i>Side 114</i>
<b>Kapittel VIII</b>	<i>8.0 Makt og egeninteresse</i>	<i>Side 125</i>
<b>Kapittel IX</b>	<i>9.0 NIFES</i>	<i>Side 133</i>
	<i>9.1 Havforskningsinstituttet</i>	<i>Side 134</i>
	<i>9.2 Mattilsynet</i>	<i>Side 135</i>
	<i>9.3 Veterinærinstituttet</i>	<i>Side 136</i>
	<i>9.4 NINA</i>	<i>Side 136</i>
<b>Kapittel X</b>	<i>10.0 Press mot dyrehelsepersonell</i>	<i>Side 141</i>
	<i>10.1 Prosessen mot Claudette Bethune</i>	<i>Side 142</i>
	<i>10.2 Marine Harvest svartelistet forskere</i>	<i>Side 143</i>
<b>Kapittel XI</b>	<i>11.0 Løsningen</i>	<i>Side 151</i>
	<i>11.1 Utnyttelse av slam</i>	<i>Side 151</i>
	<i>11.2 Fôrforbruk</i>	<i>Side 153</i>
	<i>11.3 Framtiden</i>	<i>Side 153</i>

Norges Miljøvernforbund

Postboks 593

5806 BERGEN



**Kjære Ordfører/Rådmann**

Vi håper du tar deg tid til å lese denne rapporten fra oss. Dette er resultatet av tre års arbeid, og flere tusen arbeidstimer. Rapporten representerer det ypperste vi har innen forskning, miljøforståelse og samvittighet. Hele rapporten utenom arv og genetikk er lest og godkjent av Erik Slinde tidligere forskningsdirektør i Havforskningsinstituttet.

*Den forrige rapporten fra Miljøvernforbundet i 2010: Miljøfakta om Norsk oppdrett førte til at Riksrevisjonen kom med sin rapport i 2012, som i hovedsak tok opp de samme problemstillingene som Miljøvernforbundet sin rapport av 2010. Og dette sa miljøansvarlig i Marine Harvest var en blåkopi av Miljøvernforbundet sin rapport. Dette førte igjen til at Stortingets Kontroll- og konstitusjonskomité hadde en høring i Stortinget om miljøproblemene i norsk oppdrett. Konklusjonen på denne høringen var:*

**« Havbruksnæringen har fått betydelige miljøutfordringer gjennom blant annet høye rømmingstall, lakselus og omfattende tap som følge av sykdom. »**

Det er dessverre synd å si at den forrige rapporten av 2010 ikke førte til gjennomføring av vårt ønske om lukkede utslippsfrie anlegg. Den første landsomfattende undersøkelsen som Miljøvernforbundet gjorde i 2016 av bunnforholdene under ca. 45 anlegg, og spesielt store anlegg med ROV fra Miljødronningen, viser at forholdene langs Norskekysten slettes ikke er tilfredsstillende. Undersøkelsene av firmaene som gjør Mom-B undersøkelser er ikke er riktige, og Fiskeridirektoratet sine grafer av tilstanden under anleggene er fullstendig feil. I tillegg blir firmaene som utfører disse undersøkelsene utsatt for utilbørlig press fra oppdrettselskapene til å levere positive resultater som overhodet ikke speiler virkeligheten.

Jeg må på sterkeste advare om en økning av forurensingsstoffer i hele vannsøylen langs hele Norskekysten, og en overdådig gjødsling av mitt elskede havområde fra oppdrettsindustrien. Og de totalt 450 tonn som går til villfisken med før som de tusen anleggene mister i sjøen hver dag. Oppdrettsindustrien har «lært» villfisken at det er under og rundt anleggene de finner mat. Dette er en trussel mot de vanlige kystfiskerne. Og skal dette stoppes, må dere handle nå.

Slutt å lytt til oppdrettsløgnerne, de er ikke deres venner. Se til Alta kommune og Osterøy kommune, og se på veilederen vi har laget for å kreve utslippsfrie anlegg.

Lykke til!

Miljøhilsen fra Kurt Willy Oddekalv.

## Norges Miljøvernforbund

### Hovedkontor:

Postboks 593

5806 BERGEN

Skuteviksboder 24

Bank: 9521.05.71982

Internett: [www.nmf.no](http://www.nmf.no)

Tlf: 55 30 67 00

Faks: 55 30 67 01

Org.nr. 871 351 082 MVA

Epost: [nmf@nmf.no](mailto:nmf@nmf.no)

### Region Sør / Øst

Postboks 9261

Grønland

0134 OSLO

Tlf: 55 30 67 00

Epost: [oslo@nmf.no](mailto:oslo@nmf.no)

### Region Nord-Norge

Postboks 446

9255 TROMSØ

Tlf: 913 57 125

Epost: [nord@nmf.no](mailto:nord@nmf.no)



## **INNLEDNING**

Den totale miljøbelastningen fra oppdrettsnæringen er uakseptabelt stor. Norges Miljøvernforbund dokumenterer et akutt behov for å rydde opp i forurensningen, smittespredningen og dyreplageriet innen oppdrett av laksefisk, og den pågående utryddelsen av kysttorsken, sjøørreten og de nordatlantiske villaksstammene.

I denne rapporten legger Norges Miljøvernforbund frem grundig dokumentasjon på oppdrettsnæringens negative påvirkning av miljø, dyrevelferd og menneskelig helse.

Det er på tide ikke bare å se på økonomiske konsekvenser av lakseoppdrett, men også på økologiske konsekvenser og hvilke løsninger som finnes.

Vi krever oppdrett inn i tette anlegg på land eller flytende med pumping av vann fra minst 30 meters dyp og rensing av alle utslipp.



## **OM NORGES MILJØVERNFORBUND**

Norges Miljøvernforbund er en frivillig, demokratisk miljøvernorganisasjon som ble stiftet i 1993, og har sitt hovedsete i Bergen. NMF har aktive medlemmer og nærmiljøgrupper over hele landet, og vi har regionskontorer i Tromsø, Trondheim og Oslo.

Norges Miljøvernforbund er en av Norges mest aktive frivillige organisasjon innen miljøvern. NMF arbeider utrettelig med et vidt register av miljøraker, lokalt, regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Mye av den første tiden har gått med til å bygge opp organisasjonen, der vi satser sterkt på å skaffe oss moderne utstyr og skape et apparat som gjør organisasjonen mest mulig stabil, uavhengig og uangripelig. Dette gjør vi for å kunne gjøre det vi egentlig vil: Drive aktivt, effektivt og pågående miljøvernarbeid opp mot tvilende politikere og etablerte forurensningskilder, og ikke minst være en faglig tungvekt innenfor miljøvern og miljøvernrådgivning.







# Kapittel I

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL I**

*1.0 Slutten for skalldyrene*

*1.1 Spredning av kitinhemmere/flubenzuroner*



## 1.0 SLUTTEN FOR SKALLDYRENE

Kreps, reker, krabber og hummere er blant mange skalldyr. I tillegg til disse som vi mennesker spiser, har vi arter lenger ned i næringskjeden som fisk spiser. For å bekjempe parasitten lakselus brukes det en rekke kjemikalier på oppdrettsfisken som siden slippes ut i sjøen og skader alle andre skalldyr. Hydrogenperoksid brukes i enorme mengder og ødelegger umiddelbart rekefisket ifølge en rekke vitnesbyrd fra fiskere. Bruken av nervegifter i badeblandinger rammer også alle andre skalldyr. Sist og verst av dem alle er kitinhemmerene/flubenzuronene.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Azametifos i kg	0	0	66	1884	3346	2437	4059	3037	4630	3904
Cypermethrin i kg	49	30	32	88	107	48	232	211	162	85
Deltamethrin i kg	23	29	39	62	61	54	121	136	158	115
Emamektin i kg	60	73	81	41	22	105	36	51	172	259
Diflubenzuron i kg				1413	1839	704	1611	3264	5016	5896
Teflubenzuron i kg				2028	1080	26	751	1704	2674	2509
hydrogen-peroksid i tonn				308	3071	3144	2538	8262	31577	43246

*Enorm vekst i kjemikaliebruk mot lakselus. Kilde: Folkehelseinstituttet 2016 (3.1\*)*

Medisinbruken mot lakselus kan vise seg å være langt farligere for miljøet enn så langt antatt. Det viste en mastergradsoppgave fra Kristine Brokke ved Universitetet i Bergen. Hun er marinbiolog og i samarbeid med Havforskningsinstituttet (HI) testet hun ut hvor giftige de mest brukte legemidlene er for to rekearter som lever langs norskekysten, skrev Dagens Næringsliv 29. november 2015. I oppgaven testet hun giftigheten av den såkalte kombinasjonsmetoden (der to azametifos og deltametrin brukes i kombinasjon i oppdrettsmerdene) samt hydrogenperoksid, som ofte brukes til badebehandling i brønnbåt eller i merdene. Konklusjonen er at de to legemidlene som inngår i kombinasjonsmetoden (azamethifos og deltametrin) er ekstremt mye giftigere enn om midlene brukes hver for seg. Selv mindre enn én prosent av anbefalt dose av hvert av de to stoffene, men brukt i kombinasjon, førte til over 50 prosent dødelighet for rekene ifølge Brokke.

**– Bruken av de to midlene i kombinasjon gir en mye høyere dødelighet enn når de brukes hver for seg. Den økte dødeligheten i kombinasjonsekperimentene indikerer at nettopp denne kombinasjonen er giftigere, men hvor mye giftigere har vi ikke tallfestet. Det er tydelig at det er en cocktail-effekt som ennå ikke er kartlagt, uttalte Brokke til dn.no. Dette er det første studiet som faktisk har testet effektene av en blanding av azamethifos og deltametrin på reker og mysider (5-25 mm langt krepsdyr). Svært giftige middel som spres over store avstander.**

Dokumentasjonen på at midler er atskillig giftigere enn tidligere påstått er nå godt dokumentert. Dette er viten som har vært allmennkunnskap hos fiskere som har levd av kysten i generasjoner. Skadeomfanget vil imidlertid avhenge av nedbrytningstid og spredning. Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) undersøkte spredningen av midlene Azametifos og Cypermethrin som brukes i kombinasjonsmetoden. Kilde: Miljødirektoratet juli 2015, Nyheter Lakselusmidler sprer seg i fjordene (3.2\*)

(Screening 2014, Screening of the sea lice medications azamethiphos, deltamethrin and cypermethrin). Undersøkelsen påviste Azametifos i vannprøver som ble tatt opptil én kilometer fra anleggene. Cypermethrin ble funnet i blåskjellprøver hele 4 800 meter fra ett av anleggene. Prøvene ble tatt én til to uker etter at behandlingen i oppdrettsanleggene ble gjennomført. Dette er alarmerende. Det er svært få steder langs norskekysten fra Stavanger til Grense Jakobselv ved den russiske grensen at det er mindre enn 4 800 meters avstand mellom fiskeoppdrettsanleggene. Vi kan dessverre trygt konkludere at norske fjorder er full av gift fra fiskeoppdrettsnæringen.

De fleste av rekene dør av små doser av hydrogenperoksid. I den tidligere omtalte mastergradsoppgaven til Kristine Brokke ble det også gjort tester med hydrogenperoksid, som inntil da hadde vært betraktet som helt ufarlig for miljøet av myndigheter og etater som forvalter

oppdrettsnæringen. Disse viste at selv med kun 4,6 prosent av anbefalt dose, døde over 50 prosent av rekene innen 24 timer. Den åpenbare sannheten om lakselusmidlenes store skadelighet har omsider blitt avdekket i forskning, etter at våre myndigheter i åresvis har avslått alle søknader på nødvendige forskningsmidler til dette. Siden hydrogenperoksid begynner å virke umiddelbart, er det lett for fiskere å se at dette får konsekvenser for skalldyr. Vi har fått flere vitnesbyrd ved at folk ringer inn til vårt hovedkontor og forteller om områder som hadde rikelig og god kvalitet på krabbene og hvor disse har blitt ødelagt i kvalitet og antall i etterkant av at oppdrettsanlegg kom i nærheten. Siden reker forflytter seg raskere ser man virkningen ganske umiddelbart. I VG-artikkelen fra 4.oktober 2015; «Fiskere advarer mot lakselusgift:– Nå rammes rekene» (3.3\*)

**Her intervjues fiskerne Ulf Garstad , Knut Olav Kvernen og Tor Inge Larsen. Ulf har gitt opp pga at oppdretterne har ødelagt fisket. Knut Olav har flyttet fra Kristiansund til Risør på Sørlandet hvor det kun finnes et enslig fiskeoppdrettsanlegg til sjøs.**

**Tor Inge Larsen uttaler følgende til VG:**

– Det er blitt så mange oppdrettsanlegg at det snart ikke er rekefiskere igjen fra Vestlandet til Nord-Norge. Rekene forsvinner, sier rekefører Tor Inge Larsen i Brønnøysund. – For 10-20 år siden var det bare i vårt område og i Meløy over 50 fiskere. I dag kan du telle dem på en hånd. Han sier det skjer noe med naturen som er alarmerende: – Vi ser stadig mindre av norsk vårgytende sild, flere av kveiteplassene er borte, og det er mindre sei. Reker er en av grunnpilarene i økosystemet. Og politikerne ser bare fordelene og pengene ved oppdrettslaks, og åpner stadig nye områder. Denne ukontrollerte økningen må stanses opp, sier Larsen. – Velfjorden, der har det ikke vært reker på ti år etter at oppdrettsanleggene kom. Vistenfjorden var kåret til Europas reneste fjord og den beste fjorden for reker i hele landet. Nå er det ikke reker igjen. Og Velfjorden var eventyrlig. I 2012 tømte de vann med hydrogenperoksid fra en brønnbåt der, som var brukt til å rense laks for lus. Der tok vi 1000 liter reker på en dag. Etter utslippet ble det redusert til noen få liter. Jeg sendte dem inn til Havforskningsinstituttet som var svært bekymret og hjelpsomme. Forskningsrådet sa nei til at det skulle utredes og forskes på. Det endte med en anbefaling av at slikt ikke skal tømmes ved rekefelt; det har samme virkning anbefalingene på røykpakkene: Man kan gi blaffen. Havforskningsinstituttet kunne dokumentere at rekene fra Tor Inge Larsen hadde mistet rogn og var blitt sterile. Havforskningsinstituttet søkte da Norges Forskningsråd om forskningsmidler for å frembringe ny kunnskap om de miljømessige konsekvensene ved bruken av hydrogenperoksid, men fikk nytt avslag på søknaden.

Sammen med Roald Dahl anmeldte Tor Inge Larsen Marine Harvest og brønnbåtredereiet Rostein for utslipp av lusemidler. (3.4\*) Anmeldelsen ble sendt til Nærøy lensmannskontor og vektla at brønnbåten Ro Master har sluppet ut avlusningsvann på områder utenfor merdene uten at båten har egen utslippstillatelse. Politadvokat Amund Sand uttalte følgende til NRK:

«– Slik Miljødirektoratet formulerer seg, så er det gode grunner for å anse dette som ulovlig dumping. Men man har ikke et tilstrekkelig hjemmelsgrunnlag for å si at det også er straffbart, sier Amund Sand til NRK. Videre om hva han tenker om saken: Jeg må nesten fordøye- og tenke grundig gjennom dette. Det er en sak av nasjonal betydning, om man er under den oppfatning at dette er ulovlig og straffbart. Det kan bety store endringer for oppdrettsbransjen,» sier politadvokaten. (3.5\*)

**Kitinhemmere, giftstoffene som ødelegger skalldannelsen til alle skalldyr.**

Den store bruken av diflubenzuron og teflubenzuron skjer pga av at lakselusen begynner å bli resistent mot alle de andre midlene bestående av ulike typer nervegift, og næringen har en gjennomgående skruppelløs moral hvor de ikke går av veien for å drepe alt annet liv om nødvendig for å kunne fortsette den uforsvarlige veksten. Flubenzuronene brytes veldig langsomt ned.

I en artikkel av saksbehandler Tonje Høy i Statens legemiddelverk (SLK) heter det bl.a. at Statens forurensningstilsyn presenterte følgende konklusjon: “Begge midlene må karakteriseres som tungt nedbrytbare, bioakkumulerende og meget giftige for vannlevende organismer, spesielt for krepsdyr og leddormer” (Høy 1996). Lufenuron er en kitinhemmer i samme klasse som lakselusmidlene diflubenzuron og teflubenzuron. Da lufenuron virker på samme måte som disse midlene er det også totalt uforsvarlig å tillate at dette brukes på mangfoldige millioner lidende oppdrettsfisk. Flubenzuronene er de verste midlene for skalldyr fordi de er bioakkumulerende og tungt nedbrytbare. Da Statens legemiddelverk i sin preparatomtale av virkestoffet teflubenzuron oppgav at undersøkelser tyder på endringer av en viss varighet på bløtbunnsfaunaen, og at krepsdyr som krabbe og hummer som oppholder seg i nærheten av anlegg vil kunne påvirkes, samt at “omfattende bruk av Ektobann (inneholder teflubenzuron) i oppdrettsnæringen vil kunne gi uakseptable effekter i norske fjorder”, startet Miljøvernforbundet kampen for å få stanset denne giftbruken så snart som mulig.



Bilde: Oppdrettsanlegg. Kilde: Wikipedia

## 1.1 SPREDNING AV KITINHEMMERE/FLUBENZURONER

Det har aldri vært noen tvil om at flubenzuronene er tungt nedbrytbare og svært skadelige siden de ble tatt i bruk i 2009. Men også disse giftene spres over lengre avstander enn hva som har blitt forespeilet. Skepsis overkjørt Avisen Firda har avslørt at Legemiddelverket først avviste diflubenzuron og teflubenzuron grunnet mangelfull miljødokumentasjon, men ble presset til likevel å godta giftstoffene. - Det er absolutt grunn til bekymring over omfattende bruk av medisin mot lakselus, sier fagdirektør for veterinærmedisin i Legemiddelverk, Tonje Høy (Huus 2010). Statens forurensningstilsyn uttrykte skepsis da det diflubenzuron-baserte preparatet Lepsidon vet. ble vurdert i 2000: Etter vurderingen av de nye dokumentene vedrørende miljøeffekter av Lepsidon vet er Statens forurensningstilsyn (SFT) fremdeles skeptisk til bruk av middelet. Anvendelse av Lepsidon vet i oppdrettsanlegg vil kunne tilføre miljøet et giftig, lite nedbrytbart og sedimentakkumulerende stoff. Dersom Statens legemiddelverk (SLK) vurderer å tillate bruk av Lepsidon vet, bør miljøeffektene tas i betraktning og betingelser knyttes til bruk av stoffet (SFT 2000: 1). Blant foreslåtte betingelser er begrensninger i brukshyppighet, forbud mot bruk under skallskiftet til krepsdyr og overvåking av konsentrasjon i sedimentene (SFT 2000: 5). Det krever god kunnskap å unngå skallskifter: ”For å vokse må krepsdyrene skifte skallet. Tidlig i livet skifter hummeren skall ofte, mens skallskiftene blir sjeldnere når de blir eldre”, skriver Otterlei (udatert), mens Havforskningsinstituttet beskriver hyppige skallskifter hos unge krabber: ”Krabben har små larver

som svømmer rundt i vannet i to måneder. De skifter skall sju ganger. Når de bunnsløyr er de ca. 2,5 mm store, ett år seinere er de blitt ca. 1,5 cm og har skiftet skall flere ganger”. Nygaard (2010: 15-16) fraråder bruk av flubenzuroner i perioden juni-august av hensyn til skallskifte hos krepsdyr, men det hjelper ikke kjønnsmodne krabber, som har skallskifte i perioden fra september til november (Woll 2005: 9). I en søknad om bruk av teflubenzuron ved Norsk Havbrukssenter heter det at ”Ved behandling mot lus på anlegget i løpet av sommeren 2010 vil det kunne bli nødvendig å benytte kitinsyntesehemmere”. I motsetning til den norske Vitenskapskomitéen for mattrygghet, som ikke har sett på miljøpåvirkning fra flubenzuroner (NTB 2010a), har EUs matsikkerhetsorgan produsert omfattende vitenskapelige rapporter om både diflubenzuron (EFSA 2009b) og teflubenzuron (EFSA 2008). For begge stoffene blir det slått fast at de er svært giftige for vannlevende organismer, selv om EFSA (2008: 25) kun ser på bruk av teflubenzuron i epledyrking på åker og tomatdyrking i drivhus. Under overskriften ”Critical areas of concern” skriver EFSA (2008: 48-49):

For greenhouses use, aquatic risk assessment can only meet the triggers for all aquatic organisms if negligible emissions (i.e. 0.0001% of total emission) to surface water are assumed. Attainability of these low levels of exposure has not been demonstrated. For the outdoor application a high risk was identified with respect to aquatic invertebrates in a higher-tier assessment (mesocosm study even with a 100 m no-spray buffer zone).

**Da Miljøvernforbundet gikk inn i denne saken var det bl.a. på bakgrunn av at Statens legemiddelverk i sin preparatomtale av virkestoffet teflubenzuron oppgav at undersøkelser tyder på endringer av en viss varighet på bløtbunnsfaunaen, og at krepsdyr som krabbe og hummer som oppholder seg i nærheten av anlegg vil kunne påvirkes, samt at ”omfattende bruk av Ektobann (inneholder teflubenzuron) i oppdrettsnæringen vil kunne gi uakseptable effekter i norske fjorder”.**

Hummer og andre krepsdyr har flere larvestadier med skifte av skall minst en gang i uken (de første tre larvestadiene). Disse larvene inngår som en del av zooplankton faunaen og er sterkt følsomme for miljøgifter. Scottish Environmental Protection Agency bekrefter at teflubenzuron ”is potentially highly toxic to any species which undergo moulting within their life cycle.”, og fremhever konsekvenser for hummer, krabber og reker (SEPA 1999: 5). Havforskningsinstituttet deler også synet om at ”krepsdyr er i faresonen”, og kritiserer mange av forsøkene knyttet til effekter på ikke-target organismer for ikke å dekke skallskifter (Samuelsen, Ervik og Nilsen 1999: 6-7). U. S. Environmental Protection Agency slår fast at diflubenzuron er “very highly toxic to freshwater aquatic invertebrates, including marine/estuarine crustacea, while it is highly toxic to marine/estuarine mollusks. The results indicate that diflubenzuron affects reproduction, growth and survival in freshwater invertebrates as well as reproduction in marine/estuarine invertebrates” (EPA 1997: 4).

I en publikasjon fra Statens legemiddelkontroll blir det understreket at kitinhemmere legger seg i sedimentene og lekker ut over tid. Det er “en risiko for at krabbe og hummer i nærheten av merdene påvirkes” og konklusjonen er at stoffenes effektivitet er dårlig ut fra et miljøvernssynspunkt (Fadum 2000: 21).

I et dokument knyttet til amerikanske Office of Pesticide Programs står det at bruken av diflubenzuron er begrenset av hensyn til marine økosystemer: “Warning statements include instructions not to apply to water or to areas where surface water is present, or to intertidal areas below the mean high tide mark” (Patterson 2004: 23).

Til landbruk, ikke havbruk Diflubenzuron er mest utbredt brukt i landbruket, der stoffet blir brukt mot insekter på frukttrær og sjampinjong. Stoffet har blitt brukt i USA siden 1976, og Eisler (1992) nevner ikke en gang muligheten for å bruke det direkte i vann. I Norge blir noe diflubenzuron brukt som insektmiddel i landbruket, men det er snakk om ganske beskjedne tall. Siden 2005 har det i gjennomsnitt blitt omsatt 118 kg virkestoff i året (Mattilsynet 2010a: 6). Diflubenzuron er virkestoff i preparatet Dimilin SC-48, som er merket med en klar etikett: ”Meget giftig for



vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet. Må ikke brukes nærmere vannførende grøfter, bekker, dammer eller større vannforekomster enn 30 meter” (Landbrukstilsynet 2003, se etikett på neste side).

U. S. Fish and Wildlife Service går enda lenger i sine advarsler, og Eisler (1992: 39) gir følgende anbefaling: Since diflubenzuron toxicity seems to be similar in both insects and crustaceans, extreme care must be taken when this compound and other chitin synthesis inhibitors are used for insect control in areas where aquatic crustaceans occur. Otherwise, ecological instability may result, with consequences for feeding, metabolism, growth, reproduction, and survival of numerous nontarget organisms (Christiansen 1986). Specifically, diflubenzuron use in saltmarsh mosquito breeding areas or on agricultural lands less than 5 km from coastal areas is not recommended because of concerns that runoff may reach the adjacent estuaries, which are the primary hatcheries for many economically important species of crustaceans (Costlow 1979; Cunningham 1986; Cunningham and Myers 1986). Also, diflubenzuron concentrations in seawater should not exceed 0.1 µg/L, the minimum concentration known to produce measurable behavioral changes in estuarine crustacean larvae (Cunningham and Myers 1986). If diflubenzuron and other insect growth regulators continue to be used near productive aquatic habitats, then food chain transfer studies are recommended. High accumulations of diflubenzuron by aquatic algae -- up to 4.5 mg/kg DW in some cases (Booth and Ferrell 1977)-- strongly implicate food chain transfer as a potential mechanism of contaminant transfer in aquatic invertebrate food webs. To protect certain fishes, diflubenzuron use to control copepod vectors of human disease--including various species of Cyclops--is not recommended in areas where these fishes breed or feed on Cyclops (Rao and Paul 1988).

15 EU-land har godkjent bruk av teflubenzuron (PPBD 2010), men betingelsene er vidt forskjellige fra norske forhold, og fra og med 1. desember 2009 har EU-kommisjonen bestemt at ”Only uses as insecticide in glasshouses (on artificial substrate or closed hydroponic systems) may be authorized” (EU-kommisjonen 2009: 30). Medlemsstatene blir pålagt å ta hensyn til: - the protection of aquatic organisms. Releases from glasshouse application must be minimised and, in any case, should not have the potential to reach in significant levels water bodies in the vicinity, (...) - the safe disposal of condensation water, drain water and substrate in order to preclude risks to non-target organisms and contamination of surface water and groundwater (EU-kommisjonen 2009: 31) Det er altså tydelig at EU-kommisjonen ikke ønsket å ha teflubenzuron i vannet, noe som står i skarp kontrast til den norske praksisen med å dumpe stoffet direkte i sjøen. Miljøvernforbundet mener dette viser tydelig hvordan norske myndigheter lar seg presse av oppdrettsnæringen til å godta bruk av et stoff direkte i munnen på fisken, et stoff som i EU er underlagt strenge restriksjoner selv til bruk i drivhus. Den første større undersøkelse på spredningen av flubenzuroner ble publisert i 2011, - to år etter at midlene ble tatt i bruk. I rapporten ble det påvist at lakselusmidlene te- og deflubenzuron var i så høye konsentrasjoner rundt oppdrettsanlegg at det kunne true krepsdyr som krabber og reker. Lusemidlene ble påvist opptil en kilometer fra anleggene.

I rapporten Flubenzuroner i fiskeoppdrett - miljøaspekter og restkonsentrasjoner i behandlet fisk i 2013 av Ole Samuelsen, Tore Tjensvoll, Rita Hannisdal, Ann-Lisbeth Agnalt og Bjørn Tore Lunestad, kommer det fram at forskerne til sin overraskelse kunne spore teflubenzuron over en kilometer unna anlegget som hadde brukt det. Spredningen av svevepartiklene fra disse stoffene er stor. De nye funnene viste høyere konsentrasjoner i villfisk, krepsdyr, sedimenter og bunnfauna enn det som ble påvist i 2011. I den nye undersøkelsen ble det gjort forsøk med effekter på hummeryngel, som viser både dødelighet og alvorlige senskader. De nye resultatene bekreftet at bruken av disse to stoffene kan forårsake miljøskader. Kilde: Havforskningsinstituttet 2013. (3.6\*)

Ellen Hambro som var direktør i Klif (Klima og forurensningsdirektoratet) og uttalte følgende:

*«- Det er et dilemma at lusemidlene er viktige for å ta vare på fiskehelse og villaks, og at de samtidig er en trussel mot andre krepsdyr i sjøen. Nå må Mattilsynet, Fiskeridirektoratet, Statens*

# Dimilin 5

Insektmiddel. Må kun anvendes som insektmiddel mod lopper hos farmmink.

## ADVARSEL

Meget giftig med langvarige virkninger for vandlevende organismer (H410).

Undgå udledning til miljøet. Udslip opsamlies.

Vær opmærksom på, at Arbejdstilsynet har regler for arbejde med bekæmpelsesmidler. Læs nærmere i det eventuelt lovpligtige sikkerhedsdatablad samt i Arbejdstilsynets informationsmateriale om bekæmpelsesmidler.

Overtrædelse af nedenstående særligt fremhævede forskrifter kan medføre straf:

**Må kun anvendes til bekæmpelse af lopper hos farmmink.**

**Må ikke anvendes mod andre skadevoldere og ikke i højere doseringer end de i brugsanvisningen nævnte.**

**Må ikke tømmes i kloakafføb.**

**Opbevares utilgængeligt for børn (P102).**

**Må ikke opbevares sammen med fødevarer, drikkevarer og foderstoffer.**



## BRUGSANVISNING

Dimilin 5 er et specialprodukt til bekæmpelse af lopper i rededekasser hos farmmink. Dimilin 5 virker på æg og larver, men har ingen effekt på de voksne lopper. Derfor skal midlet anvendes forebyggende eller i kombination med anden bekæmpelse.

## Virkning

Dimilin 5 virker ved at hindre dannelsen af kitin (insekternes hudskellet) i æg- og larvestadiet. Derved standses udviklingen af lopperne, og de dør før de bliver til voksne lopper.

Dimilin 5 er skånsom overfor minkene. Pulveret lugter ikke og har en meget lav giftighed overfor både mink og mennesker. Pattedyr danner ikke kitin og påvirkes derfor ikke af Dimilin 5.

## Anvendelse

Dimilin 5 anvendes til forebyggende bekæmpelse af lopper i rededekasser hos farmmink.

Ved pakning af redemateriale til drægtige tæver pudres redehalmen med 2 g Dimilin 5 pr. rededekasse. Den medfølgende strøelse doseres ca. 2 g ved et kraftigt ryst.

Bilde: Merkelapp varepakning, Diflubenzuron.

*legemiddelverk, Direktoratet for naturforvaltning og Klif sammen finne en løsning på dette problemet. Vi vil samarbeide med sikte på å finne fram til de beste og mest effektive tiltakene som kan begrense bruken av disse lusemidlene.»*

2 år senere hadde bruken av disse avlusingsmidlene i stedet økt med omtrent 50%. I følge regelverket som trådte i kraft den 8. mars 2017, vil det ikke være lov å bruke disse medikamentene med mindre enn 6 måneders hyppighet. Det er heller ikke lovlig å dumpe noen form for avlusingsmedikament nærmere enn 500 meter fra reke- og gytefelt. Etter at flere oppdrettselskap hadde brukt avlusingsmedikamentet diflubenzuron ulovlig på oppdrettsanlegg som ligger nærmere enn 1000 meter fra rekefelt, fikk seksjonssjef i tilsynsseksjonen ved kyst- og havbruksseksjonen hos Fiskeridirektoratet, Henrik Hareide, åpenbart travle dager med å presisere forbudet overfor næringen. To dager etter Villaksen venner sine avsløringer i oktober 2017, (3.7\*) presiserte Fiskeridirektoratet forbudet nok en gang på sine hjemmesider. En gjennomgang viser at det trolig er over 250 anlegg som ligger for nærme rekefelt til at teflu- og diflubenzuron kan brukes. Samtidig er det også slik at siden stoffene inntas via føret så blir også dette spredd via villfisk som beiter på de anslagsvis 7% av føret som går gjennom nøtene. F.eks sei som spiser medisineret før vil dermed kunne spre giftstoffene mange kilometer unna anleggene via avføring. Beklageligvis har enda en kitinhemmer blitt godkjent i Norge. Miljøvernforbundet advarte i vår høringsuttalelse datert 15.12.2014 Mattilsynet om godkjenning av middelet Lufenuron som avlusingsmiddel. I vår høringsuttalelse brukte vi følgende argumentasjon for at det ikke burde bli tillatt: Lufenuron har tidligere vært tillatt brukt mot lopper hos hund og katt. Men mens hund og katt sjelden har lopper så er det heller regelen enn unntaket at oppdrettslaks og ørret har lus. Anslag for antall hunder i Norge er omtrent 300 000 og antall katt kan anslås til å være i underkant av 800 000. Det er omtrent 400 ganger flere oppdrettsfisk i Norge enn det er katter og hunder tilsammen.

**På grunn av at det skader skalldyr som stort sett lever i det marine miljø er det atskillig verre å bruke Lufenuron i sjøen enn på land. Lufenuron er giftig for vannlevende virvelløse dyr. Lufenuron har potensiale for bioakkumulering i miljøet og næringskjeden. Lufenuron er ikke nedbrytbart i vann. Med andre ord er Lufenuron i det marine miljø en like dødelig gift som flubenzuroner, og vil gradvis utrydde stadig større områder i det marine miljø. (3.8\*)**



*Død krill etter lusebehandling i strandsonen.*

Because it is toxic to zooplankton,[2] Lufenuron was included in a biocide ban proposed by the Swedish Chemicals Agency. The ban was approved by the European Parliament on January 13, 2009. [3] Lufenuron absorberes raskt inn i blodet, både etter injeksjon og via fôropptak. Deretter avsettes det i fiskekroppens fett hvor det langsomt slippes tilbake til blodet. Dette gjør det mulig å opprettholde en høy konsentrasjon i blodet i lang tid. Data for nedbrytningstiden for lufenuron i vann er 32 dagers halveringstid ved pH 9, 70 dager ved pH 7 og 160 dager ved pH 5 (3.9\*)

Vi er ikke kjent med at det er midler i bruk som inneholder Lufenuron i skrivende stund. Men dette er kun et spørsmål om tid så lenge det er tillatt og næringen fortsetter å drive i åpne merder. Selskapet Elanco har imidlertid laget et medikament som inneholder lefenoron og som de har sendt søknad om å få godkjent i Norge. Kyst.no oppgir 24. november 2017 at middelet har blitt brukt på 90 millioner fisk i Chile det året det har vært tillatt der og at det tidligst kan forventes å godkjennes våren 2017 i Norge. (3.10\*)

Vi kan altså konkludere med at de 3 gruppene av avlusingsmidler; nervegifter, kitinhemmere og hydrogenperoksid alle har til felles at de spres over større avstander enn antatt før de ble tatt i bruk. Hydrogenperoksid er også vist å være langt mer skadelig enn tidligere antatt. Det er også avdekket at midlene brukes i kombinasjon, og kan ha atskillig høyere skadevirkning når de kombineres. I andre sektorer ville dette ført til pålegg om snarlig forbud. Men i stedet er utslippene av skalldyrdrepende midler større enn noensinne. Totaleffekten av å bruke enorme mengder av alle disse midlene over lengre tid vil bety slutten for skalldyrene langs kysten, fra Rogaland i sør til Grense Jakobselv ved den russiske grensen i Nord.

**Fiskeoppdretterne er nå i ferd med å utrydde alle skalldyr langs norskekysten fra Rogaland til og med Finnmark. Alt fra reker, krabber, hummer og mindre kreps som er viktig som føde for villfisk drepes av disse midlene.**

Stadig mer av de ekstremt giftige avlusingskjemikaliene flubenzuroner brukes. Kitinhemmeren Lufenuron kan antas å være like skadelig da den virker på samme måte. Men vi er ikke kjent med om denne har blitt tatt i bruk selv om den dessverre har blitt godkjent. Samtidig drives det rovfiske på leppefisk som ytterst sjeldent lever mer enn et år inni fiskeoppdrettsanleggene. At dette kan

tillates er helt uansvarlig og det er slik Miljøvernforbundet leser lovforskrifter i strid med norsk lovgivning. Vi vil her vise til følgende bestemmelser:

I forskrift ved drift av akvakulturanlegg (akvakulturforskriften ) § 15 om bruk av legemidler og kjemikalier står det at «oppdretter skal vise særlig aktsomhet ved bruk av legemidler og kjemikalier for å unngå at midlene slippes ut i det omkringliggende miljøet». (3.11\*)

I Naturmangfoldslovens § 8 (Kunnskapsgrunnlaget) står som følger:

«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen.....» (3.12\*)  
Føre-var-prinsipp skal åpenbart vektlegges stor betydning i lovverket. På tross av dette slippes altså avlusingsmidler rett ut i havet. Bransjen får altså slippe ut svært skadelig forurensning uten at de har utslippstillatelse til tross for at det er ulovlig. Et av mange eksempler på lovløsheten som dominerer denne bransjen.



# Kapittel II

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHold KAPITTEL II**

*2.0 Millioner av oppdrettsfisk på rømmen*

*2.1 Rømming truer villaks*

*2.2 Lokalitet Svartberget*





## 2.0 MILLIONER AV OPPDRETTSFISK PÅ RØMMEN

Laks rømmer i ulike stadier; både som yngel, smolt, postsmolt, voksne og stamfisk. I 2009 ble det rapportert 22 episoder med laks og regnbueørret som rømte fra norske oppdrettsanlegg. Ifølge de offisielle tallene ble 156 000 oppdrettslaks og 133 000 regnbueørret rapportert rømt. I 2015 ble det av Fiskeridirektoratet opplyst at det rømte 160 000 laks, 5 ørret, 84 000 regnbueørret og 80 rognkjeks; Kilde: Fiskeridirektoratet Rømmingsstatistikk (2.1\*)

Men mørketallene er betydelig høyere, og det er godt dokumentert at det reelt sett rømmer atskillig flere oppdrettsfisk. Den offisielle statistikken består av fisken som oppdretterne selv rapporterer inn har rømt. Dette erkjennes også av Fiskeridirektoratet som på ovennevnte webside skriver følgende: «Fiskeridirektoratet er kjent med at det forekommer rømmingshendelser ut over dem som blir rapportert og fremgår av oversikten. Vi får dessuten fra tid til annen meldinger fra ulikt hold om mistanke om urapportert rømming. Dette blir meldt inn på grunnlag av observasjoner av antatt rømt fisk uten at en kjenner kilden for rømmingen». Rømt oppdrettsfisk kan føre til både bøtelegging og ødeleggelse av renomeet for oppdrettere. De har derfor egeninteresse av å unnlate og underrapportere rømminger. Det er et ganske vanlig fenomen at det innimellom fanges mye rømt oppdrettsfisk samtidig som alle oppdretterne i området nekter for at noen har rømt.

	Laks	Regnbueørret	Torsk	Totalt
2018	142 975	674	0	143 649
2017	15 000	5 000	0	20 000
2016	132 000	64 000	0	196 000
2015	170 000	84 000	0	254 000
2014	287 000	1 000	14 000	302 000
2013	198 000	200	55 000	253 200
2012	38 000	133 000	57 000	228 000
2011	368 000	4 000	7 000	379 000
2010	291 000	6 000	166 000	463 000
2009	225 000	133 000	222 000	580 000
2008	111 000	7 000	304 000	422 000
2007	298 000	315 000	85 000	698 000
2006	921 000	15 000	290 000	1 226 000
2005	717 000	8 000	213 000	938 000
2004	553 000	10 000	20 000	583 000
2003	409 000	144 000		553 000
2002	477 000	253 000		730 000
2001	272 000	95 000		367 000

*Lite troverdig - offisiell statistikk over rømt oppdrettsfisk.*

## 2.1 RØMMING TRUER VILLAKS

Sammenliknet med en villaksstamme på 500 000 gytnede individer, blir det tydelig at rømt oppdrettslaks og regnbueørret representerer et stort økologisk forurensingsproblem. I 2010 var det over 311 millioner fisk i oppdretternes merder (Lyngmoe 2010). Det har nå økt til rundt regnet 4000 merder med omtrent 400 millioner fisk langs kysten. Rømt oppdrettslaks og regnbueørret er en betydelig trussel mot den genetiske variasjonen som finnes i villaksstammene.

Direktoratet for naturforvaltning (2009b) har advart om at rømt oppdrettslaks som formerer seg med villaks, er i ferd med å utslutte villaksstammene og erstatte dem med hybridfisk: Antall oppdrettslaks i elvene har vært kronisk høyt de siste 20-30 årene, og i 2008 var det gjennomsnittlige innslaget av rømt oppdrettslaks i 39 overvåkede vassdrag på 16,3 prosent.

Selv fem prosent oppdrettslaks i et vassdrag er for mye og bidrar til å ødelegge laksestammer på sikt (Direktoratet for Naturforvaltning 2009b). Rømt fisk i elvene overvåkes gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet for innslag av rømt oppdrettslaks i vassdrag. I 2015 ble 165 elver vurdert gjennom dette programmet: 128 elver ble vurdert til å ha lavt til moderat innslag av rømt oppdrettslaks (grønn, <10 %) og i 17 vassdrag ble innslaget vurdert som høyt (rød, >10 %). De resterende 20 ble vurdert til å være i mellomkategorien med middels innslag av rømt laks (gul).

**Gentester utført av NIVA viste at Laksebestanden i elva Tista i Halden hadde så mye som 70% av fisken innslag med gener fra oppdrettslaks. Dette viser at rømlingene sprer seg over store områder da nærmeste oppdrettsanlegg ligger vest for Lillesand på Sørlandet. Kilde: NRK Østfold -Nyheter Dette er en katastrofe for laksen. (2.2\*)**

Det ble utført skjellprøvetaking av Veterinærinstituttet på 13 laks som skulle brukes til laksekultivering, og skjellprøvetakingen viste 100 prosent treff på villaks. Men ved innsending til DNA-analyse av skjellprøvene av disse, viste det seg at 70 prosent av fisken var hybrider eller direkte avkom etter oppdrettslaks. De måtte derfor kaste 40 000 ferdig forplantet rognkorn. Den vanligste metoden for å skille oppdrettsfisk fra villfisk ut fra skjellstruktur baserer seg på analyser av skjellstrukturen. Skjellstrukturen hos fisk avspeiler fiskens vekst og oppdrettsfisk i dag har et jevnere mønster i skjellveksten enn villfisken. Skjellprøvetaking klarer kun å lese om laksen er oppvokst i en elv. Derfor vil alt avkom, det være seg hybrider mellom villaks og oppdrettslaks eller rene avkom etter oppdrettslaks, bli klassifisert som villaks. Skjellprøver er derfor ikke egnet til å beregne innslaget av oppdrettslaks i vassdrag.

*«Utenfor statistikken rømmer det i gjennomsnitt 8-10 mil. voksen laks i året. Plus, det rømmer 2,3 og 5 mil setterfisk.» – sier Kurt Oddekallv*

Miljøvernforbundet mener det ikke er noe poeng i å ta skjellprøver av laksen som blir fanget uten at skjellene også blir DNA-testet, legger og vi vil understreke at avkom eller hybrider av oppdrettslaks ikke er villaks. Villaksen er truet, og oppdrettsnæringen er den største trusselen. All rømmingen har gjort at Areal- og miljøvernavdelingen i Møre og Romsdal fylke sa nei til utvidet produksjon i oppdrettsnæringen. Næringen er ikke bærekraftig, påpeker avdelingen (Reite og Flatset 2009), og fikk støtte fra Norsk institutt for naturforskning: - Villaksen går en dyster framtid i møte. På litt lengre sikt bytter vi ut villaks med forvillet laks. Den fisken som ender opp i lakselevne våre er etterkommere av rømt oppdrettslaks, sier genetiker Kjetil Hindar i Norsk institutt for naturforskning (Lyngmoe 2010). Fylkesmannen i Hordaland delte bekymringen og gikk derfor imot økt produksjon i oppdrettsnæringen, blant annet på grunn av "høye innslag av rømt laks i gytebestandene i så godt som samtlige lakseelver både i Midthordland og Nordhordland" (Fylkesmannen i Hordaland 2009: 2). Fylkesmannen slår fast: "Det er ingen faglig tvil om at nivået av rømt laks i vårt fylke er over bærekraftig nivå" (Fylkesmannen i Hordaland 2009: 1). Seks år senere er det fremdeles høyt innslag av oppdrettslaks i en rekke norske lakseelver. Overvåkingen av rømt laks i 165 utvalgte elver viste at det i 2015 vandret opp mer enn 10 % oppdrettsfisk i 17 av disse elvene. Innslaget av rømt oppdrettslaks varierer langs norskekysten. Overvåkingen blir gjennomført med bruk av data fra sportsfiske, høstfiske og drivtelling. Resultatene for 2015 viser at elvene rundt Hardangerfjorden hadde relativt flest vassdrag med høyt innslag av rømt laks (over 10 %). Kilde: Havforskningsinstituttet Nyheter 04.04.2016: Fant færre elver med mye rømt oppdrettslaks.

## Usikre rømmingstall

Ifølge offisielle tall rømmer det årlig i underkant av 450 000 laks fra norske oppdrettsanlegg (Lyngmoe 2010), men som Statistisk sentralbyrå påpeker: "Oppdretterne rapporterer selv inn rømminger, og tallet er heftet med usikkerhet" (SSB 2010a). I senere år har vi sett en trend jamfør tabell s. på at oppdretterne innrapporterer færre rømte oppdrettslaks. Tidligere Fiskeri- og kystminister Lisbeth Berg-Hansen delte skepsisen til de offisielle tallene: "Det er klare indisier på at de faktiske rømmingstallene er høyere enn statistikken viser", uttalte hun i Stortinget 22. mars 2010 (Stortinget 2010a). Fylkesmannen i Hordaland stoler heller ikke helt på offisielle rømmingstall:

Fiskeridirektoratet skriver i sin utredning for FKD at risikoen for å ikke nå miljømålene ved økt oppdrettsproduksjon i området er lav i Midthordland og middels i Nordhordland. Et av argumentene for dette, er at det er rapportert inn lite rømt fisk i området. Til det er å bemerke at disse områdene har hatt mange episoder med urapporterte rømminger i den senere tid. Svært få av episodene med store ansamlinger av åpenbart nyrømt fisk kan forklares med rømmingsrapporter (Fylkesmannen i Hordaland 2009: 2).

Forskere fra Rådgivende Biologer AS har samlet skjellprøver fra laks fisket i elver og langs kysten, samt gjort kontinuerlige undersøkelser, og har dermed grunnlag for å uttale seg om laksen er vill eller rømt. Fiskebiolog Harald Sægrov sa at deres beregninger antydte et rømningstall på 2,5 millioner rømte laks hvert år uten at myndighetene blir varslet, samt "et diffust svinn fra smoltanleggene på 4-5 millioner laks i året". (Lyngmoe 2010). I 2014 publiserte Havforskningsinstituttet en rapport med merkeforsøk for å beregne sannsynligheten for at rømt laks fanges, og statistikk for fangst fra elv og sjø for å estimere hvor mange som må ha rømt. (Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming. Kilde: Havforskningsinstituttet (2.5\*))

Her blir totalanslaget beregnet til nærmere 1,5 millioner laks, med en overvekt av voksne rømlinger. Dette er ca. 4–5 ganger høyere enn det årlige gjennomsnittet av rapporterte rømminger i 2006–2012 som er ca. 316 000. Det er stor usikkerhet i estimatene, men med de forutsetningene som er gjort, ligger anslaget med rimelig god sikkerhet mellom en og to millioner rømlinger årlig. Estimater over antall rømlinger blir 2–3, eller 4–5 ganger høyere enn offisiell statistikk for perioden 2006 til 2012, avhengig av om det kompenseres for at statistikken for fangst av laks i sjø er mangelfull. Det står avslutningsvis i rapporten at; «En forbedring av presisjonen i slike anslag krever bedre datagrunnlag for forekomsten av rømt laks i sjø samt mer informasjon om på hvilket livsstadium laksen har rømt». Både Sægrov sin beregning og Havforskningsinstituttets forskning viser atskillig høyere rømningstall enn de som oppdretterne selv oppgir. De gir forskjellige anslag på rømt fisk men beregningene er også gjort i forskjellige år. Men det er grundig dokumentert at det rømmer atskillig mer enn offisielle tall indikerer. Konsekvensene for villfisker er svært alvorlige. Det er derfor nødvendig med snarlige omlegginger som stanser rømningene og vi bør også forvente av våre myndigheter at de i en så alvorlig sak også sørger for å finansiere oppdatert og mest mulig presis forskning. Miljøvernforbundet vil påpeke at med så stort avvik mellom reelle og innrapporterte rømningstall, så har vi heller ikke grunnlag for å si noe om rømningstallene faktisk har sunket. I senere år har vi også hatt relativt få vinterstormer. I slikt vær pleier alltid noen oppdrettsanlegg å bli ødelagt. Som nevnt innledningsvis så har bransjen egeninteresse av å unnlate eller underrapportere rømminger. Miljøvernforbundet har pga de store konsekvensene valgt å konsekvent politianmelde rømminger av oppdrettsfisk. Noe som også har gitt seg utslag i botelegging.

Ifølge Økokrims trusselvurdering av økonomisk kriminalitet og miljøkriminalitet for 2011–2012 foregår lovbrudd i oppdrettsnæringen hele året gjennom og utføres av konsesjonshavere. Førstestatsadvokat Hans Tore Høviskeland peker på flere faktorer som fører til at flere rømminger aldri rapporteres. Kilde: Nyheter kyst.no (2.5\*)

– Vi har sett at til tider svært få rømminger innrapporteres. Bakgrunnen for det kan skyldes mangelfull opplæring hos arbeiderne på anleggene, at rømminger bagatelliseres og at man ikke rapporterer i frykt for negativ omtale og risiko for sanksjoner, sier Høviskeland. I rapporten dras det frem flere eksempler som gir grobunn for at antall rømte fisk er vesentlig høyere enn hva man offisielt oppgir.

**Et eksempel fra dette har vi fra 2007, hvor et anlegg havarte og sank. I anlegget var det rundt 300 000 regnbueørret, men det ble meldt at bare 80 000 av disse hadde rømt. Det ble foretatt gjenfangst av rømt fisk med det resultat at drøye 80 000 fisk ble fanget. Oppdretteren antok at én prosent av fisken lar seg gjenfange, og regnet således ut at antallet rømt fisk må ha vært 80 000. Oppdretteren antok videre at 220 000 fisk var døde.**

Uten noen form for dokumentasjon må dette resonnementet kunne karakteriseres som svært spekulativt, heter det i rapporten. – Utviklingen tyder på at straffene ikke er strenge nok, eller har god nok allmennpreventiv effekt, sier Høviskeland. Det ønsket fikk Høviskeland til en viss grad oppfylt da Salmar ble tildelt norgeshistoriens høyeste rømningsstraff på fire millioner kroner for rømningen av 175 000 fisk i februar 2012. Økokrim vil videre gå inn for strengere straffer både mot oppdrettselskaper og også mot enkeltpersoner i fremtiden. Høviskeland har antydnet at det kan bli snakk om å legge ned påstand om fengselsstraff for enkeltpersoner når det er snakk om alvorlige overtredelser. Rapporten støtter også oppunder dette. «Rømt oppdrettsfisk bidrar til å svekke akvakulturnæringens anseelse nasjonalt og internasjonalt. Til tross for dette sitter arbeidsgruppen igjen med inntrykket av at næringen ikke alltid forstår hvorfor det er grunn til å reagere med straff mot overtredelser av akvakulturlovgivningen.»

– I utgangspunktet skal det gis strenge reaksjoner ved miljøkriminalitet. Det har også Høyesterett uttalt i flere avgjørelser. Det er viktig at det reageres strengt for å avskrekke bedrifter og personer fra å begå denne type straffbare handlinger, og det skal heller ikke være slik at det lønner seg ikke å følge regelverket, sier Høviskeland. – Urapportert rømning viser at enkelte oppdrettere fortsatt ikke har god nok oversikt over egen drift, eller bryter loven ved bevisst å oppgi for lave rømningstall eller prøver å holde enkelte rømningsepisoder skjult. Miljøvernforbundet vil ellers gjøre oppmerksom på at vår leder Kurt Oddekav har holdt foredrag for Økokrim om fiskeoppdrett. Laks og ørret er de dominerende artene innenfor norsk fiskeoppdrett. Men vi har tidligere hatt mange forsøk med torskeoppdrett, og det foregår også oppdrett av kveite. I oktober 2017 ble det rapportert om at 50 000 kveiter med gjennomsnittsvekt på 1,5 kg hadde rømt fra oppdrettsanlegget Folderøyholmen i Bømlo i Hordaland.

**Miljøvernforbundet har ved en rekke anledninger politianmeldt rømning av oppdrettsfisk. SalMar ble dømt for organisert rømning av ILA-smittet oppdrettslaks. Norges Miljøvernforbund politianmeldte Senja Sjøfarm AS, nå SalMar Nord AS for organisert rømning av ILA-smittet fisk juni 2008. Foretaket og leder Bjørn Hembre ble ilagt bøter på henholdsvis 700.000,- og 50.000,- kroner for brudd på akvakulturlovens paragraf 31 som omhandler grove eller uaktsomme overtredelser og særdeles skjerpene omstendigheter.**

Norges Miljøvernforbund tar politiets orientering om saken som en seier i kampen mot den uansvarlige næringen, og et stort skritt på veien mot lukkede oppdrettsanlegg. Retten fant det bevist at det ble oppdaget en flenge i nota på SalMar Nord's anlegg i Lekangsund om lag kl.11:00 den 17. juni 2008. Ifølge dommen ble det ikke sendt skriftlig varsel til fiskeridirektoratet før kl.00:27 den 18. juni. Bjørn Hembre hadde ingen kommentar til pressen da dommen var forkynt i tingretten.

Norges Miljøvernforbund reagerte på botens størrelse, men er generelt positiv til at miljøkriminalitet straffes. Det er også gjort lite for å undersøke hvor mange fisk som rømte. Retten har lagt til grunn Senja Sjøfarm sine egne tall, og hovedsaklig Bjørn Hembres forklaring. Norges Miljøvernforbund mener at det rømte minst 20000 fisk, og ikke 2200 slik de dømte hevdet. Rømingen på Senja førte til stor oppgang av smittet oppdrettslaks i de flotte elvene i fylket. I dette avsnittet vil vi vise til alle politianmeldingene Miljøvernforbundet har gjort over tidsperioden 13. august 2014 til 21. juli 2015 for å bidra til å stoppe denne kriminaliteten. Under har vi en kortfattet oppramsing av anmeldelser i tillegg til at vi viser en av våre anmeldelser i sin helhet. 13.08.2014 Politianmeldelse av rømning i Kvinnherad i Hordaland. Miljøvernforbundet politianmeldte Sjøtroll Havbruk AS for utslipp av flere tusen oppdrettslaks fra 2 merder på anlegget 12108 Skorpo NV i Kvinnherad kommune.

- 25.08.2014: Salmar Kverva  
Miljøvernforbundet politianmeldte Salmar ASA for utslipp av flere tusen oppdrettslaks fra ventemerden deres på Kverva i Frøya kommune. Ventemerden er lokalitet 19457 Nordskag.
- 23.10.2014.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Firda Sjøfarmer for utslipp av mange tusen oppdrettslaks

fra minst en merdpå anlegget Trellevika,- lokasjonsnr 10090 i Askvoll kommune i Sogn og Fjordane.

- 28.11.2014.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Lerøy Aurora AS for utslipp av flere tusen oppdrettslaks fra en merd på anlegget Angstauren i Tromsø kommune.
- 11.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Sjøtroll Havbruk AS for utslipp av mange tusen regnbueørret fra 3 av merdene på anlegget Angelskår,- lokalitet 13563 i Osterøy kommune.
- 12.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Eide Fjordbruk AS for utslipp av mangfoldige tusen oppdrettslaks fra minst en av merdene på lokaliteten 22095 Hågårdsneset i Kvinnherad kommune i Hardanger. Vi skrev at i de 21 årene vi har jobbet med oppdrettsnæringen har rømninger vært et gjentakende problem. Det har også blitt grundig dokumentert at vi kan forvente oss mer uvær i takt med klimaendringene. Det er følgelig ikke formildende at flengen på 1 ganger 1,5 meter antagelig oppstod under uværet NINA.
- Bergen 13.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Fyllingsnes Fisk AS for utslipp av antagelig over 60 tusen oppdrettslaks fra anlegget Ospeneset,- lokalitet 19655 i Lindås kommune i Hordaland. Saken er spesielt grov da hele anlegget har slitt seg i uværet Nina og drevet omtrent 9 km innover i Austfjorden før det havarete på Rødland på Stranda. Etter forskriftene skal oppdrettsanleggene tåle et 50 års uvær.
- Bergen 13.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Engesund Fiskeoppdrett AS for utslipp av antagelig flere tusen oppdrettslaks fra en merd på lokalitet 13699 Leirvika i Masfjorden kommune i Hordaland.
- Bergen 13.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Eide Fjordbruk AS for utslipp av mangfoldige tusen oppdrettsfisk fra 2 merder på lokaliteten 12040 Brandaskuta i Kvinnherad i Hordaland.
- 26.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Blom Fiskeoppdrett AS for utslipp av mangfoldige tusen oppdrettslaks fra 2 merder på lokaliteten 11738 Otterholmen i Radøy kommune i Hordaland.
- 26.1.2015.  
Miljøvernforbundet politianmeldte Bolaks AS for utslipp av flere tusen oppdrettslaks fra en merd på lokaliteten 33337 Lyngnes i Fusa kommune.

«På et anlegg med konsesjon for 3120 tonn biomasse kan de umulig vite eksakt hvor mange fisk som har vært i merden og dermed heller ikke hvor mange som har rømt. Da anmeldelsen ble skrevet var det rapportert om at den samlede mengden fisk fra disse to merdene på Otterholmen i Radøy og Lyngnes på Fusa tilsammen har hatt 400 000 fisk i de tilsammen 3 merdene som det er rapportert hull på, hvorav 1 av disse 3 hullene er på dette anlegget til Bolaks. Det er et faktum at fiskeoppdrettere underrapporterer og unnlater å innrapportere rømninger av oppdrettsfisk for å unngå bøter og annen straffefølgelse. Anlegget har antagelig mer enn en million fisk og har ingen mulighet til å holde orden på hvor mange som er i anlegget og hvor mange som har rømt. I gjennomsnitt dør omtrent 20% av oppdrettsfisk i sjøfasen. Anleggets merder kan i henhold til konsesjonen ha inntil 3120 tonn fisk. Det tilsvarer over 3 900 000 fisk med gjennomsnittsvekt på 800 gram som er den omtrentlige vekten Bolaks AS oppgir på fisken som var i merden. Vi vet også at det er vanlig å ikke overholde begrensningene på biomasse i denne bransjen».



Lokalitet Svartberget

## Referanse – Anmeldelse 12. 2015

Norges Miljøvernforbund (NMF) politianmelder med dette Marine Harvest Norway AS for utslipp av minst 10 tusen oppdrettslaks fra en merd på lokaliteten 10798 Svartberget i Kvænangen kommune.

Norges Miljøvernforbund (NMF) politianmeldte samme selskap for utslipp av mangfoldige tusen oppdrettslaks fra lokaliteten 10318 Gulestø i Bremanger kommune så sent som 30. april i år. NMF politianmeldte også samme selskap for rømming av minst 166 tusen oppdrettslaks fra lokaliteten 19939 Høysteinen ved Varaldsøy i Kvinnherad så sent som 9. januar 2015. Vi har også tidligere politianmeldt dem for rømming av minst 345 tusen oppdrettslaks 1. desember 2011 ved Indre Skjervøya i Osen i Trøndelag og 27. November 2013 for utslipp/rømning av minst 127 tusen oppdrettslaks ved Slokkholmen Øst i Leka, - også dette i Trøndelag. Disse 4 rømmingene er alene atskillig større en det årlige innsiget av villaks til norske vassdrag. I tillegg anmeldte NMF Marine Harvest 16. Februar i år for forsøpling etter å ha latt mye avfall ligge igjen ved en tidligere oppdrettslokalitet på Skarvatun i Kvinnherad kommune. Marine Harvest har med dette vist gjentatte ganger at de ikke ikke driver forsvarlig. På et anlegg med konsesjon for 2700 tonn biomasse kan de umulig vite eksakt hvor mange fisk som har vært i merden og dermed heller ikke hvor mange som har rømt. Siden det opplyses å ha kunne ha rømt 10 000 fisk må det antas at det er et minimum det som hevdes å ha rømt. Det er et faktum at fiskeoppdrettere underreporterer og unnlater å innrapportere rømminger av oppdrettsfisk for å unngå bøter og annen straffeforfølgelse.

## 2.2 LOKALITET SVARTBERGET

Anlegget har antagelig mer enn 2 millioner fisk og har følgelig ingen reell mulighet til å holde orden på hvor mange som er i anlegget og hvor mange som har rømt. I gjennomsnitt dør omtrent 20% av oppdrettsfisk i sjøfasen. Anleggets merder kan i henhold til konsesjonen ha inntil 2700 tonn fisk. Det tilsvarer 2,7 millioner fisk med gjennomsnittsvekt på 1 kg som er den gjennomsnittsvekten selskapet oppgir på fisken som de hevder det har rømt opptil 10 tusen stykker av. Vi vet også at det er vanlig å ikke overholde begrensningene på biomasse i denne bransjen. Det er vanlig at fiskeoppdrettere når de først innrømmer at fisk har rømt grovt underreporterer omfanget. Det er derfor overveiende sannsynlig at det er større skader på anlegget og det kan ikke utelukkes at flere hundre tusen fisk har rømt etter i etter siste uvær. I tilsvarende saker har det tidligere vært påvist overproduksjon i merdene, flytting av fisk for å dekke rømmingens størrelse med mer.



*Torsk med genetisk skade kalt "pappegøyenebb".*

Det bes derfor om at også disse, til Fiskeridirektoratet innrapporterte tall, blir etterforsket med tanke på å få de reelle rømningstall på bordet. Vi minner om at det er flere merder på lokasjonen. Ved å ha overproduksjon i merdene øker selskapene sjansen for rømninger. Rømning av oppdrettslaks er en av de mest alvorlige truslene vi har mot en sunn norsk villaksstamme.

Oppdrettslaksens gener er annerledes enn de ville Nord Atlantiske laksestammens gener. Gjennom rømning forurenses derved villaksen alvorlig gjennom genspredningen dette forårsaker. De ville laksestammene er genetisk programmert til å kunne overleve i sitt naturlige miljø og finne tilbake til sin egen elv – oppdrettslaksen er kun designet for å vokse raskest mulig innenfor merdene hvor de også medisineres. Imidlertid gyter begge og genetisk sammenblanding blir dermed et faktum. I kombinasjon med smitte av sykdom og parasitter er dette en av de største truslene. Fiskeoppdrettere kan ha kommersiell interesse i å la syk fisk rømme. Det er derfor enten grovt uforsvarlig manglende vedlikehold eller i verste fall forsikringssvindler med påfølgende brudd på norsk lov. Det er derfor nødvendig å etterforske om fisken har blitt behandlet for Pancreas Disease (PD) og andre sykdommer og parasitter, da disse reduserer salgsværdien på fisken. Havforskningsinstituttet estimerer at det rømmer mellom 1 og 2 millioner oppdrettslaks og laksesmolt fra fiskeoppdrettsanlegg hvert år; Kilde: Havforskningsinstituttet (2.4\*)

Norges villaksstamme har i dag en samlet gytebestand på rundt regnet 400 000 individer. Dette ene anlegget består følgelig av flere fisk enn hele den norske villaksstammen. Det vil si at 3 - 5 ganger vår samlede villaksstamme rømmer fra oppdrettsanlegg hvert år. Slike overveldende tall av oppdrettslaks i våre farvann utgjør en overhengende genetisk fare for villaksen.

Tidligere er det målt innsig på hele 82 % oppdrettslaks i flere vassdrag før gyting. (eksempel Oselva i Hordaland) Slike høye tall vitner om store mengder uregistrerte rømninger og uansvarlig drift. Ifølge Havforskningsinstituttets nyhetsbrev nr 11 – 2008 er volumet av lakseoppdrett i Norge blitt så stort at selv minimale rømninger kan forverre villaksens allerede utrydningstruede status. I årene etter har veksten i lakseoppdrett fortsatt, slik at det nå er enda verre. Siden det har vært lite kunnskap om oppdrettslaksens adferd etter rømning har man sett lite effektiv gjenfangst av rømt laks. Dette grunnet at laksen beveger seg bort fra anlegget raskere enn tidligere trodd. Ved målinger gjort av Havforskningsinstituttet fant man ut at laksen kan bevege seg over 40 km på en uke. Slike funn støtter oppunder hvor viktig det er å forhindre rømning.

Laks- og regnbueørret som rømmer fra anlegg vil kunne konkurrere med den ville laksen om plass og byttedyr. Dette kan føre til redusert rekruttering i de ville bestandene. Gytemoden oppdrettsfisk på rømmen kan finne på å gå opp i elvene for å gyte. Kjønnstriften er ikke helt borte! Oppdrettslaksen mangler imidlertid mange av de naturlige egenskapene knyttet til gyting, men den gyter likevel sammen med villfisken. Villhannene dominerer over oppdrettshannene, og gyter med oppdrettsunner så vel som villhunner. Oppdrettshannene får derfor sjelden gyte med de ville hunnene. Når de av og til likevel klarer å komme til, unnlater de ofte å befrukte eggene når disse blir lagt. Oppdrettshunnene på sin side er mindre aktive, viser i mindre grad riktig gyteatferd, lager dårligere gytegroper, er dårligere til å tømme seg for egg, og er ikke like flinke til å dekke over eggene etter gyting sammenlignet med villhunnene. Resultatet av alt dette blir redusert gytesuksess og dårligere eggoverlevelse, som i sin tur bidrar til redusert rekruttering i den ville bestanden. Overproduksjon i oppdrettsanlegg vil dessuten også gjøre det vanskeligere å få oversikt over hvor mange fisk som har rømt ved en rømning. Norges Miljøvernforbund presiserer videre at en slik bevisst overproduksjon i merdene i alle fall gir en åpenbar mulighet for økonomisk utroskap – les ”svart omsetning” av fisk. Det er Norges Miljøvernforbunds oppfatning at slik overproduksjon med tilhørende svart økonomi også er regelen, heller enn unntaket. Genetisk forurensning må uomtvistelig anses som ”annen forurensning” ihht. Lov om vern mot forurensning og om avfall, § 6 siste ledd. Alle har plikt til å unngå forurensning i henhold til hovedregelen i samme lovs § 7.

Mer enn halvparten av oppdretterne har dårlig kunnskap om miljøforholdene på sjøbunnen og konsekvensene av egne utslipp av næringssalter, organisk stoff og kjemikalier opplyser Miljødirektoratet (tidligere KLIF) : Kilde: Miljødirektoratet nyheter november 2011 (2.6\*)

NMF mener det er grunn til å tvile på at fiskeoppdretterne er så uvitende om miljøskadene de påfører miljøet. I undersøkelsen oppgis det også at næringen har for dårlig styringssystem for å hindre miljøskade fra virksomheten. Nevnte forhold enten det er bevisst eller ubevisst er et grovt brudd på § 7.

Norges Miljøvernforbund mener videre at alle rømningstilfeller må betraktes som akutt forurensning jfr. § 38 og derved skal varsles politiet ihht. § 38

#### § 38. (akutt forurensning)

Med akutt forurensning menes forurensning av betydning, som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt etter bestemmelse i eller i medhold av denne lov.

#### § 39. (varslingsplikt)

Ved akutt forurensning eller fare for akutt forurensning, skal nærmeste politimyndighet straks varsles. Varslingsplikten etter første ledd påhviler den ansvarlige for forurensningen. Også andre har plikt til å varsle med mindre det åpenbart er unødvendig. Enhver slik rømning må betraktes som grov uaktsom overtredelse av forurensningsloven med gjeldende forskrifter. (Straff jfr. §78 nedenfor.) Videre hevdes det at selskapet også har brutt akvakulturlovens § 10.

§ 78. (straffansvar for forurensning) Med bøter eller fengsel inntil 3 måneder eller begge deler straffes den som forsettlig eller uaktsomt gjør eller setter i verk noe som kan forurense i strid med denne lov eller forskrifter i medhold av loven.

Akvakulturforskriftens paragraf 10 pålegger alle oppdrettere å sikre at driften etableres og drives på en miljømessig forsvarlig måte. Et oppdrettsanlegg skal i henhold til gjeldende reglement være dimensjonert for en 50-års storm. Alle anlegg som er i drift i dag skal være sertifisert etter Norsk Standard NS9415 hvor det står at alle fiskeoppdrettsanlegg skal tåle påkjenninger som er så ekstreme at de kan forventes å inntreffe sjeldnere enn hvert 50. år.

Norges Miljøvernforbund ber derfor om politiet - påtalemyndighet iverksetter etterforskning av Marine Harvest Norway AS for grov miljøkriminalitet og søker å avdekke korrekte rømningstall og mulig overproduksjon ved lokaliteten 10798. Miljøvernforbundet forventer at det vektlegges at





Bilde: Laks spist opp av lus. Måsevaloppdrett fikk en bot på 5mil.

strafferammene for miljøkriminalitet er endret av høyesterett og at dette blir fulgt opp av strengere straffer. Vi viser til følgende sitat fra førstestatsadvokat Hans Tore Høviskeland i Økokrim til Haugesundsposten:

*“Det er viktig at bøtenivået blir satt så høyt at det virker avskrekkende og får ned tallet på rømt oppdrettsfisk. Dersom tallet på rømminger ikke går ned må vi arbeide for å heve straffenivået i slike saker”. Det har me rom for innanfor eksisterande lovverk”.*

I januar 2015 dømte høyesterett en produksjonssjef til fengselsstraff pga bevisst underrapportering av parasitten lakselus. I dommen skrev Høyesterett blant annet: «Myndighetene har de siste tiår tillatt en sterk vekst i oppdrettsnæringen på tross av de miljøproblemer som følger med virksomheten. Som lagmannsretten påpeker innebærer dette at oppdretterne til egen vinning er gitt rett til bruk av allmennhetens naturmiljø og ressurser, og det følger utvilsomt av dette en særlig forpliktelse til å overholde forutsetninger og begrensninger som offentlig myndighet har satt for virksomheten». Og videre: «Både hensynet til miljøet og til næringen tilsier dermed at det av allmennpreventive grunner må reageres strengt på forsettlige overtredelser».

Dette er et tydelig signal til næringen, tilsyn og politi- og påtalemyndigheter, om at dette skal tas på alvor og at slike type lovbrudd skal møtes med streng reaksjon, - det vil gjelde lakserømming, lakselus og for eksempel saker om regelbrudd som vil føre til økt smitterisiko, uttalte statsadvokat Aud Slettemoen i Økokrim.

Det foreslås videre at selskapet ilegges foretaksbot på minimum 1 million kroner, - og kr 500,- pr rømt fisk hvis antallet overstiger 2000. Videre forventer Miljøvernforbundet at eventuelle ansvarlige som måtte fremkomme under etterforskningen straffes.



An underwater photograph of a salmon farm. The image shows rows of salmon pens (cages) filled with salmon, extending from the foreground into the distance. The water is clear and blue, with sunlight filtering through from above. Seaweed and other marine life are visible on the pens and in the water.

# Kapittel III

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL III**

- 3.0 Enorme utslipp direkte i sjøen*
- 3.1 Kloakk/fiskeskit/næringssalter*
- 3.2 Kobberutslipp dreper livet på sjøbunnen*
- 3.3 Hydrogenperoksid*
- 3.4 Nervegiftutslipp*
- 3.5 Kitinhemmere*
- 3.6 Mikroplast*



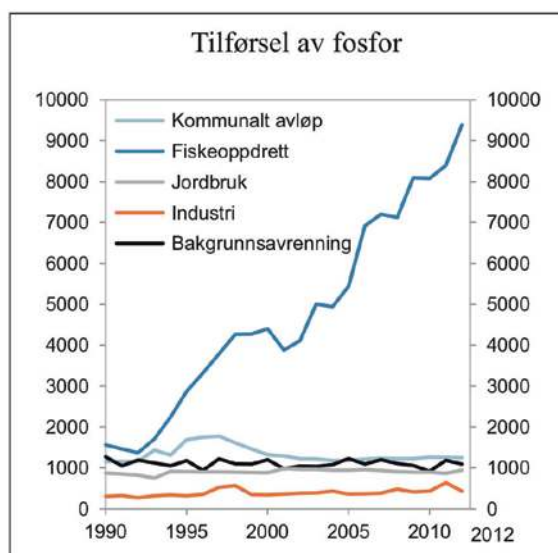
Norsk lakseoppdrett er en vekstindustri og myndighetene ønsker en fem-dobling av produksjonsvolumet pr. 2016. Oppdrettsindustrien har fått utslippstillatelse av kloakk tilsvarende det dobbelte av utslippet fra Norges befolkning(2015). Forskjellen er at utslippene fra oppdrettsanleggene går rett i sjøen. Oppdrettsindustrien har også tillatelse til å slippe ut store mengder kobber fra kobberimpregnerte oppdrettsnøter. Det slippes også ut giftige kjemikalier i sjøen i forbindelse med avlusing, og bruk av kitinhemmere i fiskeforet.

### 3.0 ENORME UTSLIPP DIREKTE I SJØEN

Den norske fiskeoppdrettsnæringen har i dag enorme utslipp til sjøen. I motsetning til privatpersoner og alle andre bransjer, er mesteparten av disse utslippene fra oppdrettsbransjen dessverre lovlig den dag i dag. Men det foregår også ulovlige kjemikalieutslipp uten at det blir slått ned på av myndighetene. I dette kapitlet vil vi gå gjennom de fem største typene utslipp i havet fra næringen.

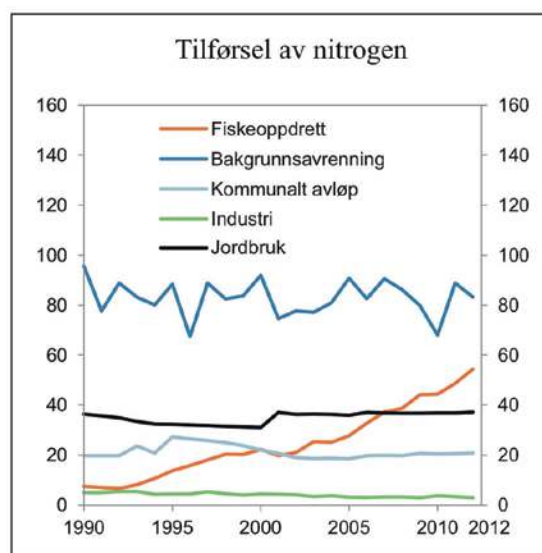
### 3.1 KLOAKK/FISKESKIT/NÆRINGSSALTER

Et noe penere ord for kloakk, er «næringsalter». Seksjonssjef i Klif, Anne Sundby erkjente i Dagbladet 24. mars 2010 at næringsalter er og blir næringsalter, uavhengig om det kommer fra fisk eller mennesker. I forbindelse med dagens oppdrettsaktivitet er Norge det landet i Europa som slipper ut mest nitrogen og fosfor i havet. Mens andre europeiske land stort sett har redusert disse utslippene i senere år, er de i rask vekst i Norge pga fiskeoppdrettsnæringen.



Figur 7.6 Tilførsel av fosfor etter kilde

Kilde: Norsk institutt for vannforskning.



Figur 7.5 Tilførsel av nitrogen etter kilde

Kilde: Norsk institutt for vannforskning.

Illustrasjoner hentet fra Grønn skattekommissjonsrapport i 2015.

Utslippene fra næringen tilsvarer kloakken fra mer enn det dobbelte av Norges befolkning, i følge offisielle tall, men fiskeoppdrettsnæringen mener utslippene er enda større. Det slippes også ut enorme mengder med fôrrester, noe er synlig i alt slammet som ligger på havbunnen rundt anleggene. Førespill og fiskeskit går rett ut i sjøen fra de åpne oppdrettsanleggene. Deler av dette blir spist av villfisk, som blir misdannet og degenerert. Klima- og forurensningsdirektoratet uttrykte bekymring for overgjødning, som kan føre til færre dyr og planter i sjøen, med påfølgende tap for fiske, friluftsliv og turisme, så vel som for naturen selv. Før det ferske navneskiftet til Klima- og forurensningsdirektoratet, uttalte Statens forurensningstilsyn (SFT) frykt for overgjødning av fjordene på grunn av utslipp av næringsalter fra oppdrettsnæringen. ”Utslipp fra et middels stort oppdrettsanlegg med produksjon av 3120 tonn laks, tilsvarer et avløpsutslipp fra en by på rundt 50 000 innbyggere”, ifølge tilsynet (Klif 2009c).



Foto fra ROV, NMF.

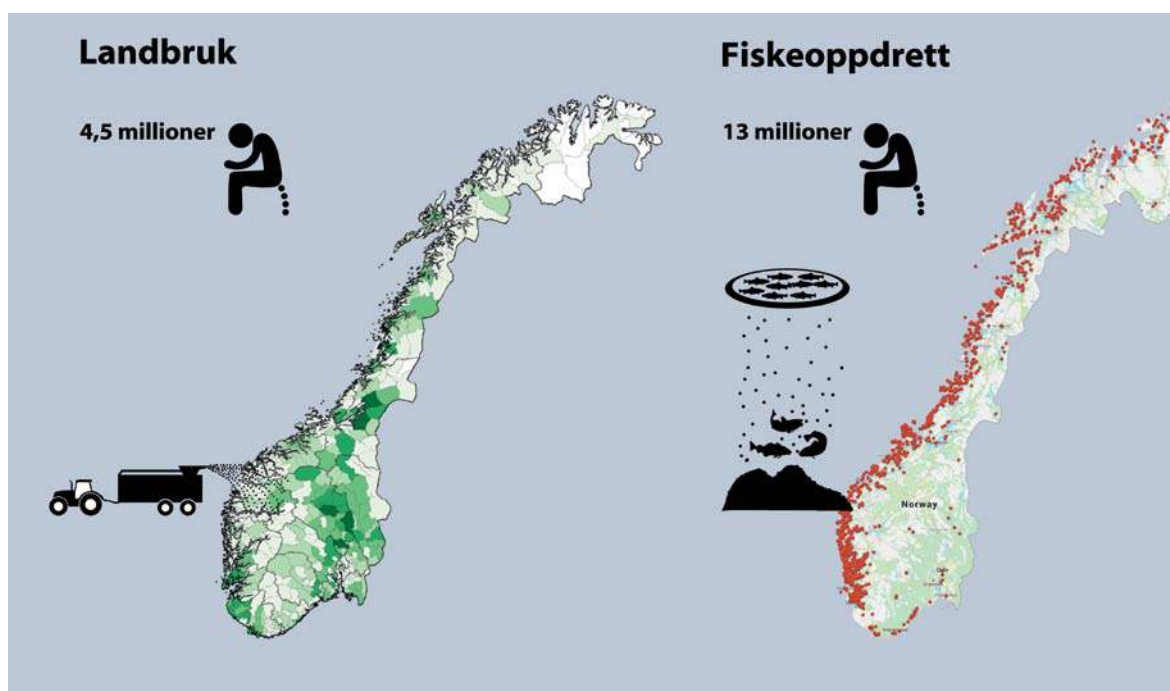
Med minst 550 000 tonn oppdrettsfisk i norske anlegg, kan vi anslå at næringene slipper ut kloakk tilsvarende 8,8 millioner mennesker (Hammerfeldt 2010) – og det er basert på offisielle tall. De reelle tallene kan godt være høyere. Siden 2010 har oppdrett av laks og ørret økt med mer enn 50% ifølge tall fra SSB. Vi snakker altså om kloakk tilsvarende 13 millioner mennesker i 2017.

Vi er bekymret for at økte utslipp fra fiskeoppdrett, sammen med økende sjøtemperatur, kan gi overgjødslingsproblemer. Det kan i verste fall føre til færre dyr og planter i sjøen og gi en livløs bunn. Det vil igjen forringe verdien av fiske, friluftsliv og turisme, uttalte daværende SFT-direktør Ellen Hambro (Klif 2009c). For å finne ut mer om konsekvensene av at oppdretterne får slippe kloakken urensert ut i fjordene, la Miljøvernforbundet ut på tokt i Sørfjorden i 2010 med vårt skip M/S Miljødronningen. Vi sendte en mini-ubåt ned på 280 meters dyp, og manøvrerte et kamera på fjordbunnen rundt et oppdrettsanlegg. Synet som møtte oss på bunnen var trist: Vi så lite liv, og store deler av bunnen var dekket av et tykt, hvitt belegg. Da vi rotet i bunnen med ubåten vår, kom det opp store bobler av metangass/hydrogensulfid. Noe er alvorlig galt med økosystemet, og det er åpenbart at oppdrettsnæringen har skylden.

Næringen har prøvd å forsvare seg med at utslipp fra oppdrettsanlegg ikke kan sammenliknes med kloakk (Løvland 2010), men seksjonssjef Anne Sundbye ved vannseksjonen i Klif forklarer at utslipp fra oppdrettsanlegg deler vesentlige egenskaper med kloakk fra mennesker: ”Det kan føre til overgjødsling og nedslamming i miljøet, og næringssalter er næringssalter, uansett hvilken virksomhet de kommer fra”, sier hun til Dagbladet (Hammerfeldt 2010). Forskere ved Havforskningsinstituttet advarer om negative konsekvenser av laksens ekskrementer: «Dersom tilførsla er stor, vert det oksygenmangel i sedimenta, og det vert utvikla hydrogensulfid. Denne er giftig både for botndyr og for fisk. Slik botn vert karakterisert som forureina» (Otterå, Nedraas, Ervik, Slinde og Karlsen 2007: 192). Faktarapport om miljøkonsekvensene ved oppdrett av nordatlantisk laks i Norge (1.1\*) Bilder fra fjordbunnen under et oppdrettsanlegg i Sørfjorden utenfor Bergen. Bildene ble tatt på 285 meters dyp, og anlegget er eid av Sjøtroll (Lerøy er majoritetseier).

Vil anbefale å velge ut noen nye eksempler med gode bilder fra turen med Miljødronningen sommeren 2016 hvor det ble sjekket en rekke store anlegg. Av de eldre eksemplene kan jo denne vurderes å være en kandidat: Film under Bolaks (Liv Holmefjord deleier sitt anlegg ) sitt anlegg sept 2010: (1.3\*) Nmf.no: Fiskeridirektør medeier i tonnevis med oppdrettslam. Gitt at et gjennomsnittlig norsk lakseoppdrettsanlegg er på 3120 tonn og har et utslipp tilsvarende 70 000 á 90 kg slaktegris (muntlig uttalelse fra regionsjef Jon Arne Grøttum i FHL på møte i Steinkjer 20. mars



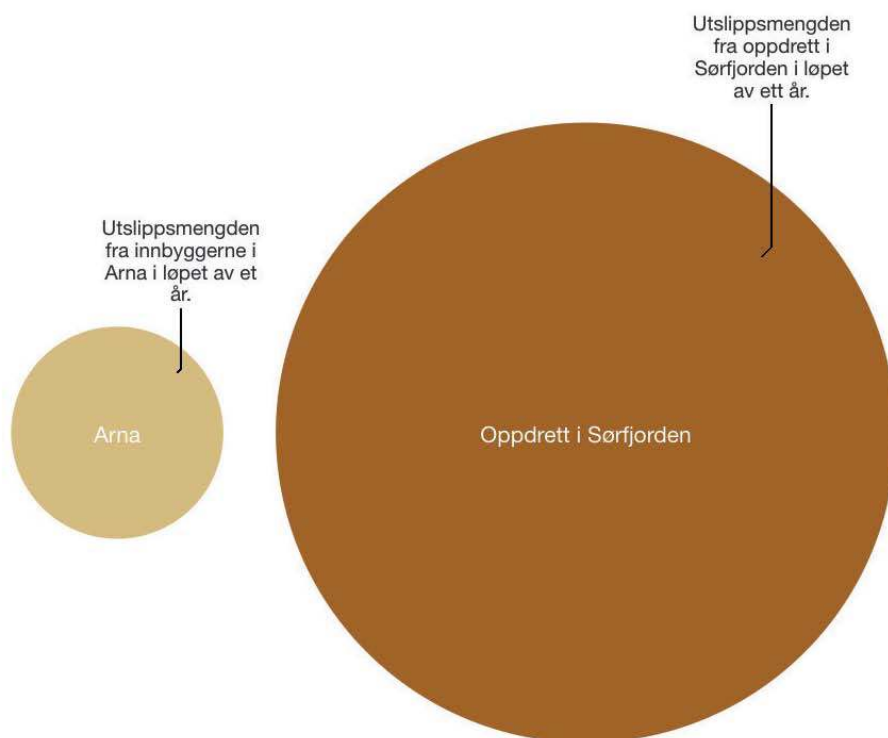


Grafikk NMF. Utslipp, landbruk vs. oppdrett.

2010) eller 50 000 mennesker (Klif 2009c), kan vi hevde at et anlegg med konsesjon på 3120 tonn slipper avgifter i størrelsesorden tilsvarende ca 22 700 husholdninger, eller fra 20 – 180 millioner kroner i kloakkavgift (avhengig av bosted).

Dette basert på at det bodde 2,2 personer pr husholdning i 2015 ifølge SSB. I 2014 betalte hver husstand i Norge gjennomsnittlig 4571,- NOK i kloakkavgift i 2014 (Huseiernes Landsforbund Rapport Nr. 1 juni 2014: 304). Hvis vi igjen tar utgangspunkt i vårt estimat på 22 700 husstander, og multipliserer dette tallet med den gjennomsnittlige kloakkavgiftsprisen, blir dette et totalutlegg på 103,8 millioner NOK pr anlegg á 3120 tonn. Dette er potensielle, årlige renovasjonsutgifter som oppdrettsnæringen slipper unna med å betale fordi dette er den siste tungindustrien i Norge som ikke er pålagt å rense utslippene sine! Austevoll kommune har 24 oppdrettslokalteter med konsesjonsstørrelse på til sammen 56 589,75 tonn biomasse. Dvs. at dette utgjør over 18 konsesjonsenheter á 3 120 tonn. Ifølge kommuneundersøkelsen fra 2014 utgjør kloakkavgift i Austevoll kr 3984,- pr husstand. Omsetter vi dette til landbasert kloakk, ville dette hatt et avgiftspotensial på  $18,1377 \times 103$  millioner kr = 1882 millioner kr. Hadde anleggene måttet betale det samme som husstandene for å rense utslippene sine ville dette altså kostet dem over 1,88 milliarder kr. Norske oppdrettere har et regelverk for avfall som er helt ulikt det landbruket har. NMF har forsøkt å gjøre en volummessig sammenligning av avfallet fra griseavl og lakseoppdrett. Norske regler for dyretetthet krever 4 dekar spredningsareal per gjødselsdyrenhet (FOR-2003-07-04-951 § 24.1), og for gris regnes én dyreenhet som 18 slaktegriser (eller 2,5 avlspurker).  $4 \text{ dekar} / 18 \text{ slaktegris} = 0,22 \text{ dekar spredningsareal per individ}$ . Skulle man brukt det samme spredningsarealet for et gjennomsnittlig oppdrettsanlegg, blir regnestykket  $70\,000 \text{ "slaktegris"} \times 0,22 \text{ dekar} = 15\,555 \text{ dekar/mål}$  (15,5 kvadratkilometer). Et gjennomsnittlig oppdrettsanlegg skulle altså hatt et spredningsareal på over 15 km<sup>2</sup>, et spredningsareal tilsvarende det samlede produktive jordbruksarealet i Bergen kommune (15 678 dekar/mål). Det samlede norske landbruksarealet som var i drift i 2015 var på 9 837 005 dekar/mål, noe som tilsvarer møkk fra 633 oppdrettsanlegg á 3120 tonn biomasse, om man følger spredningsarealet til griseavl.

**"Forspillet ved forskjellige anlegg varierer ut fra driften, men omkring 7 % kan regnes som et gjennomsnittstall", skriver Gjøsæter, Otterå, Slinde, Nedraas og Ervik (2008: 52) (1.4\*). Basert på et årlig fôrforbruk på én million tonn regnet de dengang med et årlig fôrspill på 70 000 tonn. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 4.**



Kilde: Utregningen er gjort av miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Hordaland.  
Grafikk hentet fra BT uten tillatelse.

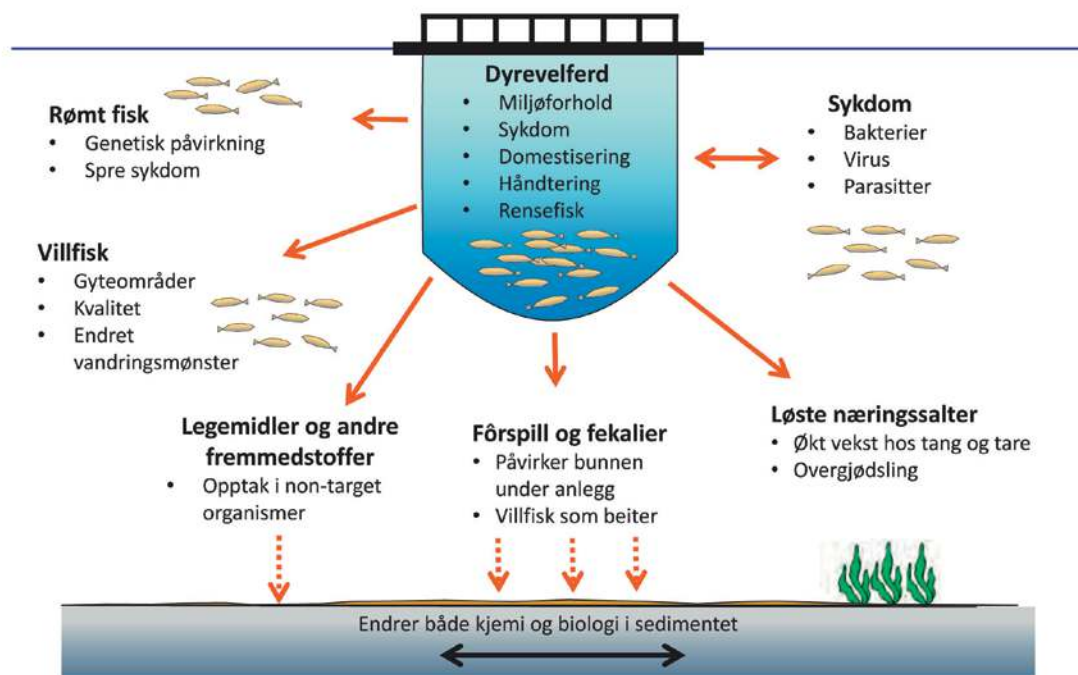
Miljøvernforbundet dokumenterte i 2010 enorme mengder slam på nesten 200 meters dyp i Sørfjorden ved Osterøy. Bergens Tidende lagde en artikkel med overskrift «Den syke fjorden» i 2016 (1.5\*) I 2015 ble oppdrettsanlegget Viknabukta stengt i denne fjorden. Miljøresultatene hadde vært alarmerende i flere år. Bunnprøver avslørte gassbobling og sterk lukt av hydrogensulfid - lukt som av råtne egg i sjøen under anlegget. Sørfjorden er som så mange andre fjorder i Norge en terskelfjord, noe som begrenser utskiftningen av vannet.

**Den 13. februar 2017 kunne Bergens Tidende opplyse om at fylkesmannen i Hordaland varslet tvangsflytting av oppdrettsanlegg i Masfjorden. (1.6\*) Nesten alt liv på dypet av Masfjorden er truet av oksygenmangel. – Masfjorden holder på å bli kvalt, uttalte Tom N. Pedersen, seniorrådgiver hos Fylkesmannen i Hordaland til Bergens Tidende. «Uten oksygen dør alt liv», skrev miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i et brev til eierne av de fem oppdrettsanleggene.**

**Oppdrettsanleggene står for mesteparten av tilførselen av organisk materiale til dette fjordbassenget, ifølge Fylkesmannens miljøvernavdeling. Anleggene i Masfjorden er plassert innenfor en grunn terskel ved Duesund. Lenger inne i fjorden er det atskillig dypere. Det meste av fiskeskiten og spillfôret havner derfor i bunnområder der vannmassene har dårlig utskiftning. Under nedbrytingen av disse utslippene, forbrukes det oksygen som det fra før finnes lite av på disse dypene.**

Oksygennivået har gått jevnt nedover siden 2011. Oksygenmetningen i bunnvannet i fjorden har kommet under 20 prosent. Dyr i sjøen har forskjellige krav til oksygenmengde for å overleve. Gjennomsnittet for fisk er i underkant av 15 prosent, mens det for krepsdyr ligger rundt 20 prosent. Bunnvannet hadde i 2017 kommet ned i aller dårligste tilstandsklasse. Resultatet kan bli at miljømyndighetene trekker tilbake utslippstillatelsene i Masfjorden. Det betyr i så fall at anleggene må innstille driften. Et annet mulig utfall er krav til oppdretterne om lukkede anlegg med oppsamling av organiske partikler.

EUs vanddirektiv gir Norge frist til 2021 med å nå kravet om levedyktige økosystemer og god



Figur 2.1.  
Miljøpåvirkning fra fiskeoppdrett i åpen merd.

Figure 2.1.  
Environmental impact of fish aquaculture in open net pens.

Grafikk hentet fra Risikorapport 2017, Havforskningsinstituttet. Økosystempåvirkning fra merdoppdrett.

kjemisk tilstand i alt vann. Det er ikke mer enn omtrent 65 prosent av de norske elvene og innsjøene som vil nå målene i vanddirektivet dersom det ikke gjøres tiltak. Norske kommuner kan få dyrere oppgradering av avløpsanlegg, og vannkraftverkene kan bli pålagt høyere vannføring. EUs vanddirektiv gir strengere regler for bruk av vann i Norge med ett enslig unntak. Fiskeoppdrett unnslipper kravene fordi norske myndigheter argumenterer for at det ikke finnes tilstrekkelig kunnskap om næringens miljøpåvirkning. Dette foreløpige unntaket har blitt klaget inn for ESA.

### 3.2 KOBBERIMPREGNERING AV NØTER

En annet problem med fiskeoppdrettsnæringen er enorme utslipp av kobber, som benyttes for å hindre begroing på nøtene. Kobber er svært giftig for det marine miljøet og sedimentene. Dette grunnstoffet brytes heller ikke ned i naturen. Kobber i marginale mengder er naturlig forekommende også i sjøvannet. Men sjøvann inneholder kun 0,003 milliontedeler kobber. I unormalt store mengder kommer miljøproblemene. Kobber kan i praksis bare fortynnes eller vaskes ut i miljøet, noe som normalt vil ta mange år. Av metaller er det bare utslipp av sølv og kvikksølv som av forskere vurderes som mer giftig for marine organismer. Av et samlet utslipp i Norge til det marine miljøet står fiskeoppdrettsnæringen for ca 75%. De siste 25% kommer hovedsakelig fra treimpregnering og bunnstoff på båter.

**WWF og Bellona, sammen med Håkon Kryvi, seniorrådgiver for miljø hos Fylkesmannen i Hordaland, var ansvarlig og godtok at kobber ble tatt bort fra listen over farlige miljøgifter. Dette var vi svært skuffet over, og så på dette som et stort svik.**

I 1996 ble kobber definert og ansett som en prioritert miljøgift av daværende Miljøvernminister Thorbjørn Berntsen, og det var en klar uttalt målsetting at utslipp av denne miljøgiften skulle reduseres vesentlig innen 2010. I 2004 ble dette arbeidet evaluert, der det fremkom at utviklingen av kobberutslipp gikk i en uheldig retning. Det var godt synlig at økningen av det totale kobberutslippet i Norge kunne knyttes direkte opp til veksten i oppdrettsnæringen. Av det totale utslippet til sjøen, stod den gang notvaskeriene for 15 prosent, mens notimpregnering representerte de resterende 85%.



NMF ROV-bilder: Metangassutvikling. Armen på ROV som går i skiten.

I stedet for å stille krav til oppdrettsnæringen om å redusere utslipp av kobber, ble kobber fjernet fra den prioriterte miljølisten i 2005. Samtidig som kobber ble fjernet fra listen, ble det innført krav om nullutslipp fra notvaskeriene som stod for beskjedne 15% av det totale kobberutslippet.

Forløperen til dette vedtaket er spesiell. I 1999 to daværende Statens Forurensningstilsyn (SFT) initiativ til å sette ned en styringsgruppe som hadde som formål å redusere utslipp av kobber fra oppdrettsindustrien. Til tross for at SFT var initiativtakeren, fikk de ikke være med på arbeidet i gruppen.

Styringsgruppen bestod av fiskeoppdrettsnæringen samt personer med sterke lojalitetsbånd til bransjen. De lanserte rapporten: «Handlingsplan for redusert utslipp av kobber fra oppdrettsnæringen».(1.8\*) I handlingsplanen stilles det spørsmålsteget om hvorfor kobber i det hele tatt er med på den prioriterte miljølisten, og denne konklusjonen er åpenbart forløperen til at kobber ble fjernet fra listen. SFT hadde også kommet med et forslag om en avgift på notimpregnering, men dette ble nedstemt av styringsgruppen. Det ble imidlertid tatt et vedtak om at notvaskeriene som stod for kun 15% av det totale utslippet, skulle få krav om nullutslipp. I en MOM C-resipientundersøkelse av lokaliteten Nautvika i Finnøy kommune i 2004 ble det funnet verdier av kobber i konsentrasjoner på hele 713 mg/kg som kan knyttes til kobberimpregnering av oppdrettsnøter. Dette er så høye verdier at det tilsvarer kobbermalm i gruver.

Notimpregneringen gjøres for å hindre begroing på nøtene. Impregnering brukes for å redusere denne begroingen på selve notlinet, men har også andre funksjoner som å gjøre notlinet stivt slik at det holder seg utspent i sjøen, hindre at UV-stråling ødelegger notlinet, samt at det skal redusere/fylle mellomrommet mellom filamentene i notlinet slik at disse områdene ikke blir begrodd. Begroing utgjør for oppdretterne et betydelig problem på grunn av at vekten på noten øker, noe som gjør at den tynges ned og dermed lettere revner. Begroing begrenser i tillegg vanngjennomstrømningen, slik at oksygenivået i vannet inne i merden kan komme under kritisk minstemål og igjen gi økt dødelighet hos oppdrettsfisken. Ved kjøp av nye kobberimpregnerte nøter fungerer antibegroingen godt, men etter noen uker må de vaskes for å fjerne begroing for blant annet å sikre vanngjennomstrømning. Da havner kobberet i sjøen og synker ned på bunnen.

Kobber kan ikke akkumuleres i næringskjeden, men reduserer tilvekst og reproduksjon hos enkelte marine arter (Bakketeig et al. 2013). Omtrent 15 % av kobberet samles opp når nøtene vaskes. Det er allment kjent at når nøter vaskes i sjøen blir fisken stresset og faren for rømming øker. I 2001 ble det brukt 0,4 gram kobber per kg produsert laks/ørret. I 2013 hadde denne bruken økt til 0,85 gram per kg produsert fisk. Samlet bruk av kobberholdig impregnering på landsbasis var i 2013 på 1.061 tonn hvorav det aller meste har havnet i havet i etterkant. Bare en liten del av dette blir resirkulert i notvaskeriene. Dette betyr at hver laks som ble produsert førte til utslipp av en kobbermengde tilsvarende innholdet i en 50-øring. **I Norge i dag (2017) er det 1130 konsesjoner.** En normal konsesjon er på 3120 tonn biomasse. Kobberutslipp fra norske oppdrettsanlegg i 2017 er estimert til 1185 kg. Et slikt anlegg vil altså gi i gjennomsnitt ca. ett tonn med kobberutslipp pr år. (IMR 2018) Risikorapport norsk fiskeoppdrett - 2018

År 2009	År 2010	År 2011	År 2012	År 2013	År 2014	År 2015
308 tonn	3071 tonn	3144 tonn	2538 tonn	8262 tonn	31577 tonn	43246 tonn

Folkehelseinstituttet 2016 (1.9\*) 9

Kobber er nesten 9 ganger tyngre enn vann. Det aller meste av kobberet vil derfor synke ned på bunnen i nærområdet rundt oppdrettsanlegget. Kobber er generelt gjenstand for liten oppmerksomhet i de miljøundersøkelsene som foretas (MOM-C), og problematiseres i altfor liten grad. Analyser av kobber i sediment gjøres ved utvidede B-undersøkelser. Dersom resultatene fra ordinære B-undersøkelser viser dårlig tilstand i NS9410, skal det gjøres en utvidet undersøkelse. I tillegg inngår kobber som parameter i C-undersøkelsen i henhold til «Standard for miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg» (NS9410). Flere av de større fiskeoppdrettsanleggene er i dag pålagt å gjøre regelmessige C-undersøkelser som gjør at forurensningsmyndigheten kan følge med på endringer i bunnfaunaen i et større område rundt anlegget.

**Som vi har avdekket med Miljødronningen i 2016 er disse undersøkelsene svært dårlige og misvisende. I tillegg er selskapene som foretar dem i stor grad eid av fiskeoppdrettsselskap og kan slik sett ikke anses for å være nøytrale.**

Det er fylkesmannen som pålegger miljøundersøkelsene og mottar resultatene/rapportene fra disse. I november 2014 gav Fylkesmannen i Hordaland for første gang en oppdretter pålegg om å gjøre målinger av kobbermengden under oppdrettsanlegget, samt området utenfor. Miljøvernforbundet mener dette indikerer at også på dette området begynner problemene å bli så store at de ikke lar seg skjule. Over tid er disse utslippene medvirkende til å gjøre havbunnen under oppdrettsanleggene til en ørken for mangfoldige år framover.

### 3.3 HYDROGENPEROKSID

Hydrogenperoksidbruken i fiskeoppdrettsanlegg har økt **fra 308 tonn i 2009 til hele 43246 tonn** i 2015. Det sterkt etsende stoffet har blitt brukt i forskjellige sammenhenger som bleking og desinfeksjon. I fiskeoppdrett har det blitt fra 2009 av som middel mot lakselus og gjellesykdommer. Middelet brukes i vannbad i brønnbåter og får lakselus til å slippe taket i fisken og slås i svime. Siden hydrogenperoksid er tyngre enn vann så synker det nedover i merden. Hydrogenperoksid virker dermed kun på bevegelige lakselus. (Brukes ofte sammen med kitinhemmere som vi kommer tilbake til). Lakselusen kan siden våkne til liv og gjøre ny skade andre steder.

En trussel mot rikets sikkerhet

**Mens direktoratet for samfunnstryggleik og beredskap har reagert på at et tannblekemiddel inneholdt over 12 % hydrogenperoksid. Dette på bakgrunn av at hydrogenperoksid har blitt brukt til å lage bomber. Det samme direktoratet som reagerer på en marginal mengde til tannbleking ser gjennom fingrene på at det transporteres og lagres titusenvis av tonn med det samme stoffet i fiskeoppdrettsanlegg hvert eneste år. Dsb reagerer på forbode tannbleikingsmiddel (1.10\*).**



Kurt Oddekav med beholdere.

Fomas Fiskehelse og Miljø AS skriver følgende i 2010 om HMS under lusebehandling av Hydrogenperoksyd (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>): Faremomenter: Etsende, (pH =1-3) , oksyderende og kan antenne brennbart materiale som t.d.tre, lær, papir etc.

**Forebyggende tiltak:** Bruk verneutstyr ved håndtering av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Hansker (gummi/nitril), vernebriller, ,overtreksklær, åndedretts apparat. Ved forgiftning: Søl av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> på hud og auge, skylles av med store mengder vatn. Innandring av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> -> Frisk Luft og kvile. Svelging av H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> -> skylt munnen med vatn. Ikkje framkall brekning. Kontakt lege!

Noe av årsaken til den enorme veksten er at oppdrettslaksen blir mer og mer resistent mot middelet. Det er heller ikke særlig rart da oppdretterne bare tømmer ut lusevannet med de svimeslåtte lusene etter bruk.

Allerede i år 2000 advarte Legemiddelverket om at lakselusen vanligvis ikke dør ved peroksidbehandling, men bare slipper taket. 80 prosent av lusene overlever behandlingen. Samtidig ba de om at lus som blir behandlet i brønnbåt destrueres. I 2009 ba Veterinærinstituttet og Havforskningsinstituttet om en forskrift om filtrering, og Sjøfartsdirektoratet skrev til Miljødirektoratet om forskeres bekymring over at lusa overlever behandlingen. Lakselus som svimeslås og driver tilbake til et av oppdrettsanleggene igjen vil naturligvis utvikle resistens mot behandlingen.

Hydrogenperoksid og flubenzuron brukes ofte samtidig da de virker på svært forskjellige måter og på ulike stadier hos lakselusen. Imidlertid har bruken av hydrogenperoksid blitt over 140 ganger større fra 2009 til 2015 mens de flubenzuronbruken har blitt litt over 4 ganger høyere. De miljømessige konsekvensene på bruken av hydrogenperoksid har lenge vært bagatellisert av oppdrettsnæringen og dens lakeier. Miljøpåvirkningen er åpenbart langt mer alvorlig enn de påstår. Fjord- og kystfiskere har i mange år påpekt overfor oppdrettsindustrien og myndigheter at det har skjedd store forandringer etter at oppdrettsanlegg kom inn i fjordene. Mange av dem opplever at mye av livet i fjordene er borte med et sterkt redusert arts mangfold. Noe som svært ofte går igjen er at etter dumpingen av avlusingsvann med hydrogenperoksid så forsvinner rekene fra nærområdet umiddelbart. Dette passer godt sammen med måten hydrogenperoksid virker på da det virker umiddelbart og over en relativt kort periode. Som det ligger i navnet består stoffet av en

veldig enkel struktur bestående av 2 oksygenatomer og 2 hydrogenatomer. Når det løser seg opp blir det dermed kun vann og oksygen igjen som sluttprodukter. Effekten er derfor relativt kortvarig uten andre langsiktige problemer enn den artsutryddelsen som skjer mens det er i bruk. Men utrydder man arter fullstendig med hydrogenperoksid så vil det jo ikke hjelpe dem om man stopper bruken i etterkant. Imidlertid er virkningen vesentlig lengre enn det som har blitt hevdet av bransjen og myndighetene. Det finnes enkelte undersøkelser på dette internasjonalt. Men denne kunnskapen har åpenbart ikke blitt vektlagt da hydrogenperoksid ble godkjent til avlusing og som middel mot gjellesykdommer. Tilgjengelig internasjonal forskning på nedbrytning av hydrogenperoksid Scottish Office Agriculture and Fisheries Department (1.11\*) 11 viser en nedbrytningstid iløpet av syv dager på kun 20% ved en vanntemperatur på fire grader. Selv om nedbrytningen/virkningen begynner umiddelbart i det middelet tømmes i havet så vil den altså pågå i mange dager når vanntemperaturen ber lav. Fiskere har i flere år sett tydelig at de enorme mengdene som brukes for umiddelbare konsekvenser. I stedet for å bruke føre var hensynet, gjør norske myndigheter konsekvent det motsatte når det gjelder forurensning fra denne næringen. Imidlertid har erkjennelsen av problemet omsider kommet uten at de er villig til å gjøre tiltak.

**I Aftenposten var følgende å lese 6. juni 2015 om den enorme veksten i Hydrogenperoksidbruk: Hydrogenperoksid ble ikke benyttet før i 2009 da forbruket var på 308 tonn. I 2012 hadde det vokst til mer enn 2500 tonn.**

I 2013 økte det til over 8000 tonn, og i 2014 var tallet cirka 32 000 tonn. Det er en firedobling på bare ett år. Men ingen har full oversikt over omfanget av skadevirkningene på miljøet. I Mattilsynet, som skal holde oppsikt med næringen, innrømmer man at den dramatiske økningen i bruken av kjemikalier kom helt uventet. «Dette har kommet brått på oss», sier Christine Børnes, seniorrådgiver i seksjon for sjømat i Mattilsynet. «Før 2009 var bruken av lusemidler så beskjeden at det ikke var prioritert arbeid hos oss. Men vi er i full gang nå og jobber for å finne løsninger. Vi må absolutt regulere bruken av dette, også fordi vi i dag sitter på mer kunnskap enn før. Flere arter er mer sårbare enn vi tidligere antok, og endel av disse midlene brytes også ned saktere enn vi trodde.» «Men vi kan ikke bare fortelle oppdretterne at de må slutte å bruke det. Da vil hele næringen kollapse», sier hun.

Miljøvernforbundet vil påpeke at dette intervjuet fra i 2014 skjer samtidig som at det nok et år settes rekord i bruken av hydrogenperoksid.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Azametifos i kg	0	0	66	1884	3346	2437	4059	3037	4630	3904
Cypermtrin i kg	49	30	32	88	107	48	232	211	162	85
Deltametrin i kg	23	29	39	62	61	54	121	136	158	115
Enamektin i kg	60	73	81	41	22	105	36	51	172	259

Kilde: Folkehelseinstituttet 2016 (1.9\*)

## Hydrogenperoksid dreper sukkertare

*Sukkertare skades av små konsentrasjoner med det omdiskuterte lusemiddelet hydrogenperoksid. Det viser nye laboratorieforsøk fra Havforskningsinstituttet.*

*En behandlingsdose tilsvarende den som blir brukt til avlusning av laks, var dødelig for unge sukkertareplanter, sier doktorgradsstipendiat Barbro Taraldset Haugland ved Havforskningsinstituttet. Sukkertareskog danner et viktig økosystem langs kysten fordi skogen er et oppvekstområde for fisk og andre arter som lever i sjøen. Sukkertare har også en viktig funksjon i å produsere oksygen av sollyset.*

## Dør også av svake doser

*Selv om behandlingsdosene med hydrogenperoksid som brukes i oppdrettsnæringen blir*

*tynnet ut i vannet før den når taren, er disse funnene om skadevirkninger viktige å ta med seg, mener Haugland. En fortykning på 4,7 prosent av behandlingsdosen tar livet av halvparten av taren, sier doktorgradsstipendiaten.*

### **Oppdaget ved en tilfeldighet**

*Jeg hadde et annet feltforsøk som jeg holdt på med utenfor Bergen, der hadde vi hengt ut sukkertareplanter på flere steder for å se på veksten av tare, sier Haugland. Ved en tilfeldighet oppdaget hun og de andre forskerne at mye av taren var borte på ett av stedene. Den hadde dødd uten at de fant noen forklaring på det.*

*Men da vi snakket med dem som jobbet på oppdrettsanlegget i nærheten, så viste det seg at de hadde brukt hydrogenperoksid for å avluse i en liten periode før dette, forklarer Haugland. Dette gjorde at forskerne ble veldig nysgjerrig på å finne ut om det var noen sammenheng.*

### **Gjennomførte flere laboratorieforsøk**

*Haugland og forskerkollegene samlet inn en masse små tareplanter og satte i gang et forsøk. De ville sjekke om hydrogenperoksid i det hele tatt hadde noen effekt på planten. I laboratoriet ble taren utsatt for forskjellige doser med hydrogenperoksid for å se hvilke doser som kunne være giftig for sukkertaren. Det er ikke enkelt å se om taren har dødd, så jeg målte også plantens oksygenproduksjon, forklarer Haugland. Vi fant jo det at disse små sukkertarene var veldig sensitiv for hydrogenperoksid ned til en ganske lav dose i forhold til det som brukes i oppdrettsmerdene når det skal avluses laks.*

Kilde Barbro Taraldset Haugland, Havforskningsinstituttet

Hvordan virker denne giften på annet liv i havet? – Kurt Oddekalv.

## **3.4 NERVEGIFTUTSLIPP**

Det er 4 typer nervegift som brukes i norsk fiskeoppdrett. Salmosan som inneholder nervegiften azametifos som virkestoff, alfamax som inneholder nervegiften deltametrin som virkestoff, Betamax som inneholder nervegiften cypermetrin og Slice som inneholder nervegiften emamektin som virkestoff. De to førstnevnte, azametifos og deltametrin er ekstremt mye giftigere enn om midlene brukes hver for seg. Denne kombinasjonen omtales ofte som kombinasjonsmetoden. Bruken av de 3 førstnevnte nervegiftene var fallende i 2015. Dette som en følge av at de har begynt å miste sin virkning da lakselusen begynner å bli resistent mot dem. Av den grunn brukes det i stedet enda mer hydrogenperoksid og kitinhemmere. Men like fullt er utslippet av alle nervegiftene fremdeles på et svært høyt nivå.

### **Emamektin**

Avlusingsmiddelet emamektin-benzoat påvirker nervesystemet og har dermed en direkte effekt på organismen. Behandlingsdosen for laks er på 50 µg/kg. Stoffet har lav vannløselighet, noe som betyr at i det marine miljøet vil emamektin ha stort potensial for å binde seg til organisk materiale. Tilførselen til miljøet skjer i hovedsak i form av fôrspill og feces som spres til områder rundt anlegget. Emamektin karakteriseres som relativt tungt nedbrytbart i miljøet. Halveringstiden i marint bunn sediment er anslått til å være over 100 dager. Dette betyr at de organismene som blir mest påvirket, er børstemark og krepsdyr, som er i kontakt med sedimentet. Registrerbare konsentrasjoner av emamektin er målt i typiske åtseletere som krabber (*Pagurus* spp., B. undatum) opp til fire måneder etter bruk. Om HMS ved bruk av Slice/Emamektin skriver Fomas Fiskehelse og Miljø AS 2010 følgende: Bruk hansker ved håndtering av Slice fôr. Vask hendene godt etter håndtering av Slice fôr. Ikkje et eller røyk når du håndterer Slice fôr.

### **Pyretroidene**

Pyretroider er en fellesbetegnelse på syntetiske varianter av pyrethrin, og omfatter cypermetrin og deltametrin. Disse virker på natrium kanalene i nervesynapsene. Disse midlene blandes ut i sjøvann.





Bilde fra Miljømagasinet: Lusemidler brukt i Øygarden

Oppdrettsfisken blir badet i nervegiftene. Fomas Fiskehelse og Miljø AS skriver følgende i 2010 om HMS under lusebehandling med pyretroider: De som spylar nervegiften ut i merdene bruker friskluftsmaske, engangs ansiktsmaske, nitril/latex hansker og vernebriller for personell under arbeidet. Som forebyggende tiltak anbefales god ventilasjon. Unngå hud/øye kontakt med produktet. Ikke røyk, drikk eller spis når produktet blir håndtert. Det går 3-20 dager fra giftbehandling med pyretroider til lakselusen begynner å falle av. Det er regnet ut at konsentrasjonen i et utslipp av cypermetrin med en utgangskonsentrasjon på 5 µg/L ville være redusert til ca. 0,05 µg/L i løpet av litt over tre timer. Stoffet brytes ganske raskt ned i sjøvann ifølge Havforskningsinstituttet 2010 (1.12\*)

I en feltundersøkelse i Canada ble det vist at cypermetrin var dødelig for 90 % av amerikansk hummer som var plassert inne i merden under behandling. Hummer som var plassert 100–150 m borte, ble ikke påvirket. Det var ingen toksisk effekt av behandlingen på muslinger, verken inni eller utenfor merden. Andre undersøkelser bekrefter disse resultatene, der hummer og visse andre krepsdyr er sensitive, mens arter som muslinger, sjøpølser og noen copepoder påvirkes i liten grad. For deltametrin er halvveringstiden høyere i bunnsedimenter enn i sjøvann. I bunnsedimentene er den på omtrent 140 dager.

### Azametifos

Azametifos tilhører gruppen organiske fosforinsekticider/organofater. Stoffet virker ikke på fastsittende lus og egg. Ifølge Havforskningsinstituttet brytes stoffet ned i vann med en halveringstid på 8 til 9 dager. Forskjellige undersøkelser har vist at hummer og noen rekearter er de mest følsomme organismene for dette stoffet, mens pigghuder, tanglopper og snegler var lite følsomme. Kamskjell og muslinger ble ikke påvirket i undersøkelsene. I en brosjyre for «Lusekurs for luserøktere av Fomas Fiskehelse og Miljø AS i 2010 blir det skrevet følgende om dette bademiddelstoffet: «Salmosan er farlig for vannlevende organismer og behandlas som spesialavfall».

Om HMS ved bruk av Salmosan skriver Fomas Fiskehelse og Miljø AS følgende: MEGET GIFTIG, også for mennesker. Fettløslig (dvs. absorberes lett gjennom hud). Forebyggende tiltak: God ventilasjon! Bruk verneutstyr! , Unngå innhalering, Unngå å få Salmosan i øye eller på huden! Ikke røyk, drikk eller spis når produktet blir håndtert!

## Kombinasjonsmetoden

Kombinasjonsmetoden består av å bruke azametifos og deltametrin samtidig.

Kombinasjonsmetoden er patentert av Baard Johannessen i EcoLice og har vært gjenstand for mye diskusjon om hvorvidt metoden er patenterbar eller ikke. Johannessen har flere ganger advart mot å bruke metoden feil og at det er en kombinasjon som blir veldig giftig om man bruker høye doser av begge stoff.

To midler i kombinasjon må man være veldig varsom med å bruke. Ved å holde ett av midlene i svært lav konsentrasjon, kan man få fram en forsterket effekt av et annet. Da er det viktig at man ikke selekterer fram resistens for middelet i laveste dose. Øker man dosene slik at de er effektive brukt hver for seg, så begir man seg ut på en svært risikabel vei, advarte Johannessen

Årstall	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Diflubenzuron i kg		1413	1839	704	1611	3264	5016	5896
Teflubenzuron i kg		2028	1080	26	751	1704	2 674	2509

Kilde: Folkehelseinstituttet 2016. (1.9\*)

om. Fiskeoppdrettsnæringen har ikke brydd seg om disse advarslene. – skriver Aftenposten blant annet følgende om konflikten og den kunnskapsløse bruken av kombinasjonsmetoden: Mattilsynet er uinteressert i et faktaark. Ingen er bekymret over selve bruken av metoden. Ingen forsøker å innhente noen skikkelig oversikt utbredelsen. Ingen ser det som noe mål å be næringen begrense bruken. Baard Johannessen siteres på følgende: «Det absurde er at myndighetene overhodet ikke er bekymret for legemiddelbruken. Metoden er i omfattende bruk. Og den eneste som ikke får snakke om metoden, er jeg som har funnet den opp, sier Baard Johannessen». (1.13\*) *Aftenposten* 21.oktober 2013

### MILJØVERNFORBUNDETS KONKLUSJON

Miljøvernforbundet mener at miksen av de to lusemidlene som ble brukt, Alpha Max og Trident har dannet en "lusecocktail", mange tusen ganger sterkere gift enn det som er normalt, og at det forklarer at hummeren døde før konsentrasjonen av lusemidlene hadde nådd toppen ved hummerteinene. Informasjonen fra rapportene blir fordreid i retning at lusemidlene ikke drepte hummerene. De små mengdene av den ekstremt giftige lusemiddel-miksen er etter NMF sin mening ikke fanget opp i analysene, men sannsynligheten er stor for at lusemidlene drepte hummerne.

I artikkelen er også Nærings- og Fiskeridepartementet sitert på følgende: «.....departementet også kjent med at oppdrettere benytter andre kombinasjoner av preparater enn det som omtales som kombinasjonsmetoden. De vil derfor uttrykke bekymring hvis bruk av slike uprøvde "cocktails" brer om seg i oppdrettet. De stiller derfor spørsmål ved om dette er innenfor lovverkets krav til miljømessig forsvarlig drift og forsvarlig forskrivning av legemidler». Ilaks.no Nyheter Vil stoppe bruken av kombinasjonsmetoden. (1.14\*)

For oss i Miljøvernforbundet er det åpenbart at kombinasjonsmetoden har vært et eksperiment uten å ha basis i kunnskap om virkning og konsekvenser. Verken med hensyn på resistensutvikling og miljøskader på det marine miljø. Spesielt ille er det at norske myndigheter ikke foretar seg noe i saken før det er svært godt dokumentert at denne giftblandingen har spesielt store konsekvenser. Etter vår mening er det uansvarlig at Mattilsynet har latt vær å kreve å få stoppet denne metoden. Konsekvensene ser ut til å være stor økning i resistensutviklingen til lakselus og ekstra store skader på skalldyr. Vi tok for oss Hummerdøden i Øygarden, en sak som Bergens Tidende senere tok opp i en artikkel: Metoden skulle aldri vært brukt (1.15\*)

### Rapporten om hummerdøden i Øygarden

I november 2015 ble det rapportert til Fiskeridirektoratet om dødelighet av hummer plassert i to samle-kasser i Øygarden. Dagene før dette ble rapportert, hadde et lakseanlegg i nærheten behandlet



*Hummer drept av kombinasjonsmetoden. Bilde hentet fra NMF Miljømagasinet TV.*

mot lakselus med en kombinasjon av virkestoffene **deltametrin (Alfa Max) og azametifos (Trident)**. NIFES og Hiavforskningsinstituttet ble kontaktet av Fiskeridirektoratet for å bistå med oppklaring av om dødeligheten kunne være forårsaket av gjeldende behandling. Ni hummer fra en av samlelistene ble undersøkt for restkonsentrasjoner av de aktuelle forbindelsene på NIFES. Basert på strøm og vindforhold ble det ved Havforskningsinstituttet laget en modellsimulering av spredningen av lusemidlene fra anlegget til der hummerteinene var plassert. Det kunne ikke observeres ytre skader på hummeren.

## KONKLUSJON

Basert på modelleringen er det lite sannsynlig at utslippet av lusemidler forårsaket dødelighet av hummeren. Tidspunktet for når dødeligheten ble oppdaget og rapportert er ikke kjent for oss men fant trolig sted tidligere på lørdag 7 november enn kl 21 om kvelden da modellen predikerer de høyeste konsentrasjonene med avlusningsmidler ved posisjonen til teinene. Det må bemerkes at effekten av kombinasjonen azametifos og deltametrin ikke er bestemt på Europeisk hummer og at vurderingen er basert på LD50 verdier fra pungreke etter 24 timers eksponering.

## NIFES KONKLUSJON

På bakgrunn av utførte analyser av restkonsentrasjoner av legemidler, er det ikke mulig å konkludere i spørsmålet om hummerdøden var forårsaket av gjennomført lusebehandling i et nærliggende oppdrettsanlegg.

## Fra rapporten til Havforskningsinstituttet

Ved denne lokaliteten ble det fredag 6 november gjennomført en badebehandling i presenning med en kombinasjon av virkestoffene deltametrin (Alfa Max) og azametifos (Trident). Konsentrasjonene var 2000ng/L (deltametrin) og 200 Pg/L (azametifos).

Hummeren døde en god stund før den maksimale konsentrasjonen. Det kan sannsynliggjøre at konsentrasjonen av de to lusemidlene gjorde sjøvannet mye mer giftig og dødelig for hummeren. HF bruker grenseverdier for fisk. Rapport Havforskningsinstituttet Hummerdøden i Øygarden (1.16\*). Rapport fra Akvaplan-niva understreker farligheten av Deltametrin og Azametifoz på voksen hummer. (1.17\*)

På generelt grunnlag kan vi si at det er viktig å vise ekstra forsiktighet i fjorder med flere oppdrettsanlegg som bruker lusemidler. Dagens kunnskap om potensielle subletale effekter er mangelfull og vi kan derfor ikke utelukke effekter ved lave konsentrasjoner. Det er også dokumenterte at hummer er spesielt sårbar for avlusningskjemikaliene. Spesielt gjelder dette deltametrin og azametifos. Våre resultater viser at det selv etter utslipp fra en lokalitet kan forekomme konsentrasjoner som er høyere enn NEC-verdi på kjente hummerlokaliteter.

Mattilsynet har utført eller er i ferd med å føre tilsyn hos rundt tretti utvalgte veterinærer og fiskehelsebiologer som har forskrevet medikamenter ved avlusing. Konklusjonen i rundt ti av dem foreligger, og de er nedslående – de fleste har blitt møtt med vedtak om å stanse det som karakteriseres som uforsvarlig bruk av medikamentene. – En gjenganger i vedtakene har vært at de aktuelle veterinærene og fiskehelsebiologene ikke har kunnet dokumentere godt nok at legemiddelbruken ikke har hatt miljømessige konsekvenser, sier Tjøsvoll til iLaks.

– Kan være skadelig for miljøet

Det har særlig vært hensyn til dyreliv som lever i nærområdene til oppdrettsmerder som har vært førende for mange av vedtakene. – Behandlingene er for eksempel ikke myntet på reker eller andre krepsdyr som lever i nærheten av merdene, men de vil likevel påvirkes av legemiddelbruken. En legemiddelkombinasjon som gikk igjen blant de forskrevne legemidlene som ble gjenstand for de aktuelle tilsynene var nervegiftene azametifos og deltametrin. Ilaks 1. mars 2017(1.18\*)

### 3.5 KITINHEMMERE

Kitinhemmere som diflubenzuron og teflubenzuron blir brukt i avlusing fordi stoffene ødelegger lakselusens evne til å danne skall. Sidene stoffene blir gitt i fôr og i åpne merder, rammer giftbruken like mye utenfor merdene som innenfor: Alle dyr med skallskifte i nærheten av oppdrettsanlegg er truet av flubenzuronene, og behandlingen er derfor en katastrofe for alle skalldyr langs kysten, som reker, krabber, hummer og kreps. I USA blir diflubenzuron frarådet brukt nærmere enn fem kilometer fra kysten, men norske landbruksmyndigheter fraråder bruk nærmere enn 30 meter fra større vannforekomster.

### Internasjonale reaksjoner

Norges Miljøvernforbund har sett seg nødt til å informere andre lands myndigheter om bruken av flubenzuron i norsk lakseoppdrett. Det russiske mat- og helsetilsynet ser alvorlig på giftbruken, og i et brev til NMF skriver direktøren for tilsynet: Den russiske føderasjon vil treffe de nødvendige tiltak for å kontrollere sjømat fra Norge for innhold av teflubenzuron og diflubenzuron (...) leverandørene vil få kunngjort krav om å levere attester på alle legemidler som er blitt brukt i produksjonsprosessen (Bogen 2010). Den franske landbruks- og fiskeriministeren Bruno Le Maire har også reagert på avsløringer om norsk giftbruk fremkommet i en fransk TV-dokumentar. Le Maire (2010) har derfor sendt brev til sin norske kollega Lisbeth Berg-Hansen og uttrykt bekymring for ”næringsmiddelsikkerhet, beskyttelse av offentlig helse og miljøvern”. I brevet er ministeren spesielt opptatt av diflubenzuron:

*Dette stoffet har ikke markedsautorisasjon som veterinærmedisin i EU eller i Frankrike. Det brukes utelukkende som plantefarmasøytisk behandling av visse plantearter og som insektmiddel i bygninger som benyttes til dyreoppdrett. Følgelig er det ikke tillatt å bruke diflubenzuron til fisk som er beregnet på menneskelig forbruk (Le Maire 2010). Det europeiske grønne partiet, som i skrivende stund har den sjette største gruppen i EU-parlamentet, var også bekymret for kjemikaliebruken i norsk oppdrett. Tidligere talsperson Monica Frassoni mener det kan bli aktuelt med boikott av norsk oppdrettslaks om ikke produksjonen blir mer miljøvennlig (EGP 2010).*

### 3.6 MIKROPLAST

Plast i havet har for alvor kommet i fokus også internasjonalt. Og da handler det ikke bare om hele gjenstander av plast, men om plastbiter som er brutt ned til mikro- og nanonivå, bitte små biter som en ikke ser uten mikroskop. Men en vet at torsken langs norskekysten spiser plast, og at 3 til 5 % av kysttorsken har plast i magen. Mye tyder på at plastrørene hvor fiskefôr transporteres under

trykk, kan være en betydelig forurensningskilde. Fiskeren Arnold Jensen i Nordreisa fant ut at vektforskjellen på lite slitte og veldig slitte føringsrør fra oppdrettsanlegg var i gjennomsnitt en halv kilo per meter rør. På bakgrunn av dette kan det beregnes at det slippes ut over 325 tonn mikroplast fra føringsrørene til norske oppdrettsanlegg. (1.19\*)

## KONKLUSJON

Miljøvernforbundet mener at fiskeoppdrett må få like strenge krav til rensing som kloakkutslipp fra husholdninger som går til offentlige renseanlegg. Resultatet av overgjødsling av sjøbunnen, er at mye av livet drepes pga. lite oksygen, og i tillegg vil medisinrester fra spillfor og fiskeskit skade miljøet dersom det ikke blir rensset. Miljøvernforbundet er opptatt av å få stoppet bruken av kobber i oppdrettsnøtene fordi stoffet er giftig for miljøet og holder seg i næringskjeden i lang tid. Fiskehelsen er dårlig der det brukes hydrogenperoksid ved avlusing, i tillegg skades miljøet i omgivelsene der lusevann fra brønnbåtene dumpes. Miljøvernforbundet vil stoppe bruken av kitinhemmere i foret, da disse stoffene tilfører miljøgifter i fisken, i tillegg til at disse kjemikaliene dreper skalldyr under og rundt oppdrettsanleggene. Miljøvernforbundet vil stoppe bruken av plastrør i foringsrør for å unngå spredning av mikroplast i sjøen.



An underwater photograph of a rocky seabed. The water is a deep, clear blue. In the foreground, there are several sea urchins with their spines pointing outwards. The rocks are covered in various colorful algae, including purple, green, and yellow species. The overall scene is a vibrant and detailed view of a marine ecosystem.

# Kapittel IV

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT





## **INNHOLD KAPITTEL IV**

- 4.0 Tømmer havet for villfisk*
- 4.1 Utrydder leppefisk*
- 4.2 Skremmer bort gytende torsk*
- 4.3 Oppdrettsfôr til villfisken*
- 4.4 Sprer sykdommer*
- 4.5 Katastrofe for villaks og fiske i Norge*
- 4.6 Sjørreten enda mer utrydningstruet*



## 4.0 TØMMER HAVET FOR VILLFISK

Mesteparten av råstoffet i lakseføret er fullgod og næringsrik menneskemat. Industriell oppdrett av fiskespisende fisk er utrolig ressurskrevende og tømmer havet for villfisk. Villfisk kunne blitt spist av mennesker eller andre dyr i økosystemet, og fiskingen av fisk til fiskefôr truer store bestander av sjøfugl og villfisk. Begrensede villfiskressurser gjør at regnskogsområder må vike for produksjon av vegetabilsk olje og protein til norsk oppdrettslaks -og ørret.

### Større forbruk enn produksjon

Det villedes ofte fra fiskeoppdrettsbransjen med å påstå at de bruker 1,2 kg fôr for å produsere én kg laks, eller omtrent like mye fôr som laks. Dette er en villedning, da lakseføret er tørrfôr hvor væsken er tørket ut imotsetning til den ferdige oppdrettslaksen. 1,2 kg tørrfisk veide naturligvis flere kg fôr den ble tørket. Andelen fiskeolje i føret har sunket fra omtrent 26% i 2003 til omtrent 11% i 2014. Med et anslag på 17% innhold fiskemel i føret vil det være behov for 1,2 kg fisk til oljen og 1 kg fisk til å lage fiskemelet til en kg oppdrettslaks. Dette ved å ta utgangspunkt i hvor mye fisk som trengs for å lage fiskemel og olje. (4.1\*)

Selv om disse råvarene kun utgjør 30% av fiskeføret, så utgjør kun denne delen mer fisk enn oppdrettslaksen som er sluttproduktet. De resterende 70% av føringrediensene består av vegetabilsk protein og karbohydrater, som utgjør omtrent 50% av fiskeføret hvorav omtrent halvparten er soya. Omtrent 19% av føringrediensene er vegetabilsk oljer som soyaolje og palmeolje. 80 % av soyaen Norge importerer, kommer fra Brasil. Her er soyaindustrien en viktig årsak til avskoging i Amazonas. Soyaekspansjonen bidrar også til økt landkonsentrasjon, og kan gjøre livet vanskeligere for Brasils urbefolkning og småbønder. De gjenværende føringrediensene er annet som vitaminer, mineraler, pigmenter og aminosyrer. Laksefôr inneholder også astaxanthin som gjør laksen rød. (4.2\*)

I 1995 var tallet 7,5 kilo villfisk per produsert kilo oppdrettslaks, mens tallet sank til 5,4 kilo i 2005, og lå rundt 3 kilo i 2009 (Olsen og Karlsen 2009). I 2010 ble 1000 kg villfisk til 228 kg fiskemel og 50-120 kg fiskeolje. I følge fôrprodusenten Skrettings egne tall, inneholdt lakseføret dengang 15% fiskeolje og 31% fiskemel (Skretting 2010). Det betyr at Skretting dengang brukte minst 3,5 kilo villfisk til å produsere 1 kilo laksefôr. Tallet vil avhenge noe av hvilken type villfisk det er snakk om. I 2016 har altså andelen vegetabilsk fôr kommet opp i overkant av 70% i lakseføret. Nå er i underkant av 30% fiskemel og fiskeolje. Årsaken til denne veksten er at næringen har blitt tvunget til det, da det ikke er nok fiskeolje til å produsere så mye oppdrettsfisk som i dag med like høyt innhold av fiskeolje. I dag går så mye som 75% av verdens fiskeolje til oppdrett, mens ca. 22% går til direkte humant konsum. Kilde: NRK Nordland Nyheter – Om ikke lenge vil oppdrettsindustrien møte veggen. (4.3\*)

Et av problemene er at verdensproduksjonen av fiskemel og fiskeoljer nesten er halvert de siste 10 årene. Når Stortinget da vil seksdoble lakseproduksjonen fram mot 2050, er dette et regnestykke som ikke går opp, uttaler Jeppe Kolding til NRK 15. februar 2016. «- Om ikke lenge vil oppdrettsindustrien møte veggen. Er løsningen å felle mer av Brasils regnskog for å lage mat til laksen?» -spør forskeren retorisk. 70% av føret som oppdrettslaksen vår spiser består nemlig av vegetabilsk, der rundt 25% kommer fra soya. Totalt importerte Norge mer enn 900 000 tonn soya i 2013, der det norske forbruket i landbruks -og oppdrettsnæringen lå på om lag 565 000 tonn, i følge en rapport fra Framtiden i våre hender: En kartlegging av soyaforbruket i norsk landbruk og oppdrettsnæring. (4.4\*)

Soyaforbruket i disse næringene beslaglegger et areal på omtrent 200 000 hektar utenfor Norges grenser. Det tilsvarer det samlede arealet til Oslo, Bergen, Stavanger, Trondheim, Kristiansand, Fredrikstad og Drammen. Helsegevinsten synker om fisken har blitt føret med vegetabilsk oljer (Heggelund 2006). Laks føret opp med en stor andel vegetabilsk oljer inneholder mer omega 6 og mindre omega 3. Dette får konsekvenser for alle som spiser fisken, da norsk kosthold allerede er preget av at vi får i oss for mye omega 6 og for lite omega 3 (Tveit 2010). (Vi vil komme tilbake til helsefare av oppdrettsfisk i kapittel 7).

**Vi minner om at å føre en kjøtteter som laksen med plantefôr er naturstridig og svekker fiskens helsetilstand, og Miljøvernforbundet er motstander av dette.**

## Menneskemat

Nesten 30% av råstoffet i lakseføret er fiskeolje og fiskemel produsert i stor grad av fullgod menneskemat som sild, makrell og kolmule. I tillegg går det med store mengder planteprotein og olje som er næringsrik som menneskemat. Store mengder mat blir redusert til mindre mat gjennom oppdrettsnæringen, som utkonkurrerer levering til menneskemat på pris. Fiskefartøy får nemlig tilbud fra mel- og oljefabrikker ned i 2,80 kr kiloen for NVG-sild. Det er 59 øre over gjennomsnittlig pris ved levering til menneskemat (Lindbæk 2010: 8). Oppdrettsnæringen kjøper fullgod mat bort fra mennesker, og trenden blir stadig sterkere. Mens 10,7% av fangsten av NVG-sild ble solgt til fiskemelfabrikker i 2009, ble andelen i de første månedene av 2010 blitt doblet til 20,5% (Engø 2010).

## Mat til fugl og fisk

Andre arter, som inngår i produksjonen, er fiskearter som er mat til større villfisk. Når førfabrikkene øker betalingen for tobis (Lindbæk 2010), er det en svært viktig art som blir enda mer utsatt for overfiske enn den allerede er (Havforskningsinstituttet 2010a). Tobis er en helt sentral byggestein i økosystemet, den spiser dyreplankton og blir spist av fisk som torsk, hvitting, hyse, sei og makrell, så vel som sjøfugler (Kirkeng Andersen 2004). Kollaps i tobisbestanden kan få svært negative konsekvenser for sjøfuglbestandene i Nordsjøen som allerede i dag er i en meget alvorlig situasjon (Pedersen 2006; Myklebust 2009).

Professor Olivier Chastel har jobbet med sjøfugl i 30 år, og deltar i et større forskningsprosjekt på krykkje i samarbeid med det norske Polarinstituttet og Universitetet i Trondheim. Chastel er ikke i tvil om at oppdrettsnæringen har spilt en negativ rolle.

Til TV2 uttaler professoren:

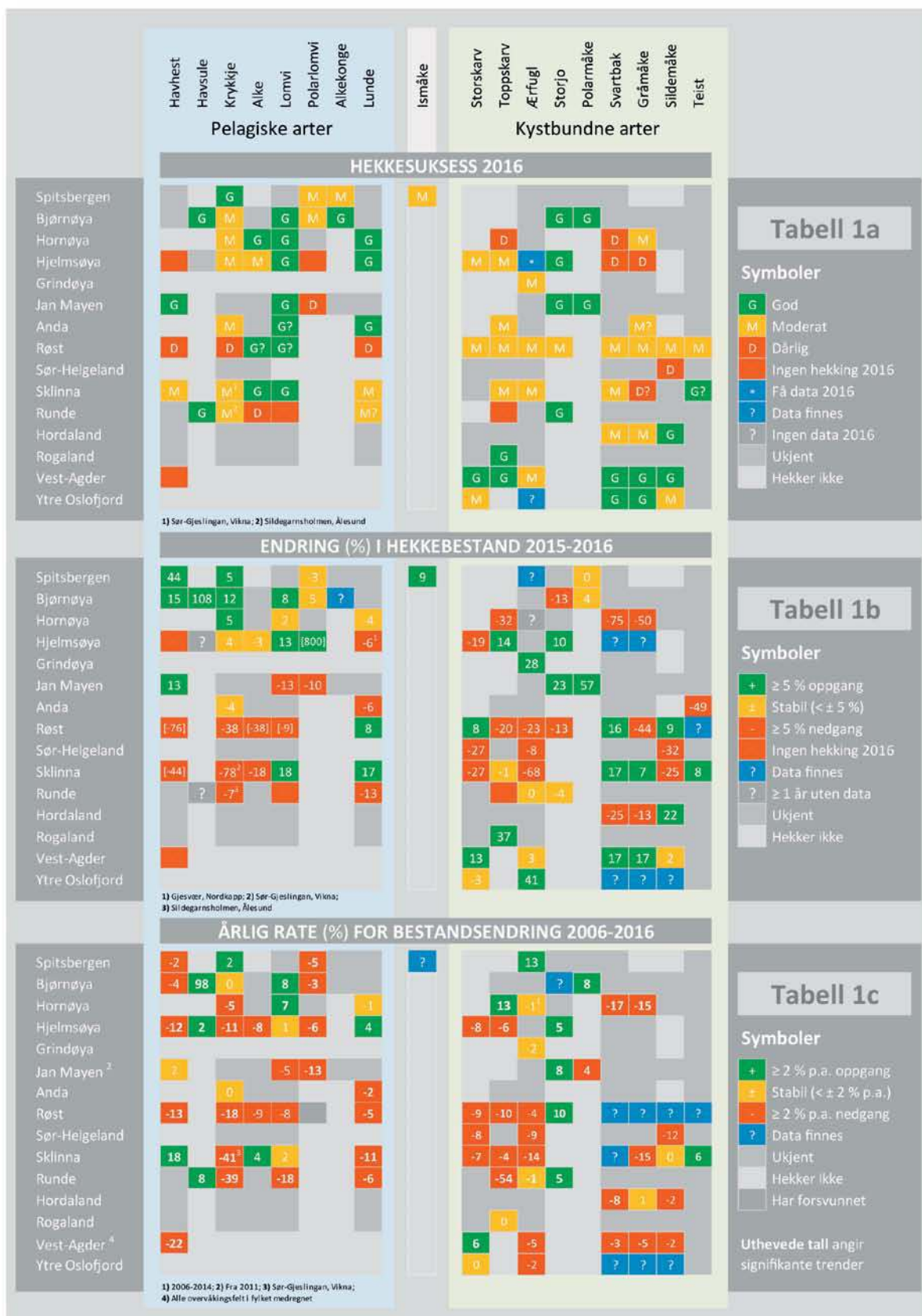
*«-Vi ser at det er blitt drevet et massivt fiske på en del av de små fiskeartene som ikke tradisjonelt brukes til menneskemat. Før var det ikke penger å tjene på disse artene, og de ble stort sett latt i fred. Men nå fiskes mange arter opp, og brukes til fôr i oppdrettsnæringen. Da tror jeg at man kan ha ødelagt mye av mattilgangen til sjøfuglene» (Korsvold 2010). Situasjonen har fortsatt å forverre seg i senere år. Kilde: Miljøstatus-Hav og kyst -sjøfugl (4.5\*)*

Norge er en viktig sjøfuglnasjon, og vi har derfor et betydelig internasjonalt ansvar for å forvalte sjøfuglbestandene våre. Vi regner med at ca. 5,5 millioner par hekker i norske ansvarsområder. Det tilsvarer 24 % av de nordøstatlantiske sjøfuglbestandene. I tillegg kommer 1,5 millioner par i russiske deler av Barentshavet, som deler av året også bruker norske farvann. Mange av sjøfuglbestandene har stor nasjonal og internasjonal betydning, og Norge er derfor viktig i global sammenheng. Norges ansvar gjelder særlig bestandene av havhest, storskarv (den marine underarten carbo), toppskarv, praktærfulg, fiskemåke, sildemåke (den nordlige underarten fuscus), polarmåke, svartbak, ismåke, polarlomvi, alkekonge, teist og lunde. For alle disse artene er det slik at mer enn 25% av den europeiske bestanden hekker innenfor våre landegrenser.

Da er også de arktiske områdene tatt med i regnestykket. Bare i tiårsperioden SEAPOP (det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl) har vart, har det vært en tilbakegang på 30% i hekkebestandene på det norske fastlandet (dvs. fra 2005). Hele 16 av de 28 helt marine sjøfuglartene som oppholder seg i norske farvann i løpet av året er på den norske rødlista. Det vil si at de regnes som nær truet, sårbar, sterkt truet eller kritisk truet.

Norges Miljøvernforbund er bekymret for situasjonen, og mener det er helt nødvendig med strengere restriksjoner på og miljøkrav til fôrbruk i oppdrettsnæringen. Miljøvernforbundet vil ha et totalforbud mot fiske av tobis.

## Hovedresultater fra arbeidet på SEAPOPs nøkkellokaliteter i 2016



Kilde: Seapop Artsbrosjyre 2016 seapop.no



Bilde: vvLeppesøkk med hummer. Erling Svensen.

#### 4.1 UTRYDDER LEPPEFISK

Samtidig drives det rovfiske på leppesøkk som ytterst sjeldent lever mer enn ett år inni fiskeoppdrettsanleggene. Leppesøkk har gått fra å leve et anonymt liv i tangbeltet til å bli ettertraktet i kampen mot lakselus i oppdrettsanleggene. Bruken av rensefiskene berggylt, grønnngylt, bergnebb, gressgylt og rødnebb/blåstål. De 10-15 millioner leppesøkkene som de siste årene har vært brukt i merdene, forsvinner stort sett i løpet av én sesong. Det ble omsatt leppesøkk for omtrent 150 millioner kroner i 2013 ifølge offisielle tall. Noen rømmer eller slippes ut etter at laksen er slaktet, andre spises opp av laksen eller dør på grunn av skader eller sykdom.

**Mangelen på dyrevelferd for oppdrettslaks og ørret er for å si det mildt sagt elendig. Dyrevelferden for leppesøkk er rett og slett makaber. Dette er arter som naturlig lever opptil 25 år og som sjeldent lever mer enn et års tid i oppdrettsmerdene.**

Samlebetegnelsen leppesøkk består av flere arter. De fem vanligste artene i våre farvann er ganske ulike. Berggylt (*Labrus bergylta*) er den største arten og kan bli opp mot 60 cm. Berggylten skifter kjønn. De starter opp som hunner, men skifter til hanner når de er rundt 34- 35 cm. Berggylten kan bli opp til 25 år i naturen. Den finnes nordover til Trøndelag, men mest i den sørlige delen av landet. Berggylten liker seg best i tang- og tarebeltet. Den er robust, og brukes sammen med stor laks. Oppdretterne vil helst ha liten berggylt som kan holdes sammen med laksen gjennom hele produksjonssyklusen. Liten berggylt er godt betalt, men utgjør en svært liten del av fangstene de fleste steder. Det drives imidlertid et lukrativt, målrettet fiske etter liten og mellomstor berggylt på Sørlandet om våren og forsommeren. Grønnngylt (*Symphodus melops*) finnes også nordover til Trøndelag, men ikke så langt nord som berggylten. Den er særlig utbredt på Vestlandet, her den mange steder den dominerende leppesøkkarten. Den liker seg best i områder med tett tangvegetasjon som fungerer som skjul og gyteområder. Den kan bli opp til ti år gammel og vokser raskt de første par årene. Stor grønnngylt kan brukes til stor laks. Fisken er særlig aktiv i sommermånedene med revirdannelse og gyting på grunt vann. Det leveres store mengder grønnngylt som rensefisk.

Bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) er den minste arten, og finnes i hele utbredelsesområdet, særlig i noen områder i Sør-Norge og helt nord. Den trives også lenger nord enn de andre artene.

Bergnebben er den eneste av leppefiskartene i Norge som har pelagiske egg, det vil si at eggene flyter i vannmassene. Fisken vokser seint og kan bli opp til 25 år gammel. Det leveres store mengder bergnebb til oppdretterne. Gressgylt (*Centrolabrus exoletus*) er mindre tallrik enn bergnebb og grønnngylt. Den finnes hovedsakelig i sør og langs kysten av Vestlandet, og blir sjeldnere nord for Møre. Gressgylten kan bli opp til 10 år gammel, og den liker seg i gruntvannsområder med tett bunnvegetasjon.

Rødnebb (hunnfisk)/blåstål (hannfisk) (*Labrus mixtus*) trives opp til Nord-Trøndelag. Den er ikke så tallrik som bergnebb, grønnngylt og gressgylt, og er gjerne bare innslag i fangster av de andre artene. Rødnebb/blåstål er mindre etterspurt enn de andre artene, og mange oppdrettere ønsker den ikke i merdene i det hele tatt. Leppefisk er stasjonære, og holder seg til et begrenset område. Mange små lokale populasjoner gjør det vanskelig å anslå samlet bestandsstørrelse og effekten av fiske. Artene er ikke jevnt fordelt over områder og det er store lokale variasjoner. Langdistansetransport av levende leppefisk kan føre til både smittespredning, etablering av nye arter og at leppefisk rømmer ut i nye områder. Det kan føre til endringer i det genetiske materialet i lokale bestander. Seniorforskerene Anne Berit Skiftesvik og Stein Mortensen beskrev livet og bruken til leppefisk i en kronikk i BT 25. oktober 2013 som vi her siterer fritt fra Bergens Tidende: (4.6\*)

I naturen lever leppefisken under helt andre forhold enn laksefisk. Den trives ved bunnen på grunt vann, i områder hvor de kan gjemme seg i steinrøyser, tang og tare. I merder uten nok skjul blir leppefiskene nervøse, og de vil lete etter slike steder langs noten. Det fører til skader og sannsynligvis et kronisk høyt stressnivå. For å bøte på manglende gjemsteder i merdene, lages det kunstig tare av svarte plastremser og skjul av ulike typer plastrør. Lakselus alene er ikke nok til å holde liv i leppefisken. Da vil de dø av mangel på næring. De spiser ikke laksefôr, og et opphold i en ren merd vil lett føre til at fisken sulter. Leppefisken fiskes med spesialbygde teiner og ruser. Det kan bare gjøres i sommerhalvåret når de oppholder seg på grunt vann. Men oppdretterne vil ha fisken så tidlig som mulig på året for å slippe kjemisk avlusing på våren. Fisket foregår mange steder midt i den viktigste gyteperioden for leppefisk. Det er en trussel mot bestandene, men også et problem da gyteklare fisk også er mer sårbar og mottakelig for sykdom. Grønnngylt er spesielt utsatt, og kombinasjonen gyteklare fisk, høy vanntemperatur og lang transport kan føre til at nesten all fisken dør. Leppefisken holder til i varmere vann, laksen i kaldt vann. Tilgangen på leppefisk avtar derfor jo lenger nord i landet du kommer, mens etterspørselen øker. Den fiskes i sør, og brukes i nord.

**Millioner av fisk transporteres helt fra Sverige og nordover til Trøndelag. Som i alltransport av denne typen, kan det følge med «blindpassasjerer» som sykdomsfremkallende virus og bakterier, plante -og dyreplankton. I tillegg kommer larver av virvelløse dyr som sekkedyr og stillehavsøsters, små kammaneter, maneter og drivtang.**

Miljøvernforbundet påpekte i epost til Fiskeridirektoratet 5. juli 2011 at dagens leppefisk-fangst også en stor trussel mot hummer. Det er et paradoks at det ikke er påbudt med rømningsvei for hummer i teiner som brukes til å fange leppefisk, i tillegg til mangelen på kvoter av leppefisk. Det er overveiende sannsynlig at det fiskes svært mange hummer i disse teinene som ikke settes ut igjen i havet. Av disse må en god del antas å bli solgt svart. Derfor er det spesielt viktig for bevaring av hummer at også oppdrettshummer og utenlandsk hummer må ha et merkingskrav. F.eks “norsk oppdrettshummer” og “hummer fra nasjonsnavn”.

**Mangelen på rømningsvei for hummer i leppefiskeinene som det ikke fantes noen begrensning på, har åpnet en mulighet for å drive ulovlig hummerfiske. Det er også god grunn til å anta at det er et stortilt svart salg av hummere fra leppefisk-fiskere. Vi har grunn til å tro at deler av den høye fortjenesten på teinefiske etter leppefisk kommer av svart omsetning av hummer.**

Når det kan fiskes slike enorme mengder leppefisk i teiner som også fanger hummer uten noen kvotebegrensning, er det i praksis fullt mulig å drive ulovlig hummerfiske uten noen nevneverdig



Bilde: Leppefisk i teine. Erling Svensen.

fare for å bli tatt under fiskingen. Dermed er det kun under salg og levering av ulovlig fisket hummer at det er noen mulighet for å pågripe noen. Dette er imidlertid mye mer krevende og noe som politiet åpenbart ikke har mulighet til å prioritere ressurser til.

Det enorme uregulerte teinefisket etter leppefisk er makabert da vi har en kystvakt som strengt kontrollerer og straffer folk som fisker krabber med teiner om de har manglende rømningsvei for hummer eller har teinene på feil dybde. Det er rett og slett meningsløst at det brukes ressurser på å sjekke om det er rømningsveier for hummer i krabbeteiner, når det samtidig er fullt lovlig å sette ut teiner for leppefisk som også fanger hummer.

Etter flere år med totalt uregulert fiske har det kommet råd og forslag om kvoteregulering. Regulering av fisket etter leppefisk i 2016. Beslutningsnotat 18. mars 2016 fra Havforskningsinstituttet viser i brev av 19. januar 2016 til at «Det viktigste rådet som instituttet vil gi til forvaltningen relatert til bestandssituasjonen er at det straks etableres en god metode og prosedyre for å kunne justere fiskeinnsatsen i forhold til bestandssituasjonen. Basert på en helhetsvurdering av bestandssituasjonen med de bestandsindikatorer vi har, og inntil vi får bedre kunnskap om fisket, bestandsstørrelser, bestandsdynamikk og leppefiskenes betydning i økosystemet, bør det ikke tillates ytterligere økning i fiskeinnsats og beskatning på Sørlandet og nord for Stad. På Vestlandet sør for Stad bør innsatsen reduseres med ca 15-20%.» Det arbeides også med oppdrett av rognkjeks og berggyllt til bruk som rensfisk. Men det har foreløpig ikke kunnet forhindre et farlig og ukontrollert fiske og transport av leppefisk med en makaber mangel på dyrevelferd.

## 4.2 SKREMMER BORT GYTENDE TORSK

Fiskere har lenge vært skeptiske til hvordan lakseoppdrett påvirker torskens gyteatferd og både forsøk i kar og intervjuer med fiskere tyder på at torsken unnviker områder med oppdrettsanlegg (Røed 2003). Siden det har forskere fra Havforskningsinstituttet og Fiskeriforskning foretatt flere studier, og forsterket mistanken om oppdrettsanleggenes negative påvirkning. Svåsand, Bjørn, Dale, Ervik, Hansen, Juell, Karlsen, Michalsen, Skilbrei, Sæther og Taranger (2004) gjorde forsøk som viste at både umoden og gytemoden torsk valgte å oppholde seg i kar uten laksewann. Forskerne konkluderte med at "villfanget torsk oppholder seg i vann uten, eller med laveste konsentrasjon av, tilsetning av vann fra kar med laks. Denne endringen i atferd skyldes sannsynligvis vannbårne kjemiske komponenter fra laksekaret" (Svåsand et al 2004: 4). Året etter ble funnene styrket



gjennom både eksperimentelle studier og feltstudier som tydet på at kysttorsk på gytevandring unngår laksevann så vel som torskevann (Bjørn, Sæther, Dale, Michalsen og Svåsand (2005): "Luktstoffer akkumulert fra høye fisketettheter i oppdrettsanlegg er fortsatt en sterk kandidat til å forklare en slik atferd" (Bjørn et al 2005: 23). Imidlertid er det også torsk som tiltrekkes av oppdrettsanlegg. Bjørn et al (2005: 23) antar derfor at det "kan være to helt forskjellige responser hos torsk på samme stimuli; noen kan tilvennes og tiltrekkes (stasjonær fjordtorsk) mens andre kan frastøtes (vandrende kysttorsk på gytevandring)". Jo mindre torsken har blitt eksponert for "oppdrettsvann" tidligere, jo sterkere er aversjonen. Oppdrettsanlegg kan dermed få store konsekvenser for gyteatferden til den vandrende torsken.

**I 2007 kom enda en rapport om hvordan oppdrettsanlegg kan påvirke gyteatferd (Bjørn, Uglem, Sæther, Dale, Kerwath, Økland, Nilsen, Aas og Tobiassen 2007). Selv om forskerne er forsiktige med å trekke noen klare konklusjoner, er det argumenter å hente herfra for kritikere av oppdrettsnæringen:**

**Vi har også undersøkt vandringsmønster hos vill kysttorsk på gytevandring under naturlige forhold i en storskala telemetristudie. Resultatene viste at torsk på gytevandring som fanges i ytre del av Øksfjorden, merkes og gjenutsettes på fangststedet, snur og forlater fjorden innen en uke etter utsett. Resultatene støtter således fiskernes utsagn om at "innsigsfisk" ikke lenger vandrer inn til gyteområdene innerst i Øksfjord (Bjørn et al 2007: 35).**

Forskerne presiserer dog at det er noen uklarheter i materialet, og fremholder at "feltstudier og eksperimentelle preferansetester av den typen som hittil er gjennomført trolig ikke vil være tilstrekkelig for å kunne vise om eventuelle stimuli fra fiskeoppdrett faktisk fører til at vill torsk på gytevandring skyr tradisjonelle gyteplasser under naturlige forhold" (Bjørn et al 2007: 36), og de anbefaler derfor videre forskning på temaet. En fisker som har tatt kontakt med Miljøvernforbundet er ikke i tvil om årsaken til at torsken forsvinner. I en e-post til oss skriver fiskeren: «Jeg flyttet til Finnsnes for to år siden men drev enda fiske der forleden år. Det var dessverre ingenting å få der. Jeg minnes den tiden vi var 30 båter og i tillegg masse Harstadfiskere som fisket med flyttgarn og line her. Alt er dessverre totalt forandret siden oppdrettsanlegget kom, Vi fisket overalt i begge fjorder og helt inn i Gryllefjordbotn, nå er det ikke en småsei frem ved kaia engang. Dette året er det ikke drevet fiske i fjorden, det var en gamle mann som hadde bruk ute to ganger og fikk ingenting. Mellom Månesodden og Kjerringberget er det så godt som fri for fisk. Jeg har hatt flere ganger sett garn tett opp til anlegget og halve garnet ser ut om man har dratt det gjennom en torvedam» (e-post 13. august 2010).

Vi har fiskere med fangstdagbok som kan dokumentere jevne fangster over flere år, før de begynte å synke da oppdrettsanlegg ble etablert i fjordsystemet, for så å bli helt borte.

### 4.3 OPPDRETTSFÔR TIL VILLFISKEN

"Fôrspillet ved forskjellige anlegg varierer ut fra driften, men omkring 7% kan regnes som et gjennomsnittstall", skriver Gjørseter, Otterå, Slinde, Nedraas og Ervik (2008: 52). Basert på et årlig fôrforbruk på én million tonn regnet de med et årlig fôrspill på 70 000 tonn. Dette er fôr som blir spist av villfisk som beiter rundt oppdrettsanleggene. Undersøkelser gjort av forskerne Ingebrigt Uglem ved NINA i Trondheim, Tim Dempster ved SINTEF Fiskeri og havbruk og Pål Arne Bjørn fra Nofima Marin, tyder på at et gjennomsnitt på over 10 tonn villfisk av 15 arter beiter rundt oppdrettsanleggene. I sei ble det funnet i gjennomsnitt 33 gram pellets (Ryen 2009).

**Yrkesfiskere har lenge ment at pellets fra oppdrettsnæringen svekker kvaliteten på seien (se for eksempel Tomter og Hadland 2006; Haraldsen 2006). I 2008 nektet fiskemottakene i Ryfylke å ta imot årets fangst av sei. Formann Tor Bernhard Harestad i Stavanger og omegn Fiskarlag, som også driver et fiskemottak, forklarte hvorfor seien ble avvist; «Seien**

vi har fått inn her er misfarget og feit, fiskekjøttet er ikke sammenbundet og konsistensen er som deig. Det stinker, og mageinnholdet levner ingen tvil om hva fisken har spist. Pellets ment for oppdrettslaks og avføring fra laksen» (Fiskeribladet Fiskaren 2008).

Forskere fra Havforskningsinstituttet (Otterå, et al 2007) har også sett nærmere på hvordan oppdrettsfôret påvirker villfisken, og mener at sei, torsk og hyse fanget rundt oppdrettsanlegg vil ha en annen kvalitet enn vanlig villfanget fisk og at den må håndteres på en annen måte:

– Utsjånaden til fisk fanga rundt oppdrettsanlegg kan vera avvikande frå vanleg villfisk. Han ser ofte velfôra ut, har stor lever og verkar noko blaut, og kan lukta av fôr når han vert sløyd. Denne fisken må behandlast varsamt. Det beste er om slik fisk vert fanga levande då han vert raskt øydelagt om han vert garnfanga og døyr i garnet (Otterå et al 2007: 194). Otterå et al (2007: 194) påpeker at filetering av slik fisk er vanskelig, og anbefaler at den blir håndtert som oppdrettsfisk fremfor villfisk. Det innebærer at fisken blir fanget levende og sultet en periode før slakting. Gjøsæter et al (2008: 53) understreker at fôr til laksefisk har en høy fettprosent, og når torskefisk spiser dette fôret, får de svært stor lever.

#### **4.4 SPREER SYKDOMMER (MASSIV SPREDNING AV FISKEYKDOMMER OG PARASITTER)**

Oppdrettsfisk med smittsom lus i kombinasjon med smittsomt virus blir ikke behandlet på samme måte som syke dyr i landbruket. Angrep av lakselus gjør fisken mer sårbar for infeksjon. Laks plages av en rekke naturlig forekommende parasitter, bakterier og virus. Virus, bakterier og parasitter har en overflod av tilgjengelige verter som står tett sammen i oppdrettsanleggene. Livsstrategien til disse snylterne kan endres som følge av denne store tettheten og tilgjengeligheten av verter. Man vet lite om hvilke effekter sykdommer har hatt på bestander av vill laks i tidligere tider. Det vi derimot vet er at oppdrett av laks har gitt patogener (smittestoffer) muligheter for å blomstre opp, spre seg og utvikle seg til å bli stadig mer sykdomsfremkallende. I hovedsak skyldes dette at oppdrettslaksen som står relativt tett sammen i anleggene, blir lettere stresset og smittet av hverandre, siden nærmeste syke fisk aldri er langt unna. Det er også slik at virus, bakterier og parasitter i oppdrettsanleggene vil spre seg videre med kyststrøm, flo og fjære til andre anlegg. Alt som er av smitte og parasitter driver gjennom nøtene som fisken er innesperret i.

Det finnes svært få områder med mer enn fem kilometers avstand mellom anleggene. Størrelsen og tettheten langs kysten fra Stavanger og nordover tilsier at man umiddelbart bør slakte ned merder med svært skadelige smittsomme sykdommer og parasitter. Men det skjer ikke. I dette delkapittelet tar vi for oss en del av sykdommene som norsk fiskeoppdrett er rammet av.

Miljøvernforbundet er svært misfornøyd med at det er gjort så lite forskning på spredning av sykdom fra oppdrettsfisk til villfisk. Viljen til å gi forskningsmidler til dette formålet har vært minimal, og grunnen er sannsynligvis at fakta om dette vil kunne bli for tungt å svelge for oppdrettsnæringen og dens beskyttere. I regi av *SalmonCamera* er det blitt gjort forskning som sannsynliggjør at effekten er større enn tidligere antatt for villaks: Kilde: *Altaposten-Mening* 2017 (4.7\*)

#### **Sykdomslist**

Fiskehelsesdirektivet i EU gjelder også i Norge. Vitenskapskomiteen for mattrygghet-VKM – Sykdomsliste akvatiske dyr. (4.8\*) Direktivet opererer med tre ulike sykdomslist. Liste 1 er liste over eksotiske sykdommer. Liste 2 er ikke-eksotiske sykdommer. Sykdommer på liste 1 og 2 utløser minimumskrav til kontroll og bekjempelse dersom de bryter ut. I tillegg til liste 1 og 2, kan det enkelte land også iverksette nasjonale kontrolltiltak for andre sykdommer enn de som står på liste 1 og 2. Disse sykdommene står på liste 3 – nasjonale sykdommer. Det er Nærings- og fiskeridepartementet som beslutter om listeføring på den nasjonale sykdomslisten. Vitenskapskomiteen for mattrygghets (VKM) vurdering er faglig grunnlag for Mattilsynets arbeid

med rutiner og kriterier for listeføring av sykdommer på den nasjonale sykdomslisten. VKMs faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd er ansvarlig for denne vurderingen. Mattilsynet vurderer og gir anbefaling til departementet. For sykdommer som fremkommer på liste 1 gjelder følgende:

– Akvakulturdyr skal fjernes så snart som mulig. Akvakulturdyr som har nådd slaktestørrelse og ikke viser kliniske tegn til sykdom kan slaktes for humant konsum, mens akvakulturdyr som ikke har nådd slaktestørrelse skal destrueres. For sykdommer som fremkommer på liste 2 gjelder følgende: Tiltak skal iverksettes som for liste 1-sykdom. Men, i motsetning til ved påvisning av liste 1-sykdom kan Mattilsynet tillate at klinisk frisk fisk føres frem til slaktestørrelse. Dette forutsetter at risiko for videre spredning av sykdommen til andre



Bilde: NMF - ROV fisk beiter under oppdrettsanlegg.

oppdrettsanlegg og/eller viltlevende bestander av mottakelige arter er lav. Kravene til slakting og destruksjon fremkommer i omsetnings- og sykdomsforskrift §§ 31 og 32 (samt §§ 33 og 34) for sykdommer på liste 1. Forskriftens § 35 gjør bestemmelsene i §§ 31 – 34 gjeldende også for sykdommer på liste 2 som Norge har sykdomsfri status for. De «offisielle tallene» i denne rapporten angir antall nye positive lokaliteter/nye påvisninger etter brakklegging. Det reelle antall infiserte lokaliteter kan være høyere, da det kan stå smittet fisk i sjøen fra året før. Kilde: Fiskehelse rapporten 2015 fra Veterinærinstituttet

## Pancreas disease / Salmonid alphavirus (PD)

Pancreas disease (PD) er en alvorlig, tapsbringende virus sykdom som i Norge angriper både laks og regnbueørret ved oppdrett i sjø. Den begynte å gjøre seg gjeldende i 2004. Vi ser nå at nesten hele Vestlandskysten har oppdrettsanlegg som er infisert med Pancreas Disease (PD) og har spredd seg nordover langs kysten. Dødelighet kan være variabel, men over tid er samlet dødelighet ofte høy. Dødelighet, nedsatt tilvekst og dårlig slaktekvalitet kan gi store økonomiske tap ved sykdomsutbrudd. Et PD-utbrudd på et sjøanlegg med 500.000 laks medfører et gjennomsnittlig tap på ca. 10 millioner kroner. Faktorer som gir økt risiko for PD-utbrudd eller økt PD-relatert dødelighet er stress, bruk av samme mannskap og/eller utstyr på flere lokaliteter, tidligere utbrudd på lokaliteten og flytting av fisk i sjøfasen. Lav lusebelastning, samt brakklegging reduserer risiko for PD-utbrudd og/eller reduserer PD-assosiert dødelighet. Nærhet til PD-smittede oppdrettsanlegg er en klar risikofaktor for å utvikle klinisk PD. (Pancreas disease (PD) - utredning for Fiskeri- og kystdepartementet)

Det at PD-infisert fisk ofte dør når den lusebehandles, viser at situasjonen er så alvorlig at det burde blitt rask nedslakting og destruksjon av infiserte fiskemerder. Smittespredningen med lus til villaks er en trussel for hele bestanden. Tettheten av åpne merder langs kysten er så stor at smitte av PD bør innebære umiddelbar nedslakting. I tillegg bør alt materiale som har vært i kontakt med PD-smittet fisk destrueres. Det er også god grunn til å tro at det er stor underreportering av PD på Vestlandskysten. Vi synes at det er helt vanvittig at denne sykdommen er listeført som liste 3 sykdom, og at det i stedet burde være krav om umiddelbar nedslakting av PD-infisert fisk.

**Hvordan kan en så alvorlig fiskesykdom ha blitt listeført som kategori 3 sykdom? Miljøvernforbundet har dokumentert at tilsyn og direktorater som skal styre fiskeoppdrettsnæringen styres i stor grad av folk med sterk tilknytning til bransjen. Vi kan ikke se noen annen grunn til en slik kategorisering. For å bekjempe PD langs vestlandskysten er det stor enighet om at all oppdrettsfisken i smittede merder må**

slaktes ned. Oppdretterne hevder dette vil være helt umulig for dem. Istedenfor å få fiskeoppdrettsnæringen inn i en bærekraftig form, tilpasses reglement og smittehåndtering slik at de kan drive på det de tror er billigst mulige måte, selv om dette innebærer kontinuerlig smittespredning til annen fisk.

## **ILA, infeksjøs lakseanemi**

ILA hpr-0 (ikke-sykdomsfremkallende virus) finnes i så godt som all oppdrettslaks. Denne varianten (hpr-0) muterer av og til, og blir til sykdomsfremkallende varianter (ILA-hpr-del). Disse fører til omfattende dødelighet hos oppdrettslaks og villfisk. Det er derfor Kina har nektet å importere oppdrettslaks fra Norge. Sykdomsfremmende ILA er en alvorlig virussykdom. Dette er sykdommen som førte til dramatiske konsekvenser for den chilenske oppdrettsnæringen i 2007–2008, med tap estimert i ettertid til over ti milliarder kroner. ILA-viruset er også påvist hos oppdrettet regnbueørret og hos vill sjøørret. ILA (hpr-del) er en Liste 2 sykdom, og forekomst av eller mistanke om ILA skal umiddelbart rapporteres til Mattilsynet. Viruset som forårsaker infeksjøs lakseanemi er et akvatisk orthomyxovirus som har strukturelle likheter med de influensavirus som gir sykdom hos fugl og pattedyr. ILA-viruset angriper primært blodårene til laksen, og ved obduksjon finner man vanligvis tegn på sirkulasjonsforstyrrelser og alvorlige blødninger i hud og indre organer. Vi har hatt store områder med smitte av infeksjøs lakseanemi (ILA) nord i landet. Smitte som vi mener at kan sannsynligjøres å komme som en følge av forsikringssvindler hvor fisk som ikke er salgbar ble sluppet ut av merden. Vi har hatt ILA smitte både på 80 og 90 tallet i Norge. Men den enorme veksten i biomassevolum gjør at det er helt nødvendig å bruke nedslaktning heretter.

**Destruksjon og strenge krav til desinfeksjon av alt materiale som har vært i kontakt med den smittede fisken anser vi også som nødvendig. Siden dette er en sykdom som både er alvorlig og smittsom, krever NMF at fisk som er infisert av ILA og har lus må umiddelbart slaktes ned og destrueres. Både av hensyn til fiskevelferd og for å bevare det lille vi har igjen av villaks.**

## **Hjerte og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)**

Finnes langs hele norskekysten. Er så utbredt at den ikke lenger er underlagt rapporteringsplikt. Mattilsynet har fjernet HSMB (hjerte- og skjelettmuskelbetennelse) fra sine rapporteringspliktige lister med en begrunnelse som burde være oppsiktsvekkende:

«Det kan svekke respekten for regelverket at det finnes listeførte sykdommer forvaltningen som hovedregel ikke gjør noe med». Man vet at det er spredning til villfisk av HSMB hos oppdrettslaks som er en alvorlig infeksjonssykdom.  
Kilde: Forskningsrådet 2009. (4.9\*) Svekket muskulatur er katastrofalt for villaks som skal forsere vassdrag når de går opp i elvene for å gyte. HSMB gir hovedsakelig betennelse og celledød i hjertet. Disse skadene oppstår på et tidlig tidspunkt i sykdomsutviklingen, og kan vedvare i mange måneder. Laksen kan ha store skader i hjertet uten å vise ytre sykdomstegn, men det er som regel sykdomsutbrudd med forøket dødelighet i oppdrettsanlegget når betennelsen omfatter en stor del av hjertevevet. Under sykdomsutbrudd forårsaket av HSMB kan nær 100 % av fisken ha store hjerteforandringer. I denne fasen blir det også betennelse og celledød i den røde skjelettmuskulaturen, celledød i leveren, samt ødem og sirkulasjonsforstyrrelser i flere organer hos mange fisk.

Smitten spres lett og er derfor en stor fare for villfisk. Det at det kan ta tid før en oppdager infeksjon i et anlegg tilsier at det er nødvendig at fiskeoppdrett med åpne merder må pålegges å teste ofte for infeksjon inntil slike anlegg forbys. Ved infeksjon av HSMB krever Miljøvernforbundet også nedslaktning og destruksjon. Siden det ikke er vaksiner til sykdommen og det er totalt uforsvarlig å slippe ut antibiotika i havet er det den eneste løsningen.

Ved sykdom som er listeført som 1 eller 2 kan det legges restriksjoner for salg og krav om bekjempelse. Siden HSMB er listeført nederst på 3. nivå kan fiskeoppdretterne unnlate å sette i verk effektive tiltak for å forhindre smitte og også selge slaktet infisert fisk uten noen restriksjoner. Norges Miljøvernforbund anser dette som vanvittig. Når HSMB infisert laks belastes av andre parasitter og infeksjoner så vil den definitivt lide i åpne oppdrettsanlegg under avlusing.

Paranucleospora theridion (PT) [www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk\\_trondelag/1.7371990](http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk_trondelag/1.7371990)  
 PT er en parasitt som kommer inn i laksen via gjellene. Der vokser den i et par måneder, før den går ut i huden og over i lakselusa der den formerer seg de påfølgende en til to månedene. Når lakselusa dør frigjøres store mengder med sporer som kan overleve i sjøen i opptil ett år før den kan angripe laksen på nytt. ( A Nylund, K. Watanabe, S. Nylund, L. Andersen, H. Plarre, C.E. Arnesen, I. Sævareid, E. Karlsbakk Institutt for biologi, Universitetet i Bergen 2011 <http://kyst.no/nyheter/intervet-agenda-primre-og-sekundre-rsaker-til-sykdom/> ) Denne parasitten har to utviklingssykluser i laksen og minimum én utviklingssyklus i lakselus (Lepeophtheirus salmonis og Caligus elongatus). I tillegg til at det produseres store mengder sporer i lakselus, så er også eggstrenger og nauplier fra smittede hunnlus positive for tilstedeværelse av parasitten. Sannsynligheten er derfor stor for at P. theridion kan spres både horisontalt fra lakselus til laks, men også vertikalt via spredningsstadiene til lakselus og til ny laks. Mållcellene for P. theridion hos laks er hud-epitelceller, blodkar-endotelceller og leukocytter, dvs. celler som er viktige i forsvaret mot andre patogener som bakterier og virus. Infeksjoner med P. theridion vil derfor kunne svekke laksens evne til å respondere på andre patogener, og parasitten kan være en primærårsak til at laks rammes av sykdom som følge av infeksjon med lite virulente agens, som for eksempel SAV. Foreløpige smitteforsøk tyder også på at P. theridion har en alvorlig innvirkning på laks og høy smitte kan alene gi betydelig dødelighet. Det er også vist at en nær slektning til P. theridion, Nucleospora salmonis, immunsvækker verten (laksefisk) og åpner opp for andre sykdomsfremkallende agens. I 2006 var det anlegg som tapte 80 % av laksen på grunn av dette. I 2010 har det vært opptil 50 % dødelighet på det meste så vidt vi vet, ifølge professor Are Nylund. Spredningen fra lakselus til villaks og ørret gjør at anlegg infisert av denne sykdommen burde slaktes ned umiddelbart.

**AGD, amøbisk gjellesykdom. Sykdommen har tidligere ført til svært høye tapstall i skotsk oppdrettsindustri og bidratt til å redusere produksjonen der med 10.000 tonn fra 2011 til 2012. Av parasitter er først og AGD blant dem som bekymrer næringen mest. Det er en relativt ny sykdom i Norge, og kan bare behandles med hydrogenperoksid eller ferskvann (parasitten dør i ferskvann, slik også lusen gjør). Det er også funnet AGD i leppefiskene berggyllt og grønngyllt. Amøben skader gjellene til fisken, som får pustevansker, dårlig matlyst og til slutt dør. Sykdommen sprer seg raskt nordover langs norskekysten, og er et eksempel på at næringen stadig møter nye dødelige sykdommer og er ute av stand til å forhindre dem i å spre seg med dagens driftsform.**

Erfaringer fra Skottland og Norge har også vist at det er mulig å bekjempe og holde sykdommen under kontroll på en infisert lokalitet i åpent system når det behandles med ferskvann eller hydrogenperoksid. Re-infeksjoner er imidlertid vanlig, og gjentatt behandling er ofte nødvendig. Behandling med hydrogenperoksid skaper velferdsutfordringer, og det er en grense hvor mange behandlinger fisk tåler. Vi mener at også i semi-lukkete systemer uten behandling av innløpsvannet, hvor dypsjøvann pumpes inn, kan infeksjon hindres. Men det er ikke kjent hvor dypt amøben kan overleve, og derfor er det usikkert om bruk av dypsjøvann vil kunne holde parasitten ute fra anlegget. VKM mener at det sannsynligvis ikke er mulig å bekjempe eller holde infeksjon under kontroll på lokalitetsnivå i åpne merder.

AGD er ikke listeført som sykdom. I et brev datert 13. januar 2015 fra Mattilsynet til Nærings- og fiskeridepartementet står følgende:

– Etter Mattilsynet vurdering oppfyller ikke AGD kriteriene d og f fordi:

1: P. perurans er utbredd der de naturgitte forhold ligger til rette for det, og det er derfor veldig

*vanskelig å oppnå og opprettholde sykdomsfrie områder gjennom bekjempelse og kontroll. 2: Sykdommen sannsynligvis ikke er en trussel mot villfisk, siden AGD ikke har blitt påvist i ville bestander i Norge. Det aksepteres med andre ord at oppdrettsfisken er syk så lenge det blir for dyrt å bekjempe sykdommen.*

*Blant mange artikler om tap pga. AGD kan vi vise til en av dem hvor det skrives som følger: Landøy Fiskeoppdrett AS på Værlandet i Askvoll kommune: «Fjorårets resultater vil jeg oppsummere som dårlig, på grunn av AGD. Det ble cirka 75 % utgang på et av utsettene våre. Vi er helt klart ikke fornøyd med et slikt tap, sier Landøy». (4.10\*) Proliferativ gjellebetennelse (PGB) er heller ikke blant listeførte sykdommer.*

Om høsten har det vært vanlig at det blir observert en del anlegg med proliferativ gjellebetennelse (PGB). Noen anlegg har hatt svært høy dødelighet. Gjellereaksjonen ser ut til å være sterkt assosiert med epiteliocyster, dvs. ansamlinger av klamydialignende bakterier, men også virus er påvist. I sjøoppdrett av laksefisk har gjellesykdom historisk sett vært en sporadisk utfordring i alle regioner der arten kultiveres, men har i de siste årene utviklet seg til å bli en av de viktigste dødsårsakene i det marine miljøet både i Skottland, Irland og Norge. I Norge, hvor multifaktoriell proliferativ gjellebetennelse (proliferative gill inflammation, PGI) rammer 15–20 % av de marine lakseanleggene, kan dødeligheten forårsaket av denne tilstanden være så høy som 40 %. I tillegg til direkte dødelighet reduseres fiskeveksten, og det vil også måtte fjernes mye dødfisk i anleggene som rammes. De første tegnene på gjellesykdom i oppdrettslaks kan være ganske alvorlige og oppstå rett etter og/eller under angrepet. De kommer vanligvis til uttrykk som nedsatt respons på fôring, ved at fisken svømmer høyere i vannsøylen, og i enkelte tilfeller er disse tegnene ledsaget av panisk hopping i merden etterfulgt av voldsom hoderisting og at mange fisk puster raskt nær overflaten. Deretter vil dødeligheten øke, og gjellene til døende fisk vil ha bleke flekker av fortykket eller nekrotisk vev. Disse ledsages ofte av nedbryting eller nekrose på forbindelsespunktet mellom gjellestavene og det tilstøtende gjellelokkets innvendige overflate, noe som er tilfelle når fisken utsettes for store mengder av skadelige dyreplankton. Det kan også oppstå en mer omfattende fortykning og svekking av gjellenes epitelooverflater, noe som vil kunne vise seg som blødning fra gjellene hos fisk i bedøvelseskar. Økte slimnivåer på gjelleoverflater kan også observeres som respons på irriterende eller skadelig planteplankton.

**Miljøvernforbundet synes det å ha stående tusenvis av laks som sprer virus og bakterier via gjellene som er fiskens pustesystem, er totalt uakseptabelt. Både av hensyn til fiskens velferd og villfisk som svømmer mellom anleggene. Ved nedslaktning av infisert fisk vil smitekilden være fjernet. NMF frykter vandring av sykdom fra oppdrettsfisk til mennesker.**

Vi er også bekymret for transmisjon av smitte fra fisk til mennesker. Det finnes flere marine sykdommer som kan smittes til mennesker i dag. Blant annet spres sykdom fra fisk til menneske via åpne sår hos folk som bader flere steder i verden. Den store tettheten av oppdrettsanlegg langs kysten, og den enorme biomassen tilsier at det er grunn til å frykte at dette vil skje med infeksjonssykdommer i Norge også. Smitten som spres fra fisk til mennesker fører av og til helt andre symptomer på menneskene enn fisken. Det gjør at vi synes det er altfor risikabelt at oppdrettsanleggene kontinuerlig kan spre virus og bakterier fra anleggene. Blant folk som bader langs Norskekysten vil det naturligvis være noen som har sår og nedsatt immunforsvar. Når man bader vil man også innimellom få rifter. For eksempel mens man går barføtt og trækker på skjell eller skarpe steiner.

**Fisketuberkulose (*Mycobacterium marinum*) er en av sykdommene som mennesker kan smittes av. Inkubasjonstiden kan variere i alt fra 2 dager til to år. Vanligvis er det huden på hender og føtter som blir infisert. Den hovner opp med materie og blir rosa eller purpurfarget. Det kan ta over et år å bli kurert for en infeksjon. Smitten kan bli spredd på mange måter til mennesker.**

## VIBRIOINFEKSJONER

*Vibrio vulnificus* er en bakterie som er beslektet med kolerabakterien (*Vibrio cholerae*)

1. Infeksjon med *Vibrio vulnificus* kan forårsake en alvorlig og livstruende sykdom. (4.11\*)

Flere arter kan infisere mennesker. Inkubasjonstiden er fra 1 til 5 dager. Symptomene inkluderer alt fra feber, frysninger, kvalme, diare og lavt blodtrykk. Sykdomsforløpet starter enten med en sårinfeksjon som kan utvikles til blodforgiftning (sepsis), eller sykdommen kan starte som en blodforgiftning (primær sepsis). Bakterien kommer inn i menneskets tarmkanal ved svelging av saltvann eller sjømat, eventuelt ved at åpne sår utsettes for sjøvann som inneholder *Vibrio vulnificus*. Samtlige tilfeller i Sverige har kommet fra perioder med over 20°C i sjøen. *Vibrio vulnificus* er en meget aggressiv bakterie. Selv ved rask diagnose og aggressiv behandling, dør 30-40%. Åpne sår i huden en disponerende faktor. Pasienter med svekket immunforsvar mot infeksjonssykdommer er spesielt utsatt. Blir behandlet med antibiotika. Kilde: Norsk Helseinformatikk Rødsyke - erysipeloid (4.12\*)

Rødsyke eller erysipeloid er en hudinfeksjon som skyldes smitte med bakterien *Erysipelothrix rhusiopathiae* fra et dyr eller fisk (en zoonose). Inkubasjonstiden er fra ett til fire døgn. De fleste tilfeller av rødsyke/erysipeloid fører til en ufarlig, avgrenset hudinfeksjon i form av en rød hevelse i huden som går over av seg selv. Omtrent 30% utvikler lokalt hovne lymfeknuter. I sjeldne tilfeller kan imidlertid sykdommen få et alvorlig forløp og føre til blodforgiftning (sepsis), som er en alvorlig sykdom. Rødsyke synes å være en sjelden sykdom i Norge. Den forekommer først og fremst hos slaktere eller fiskere. Infeksjonen er vanligvis lokalisert til fingre eller hender og skyldes ofte mindre hudskader som oppstår i forbindelse med håndteringen av reker, krabbe, fisk eller kjøtt som inneholder bakterien *E. rhusiopathiae*.

Denne bakterien er utbredt i naturen og forårsaker infeksjon hos husdyr som gris, som kan være hovedreservoaret for organismen. Bakterien er også funnet hos sau, hester, kveg, kylling, krabber, fisk, hunder og katter. Bakterien overføres til sår i huden ved håndtering av smittet kjøtt eller fisk. Derfor reagerer vi sterkt på at det selges virusinfisert oppdrettsfisk. Fiskere, bønder, slaktere og veterinærer er i risiko for å få infeksjon. Sykdommen smitter ikke mellom mennesker. Vi ser at den samme bakterien smitter mellom ulike arter, inklusive mennesker. Antibiotika kan forkorte sykdomsforløpet og forhindre tilbakefall. Penicillin regnes som den foretrukne behandlingen.

### **Streptococcus Iniae**

**Streptococcus iniae er en bakteriesykdom som først ble funnet i ferskvannsdelfiner i Amazonas. Infeksjon til mennesker skjer via åpne sår. Kan forårsake feber, skjelving og hjernehinnebetennelse via blodinfeksjoner. Kan også forårsake leddgiktssymptomer under infeksjon. Regnbueørret er en av fiskeartene som blir infisert av denne bakterien. Blir behandlet med antibiotika. (4.13\*)**

Helseskader kan overføres på flere måter oppover i næringskjeden

Creutzfeldt Jakobs syndrom (CJS) har blitt overført gjennom veksthormonpreparater som tidligere ble produsert fra hypofyser fra lik og transplantasjoner av cornea og dura mater fra pasienter med sporadisk CJS. (4.14\*)

Oppdrettsnæringen har uten å legge skjul på det slaktet og solgt mangfoldige titusentalls tonn med fisk som er infisert av virus. Hvis dette fortsetter, vil det før eller siden skje mutasjoner hvor mennesker blir syk av oppdrettsfisken de har spist. (4.15\*) Hvor farlig dette blir har vi ingen anelse om. Men vi vil her minne om den store debatten om faren for mutasjoner som var i forbindelse med fugle og svineinfluensaepidemiene. I praksis drives det i dagens norske driftsform for fiskeoppdrett oppavl av bakterier, virus og parasitter.

### **Fare for antibiotikaresistens**

Kjemisk konstruert antibiotika med oksylinsyre/tetrasyklin er veldig likt humanmedisin og kan dermed føre til resistens. NMF er bekymret for faren for antibiotikaresistens. Selv om



Ørett med lus.

antibiotikabruken er relativt lav og i stor grad knyttet til sykdommer hos leppefisk, så er det likevel en risiko. Dette som en følge av at rester fra disse stoffene i fisken til mennesker som spiser den kan føre til antibiotikaresistens. Vi vil her sitere fra Veterinærinstituttets årsrapport 2004 : ”Fem smådyrklivninger geografisk spredt over hele Norge, ble spurt om å sende inn svaberprøver fra 30 hunder med en ubehandlet – førstegangs- hud – eller øreinfeksjon, men som ellers var friske. Prøvene ble tatt både fra hud og avføring (for isolering av henholdsvis *S. Intermedius* og indikatorbakteriene *E. Coli* og enterokokker). Isolerte bakterier ble testet for følsomhet mot 13-16 ulike antibiotika. For *E. Coli* var forekomsten av resistens lav, mens for enterokokkene var over 30% resistente mot tetrasyklin og over 6% resistente mot minst tre antibiotika. Hele 30% av *S. Intermedius* var resistente mot minst tre antibiotika (multiresistens) , 70% var resistente mot penicillin, 40 % mot tetrasyklin og 50% mot fusidinsyre.” Det er bevist at disse midlene har gitt resistens hos hunder. Det er følgelig altfor risikabelt å tillate medisiner i oppdrettsmerder. Store mengder fisk rømmer, og villfisk spiser også medisinerert fôrpellets. Derfor kan vi kun akseptere nedslaktning av fisk i åpne merder som har smittbare sykdommer.

#### 4.5 KATASTROFE FOR VILLAKS OG FISKE I NORGE

De fleste norske lakseelvene stenges eller får redusert fisketid på grunn av manglende oppgang av villfisk. Ifølge Miljødirektoratets lakseregister (Lakseregisteret.no) er det 465 vassdrag med selvproduserende laksebestander i Norge. 117 av disse vassdragene var stengt for laksefiske i 2015. Årsaken er rømt oppdrettsfisk og oppdrettsnæringens spredning av lakselus, som er i ferd med å knekke flere lokale bestander av villaks.

Vossolaksen, en gang verdens største atlanterhavslaks, finnes i dag bare i genbanken i Eidfjord, mens norsk oppdrettsnæring og offentlig myndighet toer sine hender og ser en annen vei. Norges Bondelag anslår at stengte lakseelver fører til tap på opptil en halv milliard kroner årlig for landets grunneiere og andre som lever av lakseturisme. De siste tiårene har det blitt satt i verk en rekke tiltak for å verne villaksen.

- 1978: Stans i de fleste vassdrag av fiske med garn og andre faststående redskaper.
- 1989: Stans i drivgarnfisket til havs.
- 1993: Stans i Færøyenes linefiske fortrinnsvis på norske bestander.





Lakselus på villfisk. Foto NTB.

Kortere fisketid for kilenotfiske. Forbud mot krogarnfiske utenfor Finnmark. Redskapsbegrensninger og kortere fisketid i sportsfisket. Men disse omfattende tiltakene har ikke kunnet stanse en langvarig nedgang i bestandene. Det årlige innsiget av laks til norsk kysten er mer enn halvert fra 1983 til i dag. Dette er i den samme perioden som de mest inngripende vernetiltakene har blitt iverksatt.

### Begrenset laksefiske

Villaksbestanden i norske elver er så utsatt at Fylkesmennene langs kysten anbefalte nye og langt strengere begrensninger i fisket. I 10 av 17 kystfylker anbefaler Fylkesmannen redusert fisketid eller kortere sesong, se detaljer i illustrasjonen vi fikk låne fra Dagens Næringsliv i 2009. Situasjonen i 2016 er enda litt verre enn det var da. Direktoratet for naturforvaltning (2009a) legger også opp til innstramminger i sjølaksefisket fra og med 2010-sesongen. Forslag til nye reguleringer innebærer at det ikke blir åpnet for fiske i flere regioner og at det i ytterligere mange regioner blir kortet betydelig ned på fisketiden.

I 2008 ble 54 av Norges 450 lakseelver stengt for fiske, og i 2010 har ytterligere 63 elver blitt stengt. I 2016 er like mange vassdrag helt stengt for fiske som i 2010. I 2008 anslo Norske Lakseelver at stengningen kostet vill-laksenæringen 300 millioner kroner (NTB 2008), mens Norges Bondelag i 2010 snakker om en halvering av en årlig omsetning på rundt en milliard kroner (Wiker 2010).

Fin Erlend Ødegård i Bondelaget forklarer viktigheten av laksefisket for norske bønder: Villaksen er med på å holde hjulene i gang og gjør at man kan investere i gården. Norsk landbruk har en 150 år lang tradisjon for å tilby pakker med laksefiske, overnatting, lokal mat og guiding.

De første turistene som kom til Norge var laksefiskere (Wiker 2010). Da er det grunn til å være bekymret når 2009 viste seg å være tidenes dårligste år for laksefiske: Bare 151 000 villaks ble fisket i sjø og elver, og leder Torfinn Evensen i Norske Lakseelver melder at mange laksefiskere nå velger å legge fiskeferien til andre land enn Norge (Harstad 2010).

## Vossolaksen

Vossolaksen var trolig verdens største atlantiske laks, men mot slutten av 1980-tallet kollapset bestanden. Selv om Vossolaksen har vært fredet siden 1993 og det har blitt investert over 30 millioner kroner i redningsprosjektet, har ikke bestanden tatt seg opp til nivåer som gjør det forsvarlig å fiske i vassdraget. Fylkesmannen i Hordaland (2007) viser til beregninger på at Voss taper 20-30 millioner kroner i året på at Vossolaksen er borte. I 2015 av var 12 av 35 laks- og ørretførende vassdrag i Hordaland helt stengt for fiske. Vossovassdraget var et av dem. De siste sesongene har det vært åpnet for prøvofiske i Vosso. Dette som følge av intensiv kultivering, sleping av smolt ut i havet, medisinerer mot lakselus etc. Man kan si at Vossovassdraget viser fremskritt basert på kunstig åndedrett. Det er naturlig å se kollapsen i bestanden av Vossolaks i sammenheng med oppdrettsnæringens massive ekspansjon på nettopp 1980-tallet. Fylkesmannen i Hordaland har hatt klare meninger om årsakssammenhengene: Forsøk har synt at det er stor sjanse for at lakselus fra fiskeoppdretts-næringa er ein viktig tapsfaktor for Vossolaksen. Det kan og slåast fast at den rømde oppdrettslaksen utgjør eit stort trugsmål. Det er ikkje særskilt myke rømd laks i Vosso i høve til andre elvar i fylket, men problemet vert likevel stort sidan det er så lite villaks att (Fylkesmannen i Hordaland 2007).

Når laksen fra Vosso må passere 14 oppdrettsanlegg på veien til havet, sier det seg selv at den er utsatt for stor risiko. Direktoratet for Naturforvaltning har for øvrig tatt vare på den opprinnelige Vossolaksen i genbanken i Eidfjord, men det er begrenset hvor lenge det er mulig å ta vare på genene der på grunn av innavl og tap av genetisk mangfold (Barlaup 2008: 11). ”For å unngå at Vossolaksen skal gå helt tapt, må angrep av lakselus på den utvandrende smolten og antallet rømt oppdrettslaks i elva reduseres kraftig”, konkluderer direktør Janne Sollie i Direktoratet for Naturforvaltning (2008) etter offentliggjøringen av DN-utredningen ”Nå eller aldri for Vossolaksen – anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer” (Barlaup 2008) som konkluderte med at oppdrettsnæringens rømminger og lus var sentrale årsaker til ødeleggelsen av Vossolaksen.

## 4.6 SJØØRRETEEN ENDA MER UTRYDNINGSTRUET

Imotsetning til laksen oppholder sjøørreten seg store deler av året i fjordene. Dette gjør at den nesten kontinuerlig oppholder seg i lakselusbeltet imotsetning til villaksen som svømmer ut i havet.

**Den er derfor enda hardere rammet av lakselus enn villaksen. I Hordaland finner vi i dag noen av de aller beste ørretelvene i brakkvannet Nordåsvannet som har et smalt og relativt grunt utløp til havet. Dette gjør at saltinnholdet vanligvis er såpass lavt at lakselus ikke overlever lenge i vannet. Det nærmeste oppdrettsanlegget ligger omtrent 13 km unna. Et klart bevis for at høye lakselusnivåer reduserer bestandene av laks og ørret. Et av unntakene var under en lenger tørkeperiode sommeren 2014 som fikk som konsekvens at saltnivået steg tilstrekkelig mye til at det ble observert over 100 lus pr fisk i Apeltunvassdraget.**

Hvis vi ikke gjør noe med lakselusa nå, vil det ikke være fiskbar bestand av sjøørret i Norge om ti år, advarte forskeren Bengt Finstad ved Norsk institutt for naturforskning (NINA). Dette i etterkant av publiseringen av forskningsrapporten Effects on salmon lice on sea trout – a literature review i august 2014. Finstad uttalte til at han mener sjøørreten ble glemt da det for noen år siden ble iverksatt felles avlusing i anleggene om våren. Målet var da å minske tallet på lus, når laksesmolten vandret fra elvene ut i havet. Problemet er at sjøørreten oppholder seg i fjorden hele sommersesongen. Hvis den skal beskyttes, er det nødvendig med tiltak mot lakselus helt frem til høsten. (4.16\*)



# Kapittel V

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL V**

*5.0 Lakselus*

*5.1 Dødelig parasitt*

*5.2 Stor spredning av lus*



## 5.0 LAKSELUS

(Oppdatert om resistensutvikling vil henvise til de vanlige lusemidlene. Men også ta med de som brukte formalin til avlusing og de veldig mange andre mislykkede forsøkene som brukes eller prøves ut med laserskyting, avl, taredyrking (Bellona utenfor Sotra hvor de måtte slakte ned ) Slåss en kamp mot survival of the fittest symptombehandling

Lakselus forekommer naturlig på villfisken, men med oppdrett i åpne anlegg har lusen svært gode livsbetingelser, og antallet lus øker faretruende. Det er nå omtrent fire hundre ganger flere oppdrettslaks og ørret enn vill ørret og laks på årsbasis. Lakselusen har før fiskeoppdrettens tid måttet leve på relativt få sjøørret som oppholder seg permanent i fjordene, samt periodene hvor det er laks i fjorden. Med den enorme tettheten av laks og ørret som står året rundt i nettingbur har parasitten lakselusen fått ideelle levekår. Ville bestander av både laks og ørret er truet av den enorme spredningen av lakselus fra oppdrettsnæringen, og næringens innsats mot luseproblemet har ikke gitt positiv uttelling. Miljøvernforbundet har lenge ment at nedslakting av luseinfisert laks er en helt nødvendig løsning. Resistensutviklingen mot avlusingsmidlene har nå kommet så langt at næringen merker at naturen slår tilbake mot deres enorme kjemikaliebruk. Det rapporteres stadig oftere om multiresistent lakselus i oppdrettsanleggene. Grensene for antall lakselus i et anlegg varierer mellom gjennomsnittlig maksimalt 0,2 og 0,5 lakselus til forskjellige tider av året.

## 5.1 DØDELIG PARASITT

Lakselus gjennomgår flere utviklingsstadier etter at de klekkes fra hunnlusens eggstrenger. Lakselus er en ektoparasitt med åtte stadier; frittlevende naupliestadier som driver med vannstrømmene, ett infeksiøst kopepodittstadie, to fastsittende chalimusstadier, to bevegelige preadulte stadier, samt det bevegelige voksne modne stadiet (Heuch mfl. 2000; Boxaspen 2006; Hamre mfl. 2013). Overlevelsen til lakselus faller med fallende salinitet, og lakselus vil aktivt unngå vann med saltholdighet lavere enn ca. 20 ‰ (Heuch 1995). Før de blir i stand til å feste seg til en vert er de planktoniske og frittsvømmende larver som oppholder seg i det øvre vannsjiktet. Den første tiden etter at de har festet seg på en laksefisk er de fastsittende, men etter at de har vokst videre og endret seg gjennom nye skallskifter, blir de i stand til å bevege seg rundt på fisken. Fra dette stadiet blir konsekvensene av parasitten mye større for fisken. Lakselusen spiser vertens slim, skinn og vev. Dette forårsaker sår og vevskader, som igjen kan føre til ubalanse i fiskens saltbalanse, fysiologisk stress, blodmangel, redusert appetitt og vekst samt økt risiko for at fisken får andre infeksjoner og sykdommer. Hvis fisken får mange nok lus vil den dø av belastningen, men det er vel så sannsynlig at svekkelsen fører til at den blir spist av byttedyr på et tidligere stadium. Lakselusen er imidlertid avhengig av saltvann for å overleve. Av den grunn svømmer villaks og ørret opp i elvene når de har blitt infisert med lakselus for å få de til å falle av. Det tar gjerne en uke eller to før de er helt kvitt parasittene.

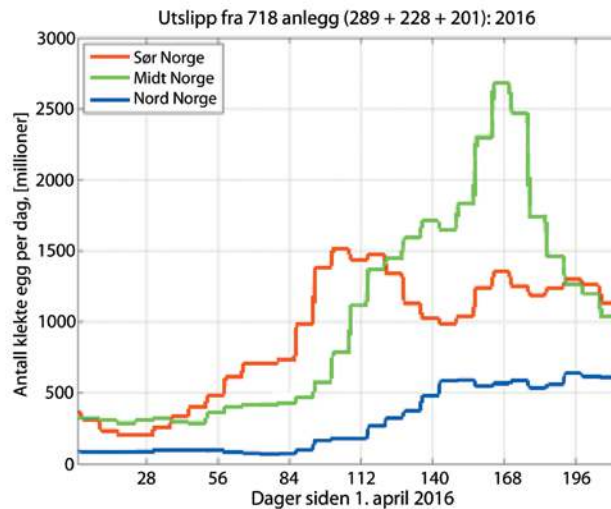
Lakselusene slipper larvene sine fritt i vannet. Larvene driver med strømmen og angriper vill laks og sjøørret, og spiser av fiskens slim og hud. Kun 4-5 lus på utvandrende lakse- eller sjøørretsmolt kan føre til redusert vekst og overlevelse, og 9 – 11 lus regnes som dødelig for de unge laksene på vei til havet.

**Forskere har også de siste årene kjørt såkalte tålegrenseforsøk, for å finne ut hvor mye lakselus en sjøørret tåler. Disse forsøkene viste at en sjøørret på 40 gram opplever ubehag allerede når den har fire lus. I Havforskningsrapporten (Havforskningsinstituttet 2016:13) er blant annet følgende å lese: «Det er sannsynlig at ørreten dør om den har mer enn 0,15 lus/g fisk». Det tilsvarer 6 lus for en 40 grams ørret. Seniorforsker Jens Christian Holst ved Havforskningsinstituttet forklarer at ”smolt med mer enn 10 lus dør av lusemengden og at de med mer enn 8, mest sannsynlig dør av følgeproblemer” (Mugaas Jensen 2010).**

Situasjonen har vært alvorlig i flere år: I 2008 ble det gjort funn som viste at 50 prosent av villaksen hadde kritiske nivåer av lakselus (Boxaspen 2009: 12). I årene etterpå har situasjonen bare fortsatt å forverre seg. Stor innsats til tross; problemene knyttet til lakselus har ikke blitt mindre de siste årene. Havforskningsinstituttet (2010b) avslutter ”Statusrapport til Mattilsynet over

lakselusinfeksjonen på vill laksefisk i perioden mai – juli 2010” med følgende: Den utviklingen i lakselusinfeksjon på vill fisk vi registrerer minner fortsatt mye om situasjonen i 2009 med lite lus på våren og forsommeren og en økning utover sommeren og høsten.

Det maksimale lakselusinfeksjonstrykket vi registrerer i enkelte områder nå er imidlertid betydelig høyere enn vi har registrert de siste årene, spesielt på vest og nordvestlandet (Havforskningsinstituttet 2010b: 3) Siden den gang har bruken av avlusingsmidler eksplodert uten å løse problemet. Fiskeoppdrettsnæringen brukte rundt regnet 5 milliarder kroner til å bekjempe lakselus i 2015, likevel øker bare problemet. Spesielt Midt-Norge fikk store problemer. Fra sensommeren 2015 kunne sysla.no rapportere: (5.1\*)



Bilde: Antall klekte egg.

I all hovedsak er det bruk av avlusingskjemikalier og rensfisk (leppfisk) som utgjør virkemidlene.

Men det har også blitt gjort nye forsøk på å behandle symptomene i stedet for å løse selve problemet. Herunder bading av laksen i varmt ferskvann (Thermolicer) og luselasere. Den opphusede luselaseren innrømmes imidlertid å måtte gi tapt med høyt lusepåslag: Kilde: Kyst.no (5.2\*) Sysla.no rapporterte i april 2016 at varmtvannsbehandlingen dreper både lus og laks: (5.3\*) I forsøket på å begrense lakselusproblemet blir fisken dermed påført enda mer lidelse og død.

**Blant de mislykkede forsøkene på symptombehandling er Lerøy sitt forsøk med Bellonas prosjekt på lokaliteten Rongøy i Øygarden. I forbindelse med prosjektet omtalt som «Ocean Forest», har Bellona tidligere påstått at blåskjell skal ha en filtrerende og lusereduserende effekt på lokaliteten. Det har ikke overraskende endt med fiasko. Til tross for at de i tillegg brukte store mengder avlusingsmidler, ble anlegget pålagt å tvangsnedslaktes på grunn av alt for mye lakselus. (5.4\*)**

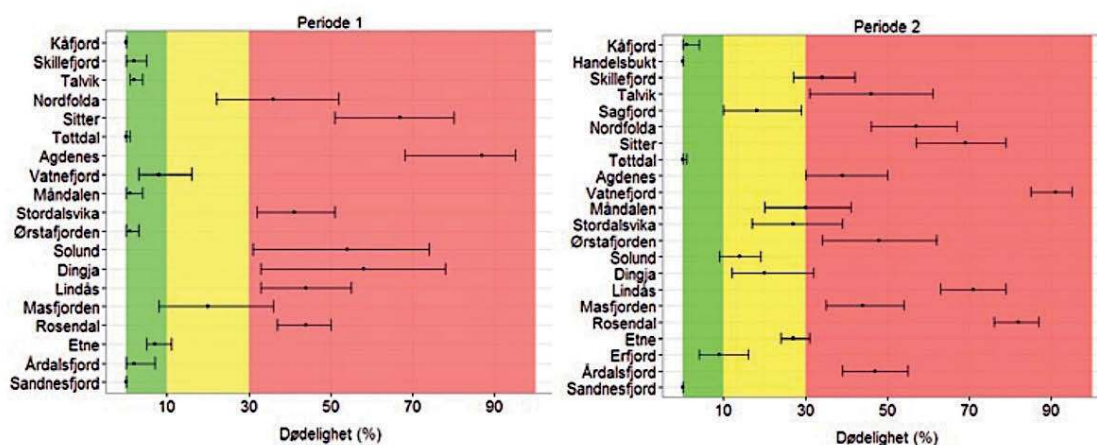
**Havforskningsinstituttets risikorapport vurderer at effekten av lakselus på beitende sjørørret var fra moderat til høy langs hele kysten i 2015. (Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016:22):**

– Beregning av antall nyklekte nauplier fra alle oppdrettsanlegg i henholdsvis Sør-Norge (rød), Midt-Norge (grønn) og Nord-Norge (blå) fra 1. april til 1. november 2015. Grensen mellom de ulike regionene er satt til 62 og 67° N. Havforskningsinstituttet (Risikovurdering 2016:29) viser at mange steder som ble målt var den økte dødeligheten forårsaket av lakselus over 30%. Dødeligheten er mange steder en trussel mot bestandene og enda flere steder så stor at det ikke er noe høstbart overskudd av bestandene.

Lakselus er en parasitt som finnes naturlig i norske farvann, men som Havforsknings-instituttet (udatert-b) påpeker: ”Omfanget har økt betraktelig i takt med veksten i oppdrettsnæringen”. Direktoratet for naturforvaltning kobler også økende problemer med lakselus til økende oppdrett:

– Lakselus er en parasitt som finnes naturlig i sjøen, men på grunn av store mengder med laks og regnbueørret i oppdrettsanlegg har det blitt unaturlige og ekstremt høye konsentrasjoner av lakselus i våre fjord- og kystområder. Situasjonen er så alvorlig at det er fare for at lakselus kan utrydde bestander av vill laksefisk (Direktoratet for naturforvaltning 2010).





**Figur 4.2.5**

Estimat av lakselusrelatert dødelighet i 2015. Kurvene viser estimert sannsynlighet for økt dødelighet og 95 % konfidensintervaller. Periode 1 inkluderer bare fisk < 150 g, periode 2 inkluderer all fisk. For ytterligere forklaring, se tabell 4.2.3 og 4.2.5.

Bilde hentet fra Risikorapport, Havforskningsinstituttet 2016.

## Sjørret

Lusen angriper både villaks og sjørret, og det er funnet smolt dekket av to hundre lus (Mugaas Jensen 2010) og sjørret dekket av over hundre lus, (Namdalsavisa 2009 og Fanaposten 2015 med flere). Dette er fisk som går en sikker død i møte. De dyrevelferdsmessige problemene skal vi se nærmere på i kapittel 6 om mishandlet oppdrettsfisk, her er fokus på villfisken. Da sjørreten oppholder seg i kystområdene mesteparten av livet, er den langt mer sårbar for lakselus enn laks. De fleste steder vil sjørreten så og si aldri slippe unna lusebeltet fra oppdrettsanleggene. Områder med mye fiskeoppdrett har slitt med stor nedgang i villaks og ørretbestandene. I de sammenhengende brakkvannene Nordåsvannet og Sælenvannet i Bergen har sjørretstammene klart seg ganske fint. I slike brakkvann hvor det er lite tilsig av vann fra havet vil saltinnholdet i vannet nært overflaten normalt være relativt lavt. Ferskvann er lettere enn saltvann. Ferskvann fra bekker og regn vil av den grunn legge seg i øvre del av vannet og gradvis blande seg med vann dypere nede samt med innsig av saltvann fra havet. Som følge av nedgangen andre steder har disse vannene nå noen av de beste sjørretbestandene i Hordaland fylke. De andre har gjennomgående fallert. Utløpet til Grimstadvfjorden er smalt og grunt. Det gjør at saltinnholdet generelt er ganske lavt i overflaten som mottar ferskvann fra regn og bekker. Her er det også over 10 kilometer fra utløpet til nærmeste fiskeoppdrettsanlegg. Sommeren 2014 var det imidlertid en uvanlig lang periode uten særlig nedbør i Bergen. Dermed ble det marginalt med tilsig av ferskvann fra elvene og regn over vannene. Med stigende saltinnhold fikk man samme problemet i disse vannene som andre steder i fylket. Med lite vann i bekkene hadde heller ikke sjørreten noe sted å avluse seg. Fra Apeltunelven kunne det konstateres over 100 lus på utvandringssklar sjørret: – Vi teller over 100 lus per fisk, og det er dødelige konsentrasjoner, sier forsker Ulrich Pulg hos Uni Miljø AS til Fanaposten.

Vi ser tydelig at i brakkvann som normalt har for lite salt for lakselusen har en fremdeles relativt sett gode bestander av ørret. Dette til tross for ødeleggende inngrep som har ødelagt gytegroper i noen av disse ørretbekkene. Der det er mye oppdrett som i Hardangerfjorden står det gjennomgående verst til. Det framgår tydelig fra miljødirektoratets fangststatistikk at sjørretstammene faller raskt på Vestlandet og Trøndelag hvor det meste av fiskeoppdrettsanleggene ligger. Nesten  $\frac{3}{4}$  deler av sjørreten har forsvunnet langs den intensive fiskeoppdrettskysten. I resten av landet ser det ut til å være mer normale sesongmessige svingninger i bestanden.

– «Hvis vi ikke gjør noe med lakselusa nå, vil det ikke være fiskbar bestand av sjørret i Norge om ti år», advarte forsker Bengt Finstad ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) i 2014: (4.16\*) – «Det har aldri vært så mye lakselus på sjørreten som i år. Verst var det i ytre del av Namsenfjorden, der vi i juli fant sjørret som i snitt hadde over to hundre lus. Selv om jeg har jobbet

med dette i over tjue år er jeg sjokkert over hvor ille det er». I Romsdalsfjorden talte forskerne seg frem til at en sjørret på 40 grams størrelse i snitt hadde hele 75 lus sommeren 2014. (5.6\*)

## 5.2 STOR SPREDNING AV LUS

Lakselus og –larver blir spredd med strømmer i vannet, og det er gjort forsøk som tyder på at spredningen kan foregå over avstander på 100 kilometer (Asplin og Sandvik 2009: 18). Lusen kan overleve 150 døgngrader uten vert før den dør, noe som ved 10 grader C vil bety 15 døgn (Asplin og Sandvik 2009: 18). Når det står over 300 millioner oppdrettslaks i norske merder (Veterinær instituttets fiskehelse rapport 2015:10) og det er tillatt med 0,5 voksne hunnlus per laks. (FOR 2009-08-18 nr 1095), betyr det at norske myndigheter tolererer opptil 150 millioner voksne hunnlus i merdene året rundt. Disse voksne lakselushunnene lever i opptil 190 dager ved 7 grader C i vannet, slik at de kan overleve vinteren og stadig produsere egg (Heuch 2009: 16).

Ved vintertemperaturer vil en voksen lusehunn kunne produsere minst ti par med eggstrenger, hvert med opp til ca.1000 egg. Dette betyr at det i et område med mye lakselus vil være et «reservoar» av lus i vannet (Heuch 2009: 16). Hver hunnlus produserer 500-2000 egg hver 10. dag ifølge professor Frank Nilsen. (5.7\*)

Med gjennomsnittlig overlevelse vil det overleve 10 egg som blir til lakselus pr dag for hver kjønnsmoden hunnlus. Hver voksne hunnlus kan altså produsere over 3650 lakselus i året, og med en luseforskrift som tillater over 150 millioner voksne hunnlus i merdene om vinteren, kan vi si at norske myndigheter går god for produksjon av over 550 milliarder nye lakselus fra den norske oppdrettsnæringen hvert år. Boxaspen (2009: 12) påpeker at om ikke tiltaksgrensen blir redusert når produksjonen går opp, vil resultatet være flere lakselus i sjøen. Det gjør det svært betenkelig at grensene har stått stille de siste årene, selv om antallet laksefisk i åpne merder har gått betydelig opp. Siden den gang har det også blitt vesentlig flere oppdrettsfisk i sjøen. Det kan også være grunn til å spørre seg om dagens grenser på 0,5 voksne hunnlus per laks er for høye av hensyn til laksen i merdene, siden det er ”vist at fra 0,05–0,13 voksne lus per gram fiskevekt kan redusere svømmevnen og skape forstyrrelser i vann- og saltbalansen hos større laks og sjørøye” (Finstad og Bjørn 2009: 13). (5.8\*)

**I landets tettete oppdrettsområde, Hardangerfjorden, er alle laksebestander truet av utryddelse av denne parasitten, og sjørretbestandene i midtre Hardangerfjord er sterkt redusert. Fisket er stoppet på disse bestandene. I enkelte av de siste årene har mengdene lakselus vært så store også i Trøndelag, at en del årsklasser av laks har blitt betydelig redusert og fisket har måttet innskrenkes.**

Trøndelag regnes som kjerneområdet for den norske villaksen. Hardt infisert vill laksefisk er stort sett kun observert i områder med stor oppdrettsvirksomhet. Luseangrep fører til dårligere vekst, forstyrrelse i saltbalansen og fisken blir mer utsatt for andre sykdommer og som bytte for andre dyr. Eksempelvis vil sjørret som er hardt angrepet av lakselus vandre tilbake til elva tidligere enn normalt. Redusert oppholdstid i sjøen kan hindre vekst og dette vil mest sannsynlig redusere sjørretens forplantningsdyktighet. Det har nylig også blitt påvist at lakselus også fungerer som effektiv smittebærer av sykdommer som kan utgjøre trusler mot vill laksefisk.

I oppdrettsnæringens barndom med mindre anlegg kunne leppefisk en del av løsningen, men i dag kan bruken av leppefisk få store negative biologiske konsekvenser uten at det blir mindre luseplage.

**I 2014 ble det satt ut nesten 25 millioner individer rensefisk i norske fiskeoppdrettsanlegg (Vet instituttet fiskehelse rapporten 2015:10). Norges Miljøvernforbund er bekymret for konsekvensene av færre leppefisk i naturen: Leppefisken har en viktig jobb i økosystemet, og vi mener storstilt uttak av leppefisk er lite gjennomtenkt. Økt bruk av leppefisk de siste årene har ikke hindret økningen i lakselus.**

I en av søknadene til Legemiddelverket om bruk av flubenzuroner for å redusere antallet lus, heter det: ”Alle anleggene har lenge satset på bruk av leppefisk til bekjempelse av lakselus. I 2009 opplevde de allikevel massive påslag av lus på seinhøsten” (søknad datert 6.5.2010).

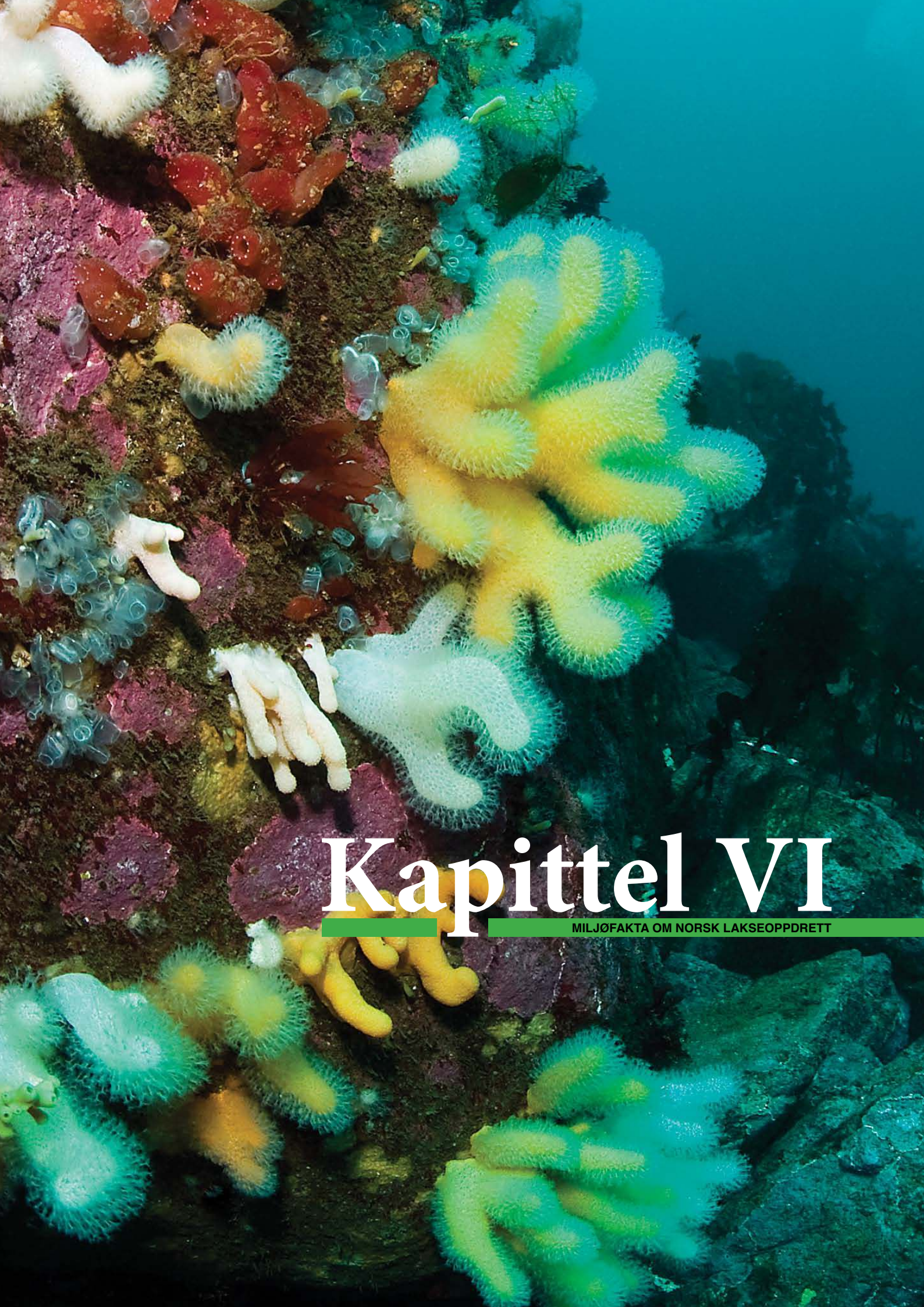


Bilde: Lakselus.

Nedslakting av infisert laks er den eneste løsningen som vi vet fungerer med dagens driftsform. Norges Miljøvernforbund krever umiddelbar nedslakting, og har krevd det både i år og i fjor. Hadde næring og myndigheter lyttet, ville problemet vært mye mindre og villaksen vært mye tryggere.— Å snakke om en femdobling av oppdrettsnæringen nå er en vill tanke, sier professor Jon Olaf Olaussen til Gemini.no 4. januar 2016, og vil redusere en av Norges største næringer. Rundt 2007-2008 jobbet Olaussen på SINTEF. Allerede den gang sa forskere der at dette kom til å gå galt. Norge er uten sammenligning det viktigste gyteområdet for østatlantisk laks. Det er en art som folk kjenner og er opptatt av. - Å utrydde villaksen ville være en katastrofe, ikke bare for artsmangfoldet, men for omdømmet, og derfor for oppdrettsnæringen selv, mener professoren. (5.9\*) I risikovurdering av norsk fiskeoppdrett 2016 står følgende om lakselussituasjonen i kalenderåret 2015: I Hordaland, ytre deler av Sogn og Fjordane, Stordalsfjorden, Nord-Trøndelag og Steigen indikerer dataene høyere smittepress, og risikoen for bestandseffekt estimeres til moderat (10–30 %) eller høy (> 30 %). Utover sommeren økte smittepresset betydelig på undersøkelseslokalitetene langs hele norskekysten fra Rogaland til og med Vest-Finnmark, og med få unntak vurderes bestandseffektene på beitende sjørret å være fra moderat til høy langs hele kysten. Også i Alta vurderes risikoen for økt dødelighet på beitende sjørret og sjørøye som høy utover sommeren. Det generelle bildet viser at det var en generell økning i smittepress på den utvandrende smolten i fjor i forhold til året før. Dataene tyder også på at en stor del av bestandene av sjørret og sjørøye i oppdrettsintensive områder ble negativt påvirket av lakselus i 2015. Unntakene er enkelte nasjonale laksefjorder, samt på kontrollstasjonene (uten oppdrett) i sør og nord.

Miljøvernforbundets konklusjon er at luseproduksjonen fra oppdrettsanleggene i løpet av en femårsperiode vil fjerne størstedelen av den gjenlevende norske sjørretbestand i store deler av Norge. Det er bare et spørsmål om tid før en utrydder sjørret og senere villaks om dagens form for fiskeoppdrett får fortsette. Som vi kan dokumentere i kapittel 11 så vil lukkede oppdrettsanlegg løse dette problemet i sin helhet.





# Kapittel VI

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL VI**

*6.0 Dyremishandling i merdene*

*6.1 For stor tetthet*

*6.2 Taperfiskene er stresset*

*6.3 eksempler på storstilt fiskedød*





## Oppdrettsfisken og leppefisk blir mishandlet

Det er en grusom mangel på dyrevelferd i bransjen.

**Norsk laks har flere og mer alvorlige sykdommer og parasitter enn noe annet husdyrhold her i landet. Grådige oppdrettere bryter loven og utsetter fisken for store påkjenninger når alt for mange fisk blir trent sammen i merdene.**

Fisk uten finner og med åpne sår er endel av oppdrettshistorien folk ikke får høre om. Ønske om stadig større profitt går foran hensynet til fiskens helse, levevilkår og naturlige behov. Ingen annen norsk næring driver et mer lovløst og kritikkkverdig dyrehold enn oppdrettsnæringen.

**Mellom 10 og 20 prosent av fisken dør på veien fra utsetting til slakteriet på grunn av uholdbare leveforhold og stor utbredelse av sykdommer, skader og misdannelser. I hele 2015 døde 45 millioner laks i merdene, viser tall som er innrapportert til Fiskeridirektoratet. Det var det til da høyeste tallet noensinne. Allerede året etter øker denne dystre rekorden til 53 millioner. I løpet av 2016 ble 53 millioner oppdrettslaks og 3,8 millioner regnbueørret registrert som dødfisk i anleggene. I et gjennomsnittsdøgn dør det altså over 155 000 oppdrettsfisk langs kysten. For regnbueørret var svignet på hele 24% i 2016 ifølge Fiskehelse rapporten til Veterinærinstituttet. (6.1\*) Det samlede svignet i næringen har vært på 20 prosent de siste årene, ifølge beregninger fra Kontali. Dette inkluderer både dødfisk, rømming, fisk som er destruert, utkast ved slakteri eller transport, fisk som er tatt av rovfisk/rovdyr og uregistrert svinn.**

### 6.0 DYREMISHANDLING I MERDENE

Dette har Havforskningsinstituttet kommentert i rapporten «Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2012». I Havforskningsinstituttet (2012:122) står følgende: «Opplevelsen av god eller dårlig velferd er en behagelig eller ubehagelig tilstand skapt av nervesignaler og signalmolekyler i hjernen. Hvordan og i hvilken grad fisk opplever velferd kan vi ikke vite med sikkerhet, men vi vet at fisk har en relativt avansert hjerne, et avansert sanseapparat, og i hovedsak har de samme belønningssystemene i hjernen som pattedyr. Det er lett å legge merke til engasjementet for å legge ned pelsdyroppdrett. Mink, kyr, hunder og katter er pattedyr som det er lettere for oss mennesker å se når de lider. Det er riktig at pelsdyr som mink og rev skal slippe lidelser, dette er dyr som er skapt for å leve i pakt med naturen på samme måte som laks. Vi kan kjenne igjen noen av de menneskelige ansiktsuttrykkene når de føler smerte. Selv om vi ikke kan se på ansiktsuttrykket hva fisken føler når vi ser den så er ikke det noe bevis for at den føler mindre smerter enn pattedyr. Både fisk og pattedyr produserer signalmolekyler som bl.a. adrenalin, noradrenalin, cortisol, serotonin, dopamin, og opioider som er kjent for å påvirke og skape emosjonelle tilstander (Chandoo m.fl. 2004). Fisk viser også atferd som indikerer positiv forventning, frykt og smerte, og de kan også huske positive og negative assosiasjoner over måneder og år (Brown m.fl. 2010).» Det er vel dokumentert av flere at fisk føler smerte, deriblant (Dyrevernalliansen 2010; Børresen 2000). Til tross for dette så kategoriserer Havforskningsinstituttet dødelighet mellom 6 og 10% av oppdrettsfisken for å være god fiskevelferd! Dødeligheten har vært over 20% i sjøfasen i bransjen.

**Oppdrettsfisken er definert som husdyr, men hos alle andre husdyr ville slik dødelighet som defineres som god hos laks blitt ansett for å være totalt uakseptabel! Selv med så lave krav for fiskevelferd ble fylkene «Finnmark, Troms, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland beskrevet som fylker som alle har utsettår der risiko for dårlig velferd er i kategorien »Uakseptabel/rød« i nevnte rapport Havforskningsinstituttet (2012:125).»**

Intet annet «husdyr» i norsk matindustri er i nærheten av å ha så mange og alvorlige helseproblemer som oppdrettslaksen. Alle unge oppdrettsfisk får en vaksine i buken som forårsaker sammenvoksing av organer. Hvert år dør flere titalls millioner laks og ørret lidende innestengt i nettingbur som følge av sykdommer og parasitter.



Bilde: Deformert fisk.

**Laks er en høyt utviklet fiskeart. Den kan høre forskjell på musikkjangrer og har glede av lek. Som små lever de sammen med sin egen familiegruppe og gjenkjenner hverandre på lukten. Som voksne og gyteklare bruker de sin enorme muskelkraft til å forsere lange distanser, fosser og stryk for å vende tilbake til nøyaktig den elven der de selv ble klekket.**

I tillegg må laksen som er en rovfisk leve på tørre pellets hvor omtrent 70% er plantebasert for. Ikke overraskende er det vanlig med betennelser i magen til oppdrettsfisk. I oppdrettsmerdene er den individuelle laksen tvunget til å leve et liv som stimfisk, der den svømmer rundt og rundt uten mulighet til noe annet.

**Et liv innesperret i bur med sykdom og parasitter er i praksis å regne som et liv i havets konsentrasjonsleire. Det er vitenskapelig dokumentert at fisk føler smerte, frykt og stress.**

Torrison (2004: 13-14) grupperer de dyrevelferdsmessige problemene i fire kategorier;

- 1) behandling og håndtering som påfører stress og ubehag,
- 2) sykdommer og parasitter,
- 3) suboptimale miljøforhold og
- 4) deformiteter og misdannelser.

**Transport i brønnbåt eller tankbil, fører til sammentrengning, oksygenmangel og endret vannkvalitet, og er et kritisk punkt. Bedøvelse før slaktingen blir gjort ved at CO<sub>2</sub> blir pumpet ned i merdene, noe som fører med seg flere minutter der vannet "koker" av fisk som desperat prøver å unnsnippe det de trolig opplever som sakte kvelning (Dyrevernalliansen 2007).**

I Veterinærinstituttets fiskehelse rapport fra 2015 blir totalt 25 sykdommer, parasitter og andre lidelser viet egen omtale (Veterinærinstituttet 2016). Mens nesten halvparten av oppdrettslaksen rammes av hjertebetennelse har ni av ti ekstra fett på hjertet (Solheim 2009). Stefansson, Holm og Taranger (2002: 79) peker på at oppdrettslaksen både har redusert mulighet for svømming i merdene og redusert motivasjon ettersom maten kommer til dem. Det kan påvirke blant annet fettdeponering, vekst og kjønnsmodning. "Det er også sannsynlig at redusert svømming virker inn

på muskelkonsistens. Dette kan være en forklaring på at endel konsumenter foretrekker vill-laks”, ifølge Stefansson, Holm og Taranger (2002: 79).

”Et av de aller største velferdsproblemer vi ser i dagens norske havbruk er lakselus, der lus påfører fisken sår og ved tunge angrep tydelig påvirker fiskens allmenntilstand.”, skriver Torrison (2004: 13). Havforskningsinstituttet (udatert-b) følger opp: Lakselusa påfører laksefisk skade ved å spise av slim, skinn og blod. Dette åpner for andre infeksjoner fra for eksempel bakterier og sopp og innvirker også på den osmotiske saltbalansen til fisken.

**Laks dekket av lus er laks som blir spist levende med store smerter. En laks uten finner er som et menneske uten hender og føtter. Dette er fiskens balanseorgan og dette er dyremishandling på sitt verste.**

”Suboptimale miljøforhold er et langt større problem enn det næringen er klar over”, ifølge Torrison (2004: 14), og trekker frem en dødelighet i sjøfasen på over 20%. Han lister opp årsakene etter fallende størrelse; ”undefinerte, sykdom, normal dødelighet, sår, alger og maneter, predatorer, kjønnsmodning, rømming, misdannelser og dødelighet etter utsett” (Torrison 2004: 14).

**Oppdrettsfisk sliter med deformiteter i både ytre og indre organer, som kan gi problemer med å lukke munnen, blottlagte gjeller eller forvridd ryggstøyle, så vel som for få blindtarmen eller feilutviklet svømmeblære (Dyrevernalliansen 2007). Torrison (2004: 14) skriver at deformiteter kommer av ”suboptimale miljøbetingelser, ernæring, bieffekter av vaksinerings, aggresjon mellom individer og genetiske forhold”. De vanligste deformitetene er katarakt, deformiteter i ryggstøyle, misdannelser i kjeve og gjellelokk, ufullstendig metamorfose og øyevandring hos flatfisk, mangelfull skinnpigmentering, sammenvoksninger i bukhulen som resultat av vaksinerings samt øyeskader og sårskader som følge av aggresjon” (Torrison 2004: 14). Stress og atferdsproblemer er utbredt, og manglende mulighet for å komme seg unna, kan skape aggresjon mellom fiskene. Sultingen av fisk før slakting øker aggresjonsnivået i merdene, med påfølgende skader på fisken (Dyrevernalliansen 2007). ”Sulting av fisk skal ikke brukes som markeds-, produksjons- eller kvalitetsregulerende tiltak”, mener Rådet for dyreetikk (1997) som er oppnevnt av Landbruksdepartementet.**

## 6.1 FOR STOR TETTHET

Vi mener det er altfor mange fisk i merdene, og at fisken med fordel kunne hatt mer plass. Dagens regelverk tillater en tetthet i merdene som tilsvarer 25 kg fisk i et vanlig badekar. Med en så stor tetthet lokaliteter som har over en million fisk så er det ikke rart at det florerer med sykdommer og parasitter. Det er et tegn på lav velferd når 20% av fisken dør i sjøfasen. Fisken får også trippelvaksine mot vibriose, kaldtvannsvibriose og furunkulose (Fossen AS udatert), tre sykdommer som alle kommer av at fisken blir stresset. Det må vi se i sammenheng med fisketettheten, for det er nemlig et poeng at ”høy individtetthet utløser en viss aggresjon. Dette vil igjen kunne utløse stressreaksjoner hos laksen. Det er også mulig at små merder kan gjøre det vanskelig for fisken å opprettholde en normal stimingsatferd. En mer ustrukturert atferd i merden kan føre til flere ”sammenstøt” mellom individer og økt aggresjon” (Stefansson, Holm og Taranger 2002: 79). Landbruksdepartementet (2002) tok opp problemet i Stortingsmelding nr 12 (2002-2003) Om dyrehold og dyrevelferd:

Fisk i oppdrett får ofte skader på finnene, spesielt om tettheten er høy. Skadene kan skyldes slitasje eller bitt. Skader på hudlaget kan føre til problemer med væskebalansen og være innfallsport for infeksjoner. Om vinteren vil sår hele dårlig (Landbruksdepartementet 2002: 59). Kaldtvannsvibriose er en stresssykdom som er naturens måte å regulere antallet individer i en populasjon, Vaksinen hindrer denne prosessen og fører således til at det oppstår mange flere sykdommer. Veterinærinstituttet (2010) opplyser videre om at vaksinene som blir gitt mot stressrelaterte lidelser har negative bivirkninger for laksens helse: All laksefisk i norsk fiskeoppdrett vaksineres i bukhulen, og dette har gitt en enorm helsegevinst i form av beskyttelse mot for eksempel furunkulose og

vibriose. Men vaksinen kan gi bivirkninger bl.a. i form av betennelse i bukhuken (peritonitt), og dette kan svekke fisken (Veterinærinstituttet 2010: 19). Problemet har vært kjent lenge. Rådet for dyreetikk (1997) påpeker:

– ”Vaksinasjon er ikke dyrevernmessig uproblematisk, da det brukes vevsirriterende adjuvans som hyppig forårsaker omfattende reaksjoner (bukhinnebetennelse)”. I stortingsmeldingen om dyrevern blir bukhinnebetennelse fulgt av sammenvokste bukhukenorganer omtalt som ”en vanlig bivirkning” av oljebaserte vaksiner og ”et betydelig velferdsproblem” (Landbruksdepartementet 2002: 58).

Den høye fisketettheten gjør at forbruket av oksygen i settefiskanlegg øker, med tilhørende høyere verdier av karbondioksid. Derfor prøver oppdretterne å kompensere ved å tilsette oksygen i vannet, men et forsøk ved NIFES tyder på at oksygentilførselen dobler laksens sannsynlighet for å utvikle katarakt (Norsk Fiskeoppdrett 2008: 61). Uforsvarlig vekst over mange år har gitt en pandemi av sykdommer. Parasitten lakselus har som nevnt i kapittel 1 og 3 stort sett blitt behandlet med syv avlusingsmidler. Hvorav flere påfører fisken stor smerte. Hydrogenperoksid som brukes mot gjellesykdom og lakselus er etsende og ser ut til å skade laksen mer enn lakselusen. Veterinærinstituttet skriver i Fiskehelse rapporten (2015:15): (6.2\*) «Ved bruk av hydrogenperoksid vil den akutte dødelighet i etterkant ofte være karakterisert av etseskader på hud, cornea (red merknad: hornhinnen) og gjeller. I ettertid vil mange fisk kunne få store hudsår. Ved overdosering med andre virkestoffer, oksygensvikt eller akutt stress, vil det som regel være få histopatologiske forandringer eller andrefunn som kan gi sikker informasjon om dødsårsaken.

Oppdrettsfiskens kosthold består av tørre pellets hvorav over 70% av innholdet er vegetabilsk. Dette er høyst unaturlig for fisk som lever av å spise bløtdyr. Veterinærinstituttet oppdaget høsten 2005 en epidemi av tarmkreft, med spredning til lever og andre organ, blant laks i oppdrettsanlegg, og fant ut at det var føret laksen hadde til felles. Nærmere bestemt plantefôr. Veterinærinstituttet peker på at vegetabilsk føde er unaturlig for rovdyr som laks, og at flere undersøkelser har vist at vegetarmaten skaper betennelse i tarmen hos laks og ørret. Avlsfirmaer, fôrprodusent, Veterinærinstituttet, Norges Veterinærhøgskole, Laboratorium for Patologi AS og Universitetet i Oslo samarbeidet om en studie, og konkluderte med at kronisk betennelse kan utvikle seg til adenokarsinom kreft (Veterinærinstituttet 2009b).

Miljøvernforbundet mener at alle skadene på fisken grunnet vegetarmaten viser at dette er dyremishandling, og går derfor imot bruken av disse førtilsetningen.

## **Brennende varm avlusning av fisken**

I Morgenbladet 22. oktober 2017 (6.3\*) skrev følgende forskere om varmtvannsavlusning av oppdrettsfisk: Janicke Nordgreen Veterinær og førsteamanuensis ved Veterinærhøgskolen, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Kari Olli Helgesen, Anne-Gerd Gjevre, Cecilie Mejdell og Kristine Gismervik Veterinærer og forskere ved Veterinærinstituttet. De skriver at avlusningen med varmtvann som millioner av laks utsettes for, kan være svært smertefull. Fisken trenges og pumpes, og føres gjennom et sjøvannsbad på 30-34 grader med ca 30 sekunders oppholdstid før tilbakeføring til merd. Det varme vannet skal ta livet av lusene uten å drepe fisken, og behandlingen markedsføres som et godt og miljøvennlig alternativ til medikamentell avlusning. Da er fiskens smerteopplevelse oversett. Avlusning med vann på 30-34 grader er blitt evaluert med tanke på dyrevelferd, blant annet av forskere ved Veterinærinstituttet i 2015. Da var det ikke kjent for instituttet at selv om 30-34 grader er lunken for oss mennesker, kan det oppleves som «brennende varmt» for ung regnbueørret, ifølge britiske forskere. Det er grunn til å anta at laks ikke er vesensforskjellig fra regnbueørret på dette området. De skriver at vi fortsatt mangler kunnskap om hvordan kaldtvannsarter som laks og regnbueørret opplever slike vanntemperaturer. Forsøk gjort på ung laks i ferskvannsfasen viser at de vil dø etter ca 10 minutter i 30-33 graders vann. Ungfisk av regnbueørret reagerer på temperatur som smertefull fra om lag 29 grader. Derfor er det all grunn til å undersøke nærmere om vanntemperaturen som brukes til termisk avlusning, oppleves som brennende varm for laks. Forskerne konkluderer med følgende: I dag blir millioner av laks

rutinemessig utsatt for en potensielt smertevoldende behandling. Det ville vært oppsiktsvekkende å foreslå eller tillate en tilsvarende behandling av landdyr uten at smerteaspektet var grundig belyst. Vi mener derfor at termisk avlusing heller ikke bør brukes på fisk før slik dokumentasjon foreligger.

## 6.2 TAPERFISKENE ER STRESSET

Mange av fiskene som dør går under betegnelsen taperfisk. Et kjennetegn på taperfisk er at de svømmer gjerne sakte ytterst langs kanten, med hodet opp og halen ned. Skrøpelige laks som har sluttet å spise og ser ut til å «svime». Det er mye som tyder på at de faktisk har gitt opp livet generelt, for de fleste av disse fiskene dør etter bare få måneder i merden. Oppdrettere, fiskeforskere og veterinærer i oppdrettsnæringen har lenge forundret seg over disse anorektiske outsidersene. Disse anorektiske fiskene kalles «taperfisk» eller «pinner» på grunn av deres karakteristiske utseende. Enkelte oppdrettsanlegg opplever at opp mot en tredjedel av laksefiskene blir taperfisk. Forskerne Marco A. Vindas, Ida B. Johansen, Ole Folkedal, Erik Höglund, Marnix Gorissen, Gert Flik, Tore S. Kristiansen, Øyvind Øverli, (6.4\*) fant ut at taperfiskene hadde kronisk forhøyede nivåer av stresshormonet kortisol i blodet og økt aktivitet av signalmolekylet serotonin i hjernen. Denne profilen samsvarer med en kronisk stresset fisk. Med tanke på taperfiskens tilsynelatende apatiske og passive adferd, er det også interessant at denne biologiske profilen minner om det man ser hos deprimerede mennesker.

I oppdrettsanlegget er det mange ting som kan være stressende for fisken. De vaksineres, transporteres og avluses. Transporten fra klekkeriet og ut til sjøanlegget skjer for eksempel få uker etter at laksen har vært gjennom et vaksineprogram. Da suges de opp fra det miljøet de kjenner, før de fraktes til oppdrettsanlegget og pumpes rett ut i saltvannet i en merd midt ute i en fjord. Alt er forandret. Overgangen fra ferskvann til saltvann er laksen selvsagt noenlunde klar for. De har allerede gjennomgått en rekke morfologiske og fysiologiske endringer som skal sørge for at de nå kan leve i saltvann. De har smoltifisert. Det gjør nok ikke overgangen mindre stressende. En villaks bør nemlig være litt stresset i denne perioden av livet. For en villaks er ferden fra det kjente territoriet i elven til det store havet noe av det mest utfordrende den noen gang kommer til å oppleve. Det er en livsfarlig vandring. Men laksen slipper seg ned stryk og fosser mot det ukjente havet. Det er en farlig ferd som ikke alle overlever og dermed god grunn til å være litt stresset. Studier har vist at villaks på denne typen vandring har skyhøye nivåer av kortisol i blodet og serotonin i hjernen. I denne situasjonen er dette helt forventet. Økningen av kortisol og serotonin er nødvendig for at villaksen skal kunne håndtere vandringen fra elven til havet, og den ser ut til å være en naturlig del av smoltifiseringen. Derfor ser man, interessant nok, en tilsvarende økning i disse signalstoffene også hos oppdrettsfisk som befinner seg i samme livsstadium. I oppdrettsanlegget må laksen imidlertid håndtere en kombinasjon av naturlige stressorer som smoltifisering og kunstige stressorer som vaksinerings, transport, avlusing og annen håndtering. For en liten villaks i en elv der det plutselig blir lite mat, men mange store konkurrenter og predatorer kan det være en lur overlevelsesstrategi å trekke seg tilbake og slutte å spise for en periode. Når laksen ikke lenger befinner seg i en elv, men i en merd sammen med flere hundre tusen andre fisk er ikke ekstremsituasjonen lenger midlertidig men permanent. Dette kan være forklaringen på hvorfor mange oppdrettslaks lider i hjel på denne måten.

## 6.3 EKSEMPLER PÅ STORSTILT FISKEDØD

Et av mange eksempler har vi fra 24. november 2015. Da døde over 126 000 laks med en samlet vekt på over 300 tonn iløpet av 26 minutter da Salmar avluse med hydrogenperoksid på anlegget Kattholmen i Frøya kommune. All fisk fra merd 4 på Kattholmen var tatt over i brønnbåten Rofjell, og badet i en blanding som kalles «Møre-mix». Den består av en blanding av midlene Aquis, Salmosan og hydrogenperoksid. Det første er et bedøvelsesmiddel og salmosan er som tidligere nevnt en nervegift. Fisken hadde andre sykdomsproblemer. Blant annet hadde fisken på Kattholmen HSMB, som er en smittsom virussykdom som gir hjerte- og skjelettmuskelbetennelse.

Dette har blitt et omfattende og generelt problem da fisk som er svekket av en eller flere andre sykdommer har dårligere forutsetninger for å tåle kjemikaliebehandlingen som brukes til å avluse

fisken. Lakselusa i seg selv svekker fisken og gjør den mer sårbar for infeksjon. At kombinasjonen av lakselus, avlusingsmidler og diverse sykdommer forårsaker stor dødelighet er velkjent i bransjen. Pga økt bruk av avlusingsmidler og den sterkt økende resistensen mot disse så er dette økende problem. Stadig oftere er fisken ute av stand til å tåle medisineren. Massedøden på Kattholmen skjedde noen måneder etter at samme selskap brukte det ulovlige middelet formalin mot lakselus ved tre lokaliteter på Smøla. Salmar begrunnet formalin-bruken med at det var en akutt situasjon på grunn av mye lakselus og truet dyrevelferd. Fylkesmannen konkluderte da at Salmar brøt forurensingsloven, og Legemiddelverket at legemiddeloven ble brutt. Mattilsynet omtalte formalin bruken slik: Det er ikke er god nok dokumentasjon for dyrevelferd, resistens, eller miljøpåvirkning av slik bruk. (6.5\*) Bergens Tidende reportasje fra april 2016 om Sørfjorden som slynger seg rundt Osterøy kommune i Hordaland tok også opp massedøden. (6.6\*)

**I den tre mil lange Sørfjorden er ikke alt som det skal være. Det er smittsomme virus, lus og høy dødelighet blant oppdrettsfisk. Fjorden selv er også preget, av oksygenmangel og stedvis elendige bunnforhold. Oppdraget var å fjerne lus på flere hundre tonn regnbueørret i Sørfjorden. Det var ren rutine, men denne dagen gikk ikke alt som planlagt. Båten kom til slutt frem til Sandvik, det innerste oppdrettsanlegget i fjorden. Avlusingen startet. Kraftige pumper hentet fisken opp fra sjøen. I tankene ble sjøvannet blandet med 105 tonn av det bakteriedrepende middelet hydrogenperoksid. Målet var å lamme lusen, slik at den skulle slippe fisken. Men etter at fisken kom tilbake i merdene, snudde mange seg med buken opp. Doseringen var for sterk. Rundt 40.000 fisk døde. Til slutt tømte brønnbåten hydrogenperoksid ut i sjøen. Det er rutine, selv ved inngangen til en nasjonal laksefjord. Oppdrettsanlegget Sandvik innerst i Sørfjorden har rapportert om forøket dødelighet og fått påvist den smittsomme fiskesykdommen PD (Pancreas disease). Nord Senja Laks er også blant de som har blitt tilalt og dømt for brudd på dyrevelferdsloven. 13. august 2012 flyttet de en oppdrettsmerd fra lokaliteten ved Finnvika sør til slakteriet i Botnhamn. Ytterveggene i merden var kraftig begrodd. Mangel på vanngjennomstrømming og oksygen i vannet førte til at 16 000 av 28 000 laks døde, går det fram av tiltalen. Den 13 oktober 2015 døde mellom 10 -15 000 laks under avlusning. (6.7\*) Salmar Nord rapporterte selv hendelsen til Mattilsynet og skriver i meldingen til tilsynet at fisk i tre forskjellige merder ikke tålte behandlingen under avlusning.**

De skriver også at behandlingen benyttet var av type kombinasjons-behandling med nervegiftene AlphaMax og SalmoSan. Grieg Seafood Finnmark AS, ble ilagt overtredelsesgebyr på 900680 kroner for å ha latt syk og skadet fisk bli stående i ventemerder og slaktet for sent. Dette fremgår av en tilsynsrapport fra Mattilsynet, datert 29. september 2015. Organisasjonen Dyrevernalliansen reagerte sterkt på smertefulle skader på laksen da oppdrettsselskapet Salmonor prøvde å bli kvitt lakselus ved å spyle fisken i mars 2015. (6.8\*)

**Bilder Mattilsynet har fått i selskapets innrapportering, viste svære sår der spylingen har flenget skinnen av laksen. Fisken ble rett og slett flådd av spylingen. Men som det går fram av artikkelen, argumenterte Mattilsynet for at dette bruddet på lov om dyrevelferd ikke skulle anmeldes, slik det ville blitt om en bonde skadet sine husdyr.  
- Hvis en bonde spylte skinnen av kua, hadde han åpenbart ikke fått lov til å fortsette. Og det er riktig at samme dyrevelferdslov gjelder fisk og landdyr, sa avdelingssjef John Bjarne Falch ved Mattilsynets avdeling Namdal til ABC Nyheter. Dagens Næringsliv rapporterte i august 2016 at 100 000 laks døde i et Marine Harvest anlegg i Hidrasundet i Vest-Agder. (6.9\*)**

Det er verdt å lese årsaksforklaringen; «Vi hadde unormalt mye fisk som døde i slutten av forrige uke. Det oppstod unormale og svært vanskelige strømforhold. Det gjorde at mye fisk døde i anlegget i Skipningsdalen. Det var stort sett bare merden ytterst mot vest som ble rammet. Den tok av for strømningsforholdene for de andre merdene, forklarer kommunikasjonssjef Ola Helge Hjetland i Marine Harvest til avisen Agder, ifølge Intrafish. Hjetland forklarer at de spesielle strømforholdene

var så kraftige at det gjorde det vanskelig for fisken å svømme mot strømmen slik den normalt gjør». Sett fra Miljøvernforbundets ståsted viser dette at dagens nettingburanlegg ikke kan gi fisken beskyttelse. Det er også grunn til å stille spørsmål om fisken som døde var svekket av sykdom. Sinkaberg-Hansen AS, selskapet som landets tidligere fiskeriminister er deleier er blant verstingene i bransjen. Utdraget fra anmeldelsen i 2014 viser et ekstremtilfelle og hvordan bransjen ignorerer etikk og lovverk. Referanse:

-----

## **Anmeldelse 06. 2014**

Norges Miljøvernforbund (NMF) anmelder med dette Sinkaberg-Hansen AS og det heleide datterselskapet Bindalslaks AS for grov dyremishandling. Sinkaberg-Hansen AS / Bindalslaks AS sitt forbruk av fiskefôr i 2013 er oppgitt til 18 798 tonn, noe som utgjør omtrent 1,1% av norsk fiskefôrproduksjon. Til tross for å stå for omtrent 1% av norsk produksjon av oppdrettslaks så står selskapet for 1182 tonn tilsvarende 14% av det nasjonale forbruket av det etsende stoffet hydrogenperoksid som påfører fisken svært stor smerte. Avlusing med hydrogenperoksid utsetter laksen for mye stress. Feildosering ved bruk av stoffet, forekommer ofte og fører til etseskader på fiskens øyne, hud og finner. Mange laks svømmer blinde i merdene! Hydrogenperoksid gjør større skade på oppdrettslaksen enn lakselusen. Etter å ha blitt tvangsbadet i hydrogenperoksid blir fisken mer sårbar for infeksjon på grunn av etseskadene på fiskeskinnet. Skadene i etterkant av at fisken får hydrogenperoksid kommer dermed i tillegg til den umiddelbare lidelse denne følsomme fisken påføres. I tillegg har Sinkaberg Hansen brukt svært store mengder av andre midler, deriblant nervegiften Alphamax med virkemiddelet deltametrin som også påfører fisken stort stress. Nervegiften deltametrin virker på natriumkanalene i nervesynapsene. Forbruket av deltametrin ifjor utgjorde 3,78 kg noe som utgjør 2,77 % av det nasjonale forbruket.

## **Dyrevelferdsloven § 2. Virkeområde**

Loven omfatter forhold som påvirker velferd hos eller respekt for pattedyr, fugler, krypdyr, amfibier, fisk, tiftokreps, blekksprut og honningbier. Loven gjelder tilsvarende for utviklingsstadier av nevnte dyr dersom sanseapparatet tilsvarer utviklingsnivået hos levende dyr. Som lovgrunnlaget viser er laks utvilsomt definert å omfattes av dyrevelferdsloven. Laksen er en fisk med et svært godt sanseapparat.

## **Lovgrunnlag**

### **§ 8. Driftsformer, metoder, utstyr og tekniske løsninger**

Dyreholder skal påse at driftsformer, metoder, utstyr og tekniske løsninger som brukes til dyr, er egnet til å ivareta hensynet til dyrenes velferd

### **§ 22. Generelle vilkår for hold av dyr**

Dyr skal bare holdes hvis de kan tilpasse seg holdet på en dyrevelferdsmessig forsvarlig måte. Kongen kan gi nærmere forskrifter som begrenser eller forbyr hold av visse dyrearter, raser eller avlslinjer.

### **§ 23. Dyrs levemiljø**

Dyreholder skal sikre at dyr holdes i miljø som gir god velferd ut fra artstypiske og individuelle behov, herunder gi mulighet for stimulerende aktiviteter, bevegelse, hvile og annen naturlig atferd. Dyrs levemiljø skal fremme god helse og bidra til trygghet og trivsel. Dyr skal ha adgang til egnet og trygt tilholdsrom utenom normal beiteperiode.

## § 24. Tilsyn og stell

Dyreholder skal sikre at dyr får godt tilsyn og stell, herunder sikre at:

- a) fôr, beite og vann er av god kvalitet, dekker dyrets behov for næring og væske og fremmer god helse og velferd. Dyr skal ikke tvangsføres eller tvangsvannes, med mindre det skjer av dyrehelsemessig grunn,
- b) dyr beskyttes mot skade, sykdom, parasitter og andre farer. Syke og skadde dyr skal gis forsvarlig behandling og avlives om nødvendig,
- c) spredning av smitte begrenses, og
- d) dyr, der det er relevant, blir tilstrekkelig tamme til å kunne håndteres og stelles på dyrevelferdsmessig forsvarlig måte.

## § 30. Tilsyn og vedtak

Mattilsynet fører tilsyn og kan fatte nødvendige enkeltvedtak for å oppnå etterlevelse av bestemmelser gitt i eller i medhold av denne loven. Mattilsynet oppnevner dyrevernemnder for å ivareta lekmannskjønnen i dyrevelferdsarbeidet. Nemndene er en del av Mattilsynet.

Forbruk av kjemiske avlusingsmidler på Sinkaberg-Hansens fiskeoppdrettslokaliteter i 2013: Den totale bruken av emamectin benzoat utgjør 7,24 kg, tilsvarende 14% av nasjonalt forbruk i havbruksnæringen. Sinkaberg-Hansen har også brukt 121 kg azametiphos (tilsvarende 4% av nasjonalt forbruk), 7.2 kg emamectin benzoat (14.2%), 3,78 kg deltametrin (2.77%) og 185 kg diflubenzuron (5.66%) på sine 10 lokaliteter. Bruken av hydrogenperoksid utgjør 1182 tonn som tilsvarer 14% av nasjonalt forbruk til avlusing.

**Lokalitet 22775** Kvaløya har blitt tilskrevet 12 resepter for avlusing, hvorav 113 tonn hydrogenperoksid. Fra uke 32 til 52 viste 14 av 18 lusetellinger for høye verdier med maks-verdi på 2,22 voksen hunnlus per fisk.

**Lokalitet 12652** Kråkøya har blitt tilskrevet 16 resepter for avlusing, hvorav 408 tonn hydrogenperoksid. I perioden uke 37-52 viste 11 av 13 lusetellinger for høye verdier, med opp til 2,33 voksne hunnlus per fisk.

**Lokalitet 10425** Heggvika har blitt tilskrevet 18 resepter for avlusing, hvorav 490 tonn hydrogenperoksid. I perioden uke 32-49 viste 14 av 16 lusetellinger for høye verdier, med opp til 2,19 voksen hunnlus per fisk. Det ble også påvist pankreassykdom/Pancreas Disease (PD) i dette anlegget i juni 2014.

**Lokalitet 18755** Klungset har blitt tilskrevet 334 tonn fiskefôr innblandet 1 g teflubenzuron/kg fôr. Det tilsvarer 334 kg på en lokalitet.

Oppdrettsfisk hos Sinkaberg-Hansen AS og Bindalslaks AS blir påført spesielt stor lidelse. Imidlertid må det i vurderingen av bøtelegging og annen straffeforfølgning også legges til grunn at det som ovenfor er dokumentert bare er det som gjør dette firmaet enda verre enn gjennomsnittet. I tillegg til ovennevnte avlusingsmidler medfører dagens fiskeoppdrett generelt sett stort ubehag på laksen som har et følsomt sanseregister.

## Lakseoppdrett er preget av fisk som lider av sykdom

I tillegg til store miljøskader på marint miljø og skadelig gift som vi nå får fra både oppdrettsfisk, samt villfisken og skaldyr som lever i områdene rundt, har fiskeoppdrettsnæringen en helt uakseptabel mangel på dyre/fiske -velferd.



[Utlisting av akvakulturtillatelse](#)
[Utlisting av akvakulturlokaliteter](#)
[Informasjon om bestemt akvakulturtillatelse](#)
**Informasjon om akvakulturtillatelse**
**Tillatelsesopplysninger**

**Tillatelsesnr:** N BL0012  
**Fylke:** Nordland  
**Kommune:** Bindal  
**Etablert:** 2004-02-16  
**Utgår:**

Formål	Type	Art	Kapasitet	Enhet
Kommersiell Matfisk	Regnbueørret			
Kommersiell Matfisk	Laks		796,00	TN
Kommersiell Matfisk	Ørret			

**Innehaver av tillatelsen**

**Orgnr:** 960672461  
**Navn:** Bindalslaks AS  
**Adresse:**  
**Postnr:** 7982  
**Poststed:** Bindalseidet

 Opplysninger om "Overføringer og heftelser i Akvakulturregisteret" på tillatelsesnummer: N BL0012. [Les her](#)

Utskrift av denne siden er ikke gyldig dokumentasjon av eierskap.

**Lokaliteter**

Lokalitetsnr	Navn	Type	Kommune	Navn	Fylke	N_Grad_Desimalmin	Ø_Grad_Desimalmin	Plassering	Kapasitet	Enhet	Miljø
14076	Lismåsøy		1813	Brønnøy	N	65 29.5980	12 10.1530	Sjø	3.120,00	TN	Saltvann
38817	Skjåvikodden I		1813	Brønnøy	N	65 28.7670	12 10.5730	Sjø	1.560,00	TN	Saltvann
36017	Sørværet		1818	Herøy I Nordland	N	65 52.8210	11 55.8270	Sjø	5.460,00	TN	Saltvann
36317	Varholmen		1813	Brønnøy	N	65 32.9430	12 7.5850	Sjø	3.120,00	TN	Saltvann

Lokalitetsnr	Navn	Type	Kommune	Navn	Fylke	N_Grad_Desimalmin	Ø_Grad_Desimalmin	Plassering	Kapasitet	Enhet	Miljø
10989	Labukta V		1818	Herøy I Nordland	N	66 .7950	12 21.0340	Sjø	1.560,00	TN	Saltvann
31637	Melkøya		1818	Herøy I Nordland	N	66 4.8850	12 12.0300	Sjø	3.120,00	TN	Saltvann
11041	Nord Gåsvær		1818	Herøy I Nordland	N	66 4.2210	12 3.9370	Sjø	4.400,00	TN	Saltvann
36317	Varholmen		1813	Brønnøy	N	65 32.9430	12 7.5850	Sjø	3.120,00	TN	Saltvann

Lokalitetsnr	Navn	Type	Kommune	Navn	Fylke	N_Grad_Desimalmin	Ø_Grad_Desimalmin	Plassering	Kapasitet	Enhet	Miljø
37077	Oksbåsen		1811	Bindal	N	65 11.4630	12 40.3380	Sjø	3.120,00	TN	Saltvann
34917	Tosen		1811	Bindal	N	65 14.9660	12 48.9170	Sjø	3.120,00	TN	Saltvann

Lokaliteter til Bindalslaks AS.

Oppdrettslaksen lider i noen merder som er konsentrasjonsleire under havoverflaten. Der sliter de ikke bare med store mengder lakselus, men også PD pankreassykdom, bukhinnebetennelse, hjertesprekk, virussykdommer og infeksjon av amøber. Lov om dyrevelferd gjelder også for fisk, med rett til et liv uten smerte og med naturlig utfoldelse.

Under er en liste av sykdommer som er hentet fra Norsk veterinærinstitutt med oversikt over alle fiskehelseproblemer vi har i norsk fiskeoppdrett idag:

## Virussykdommer

- *Pankreassykdom – PD*
- *Infeksiøs lakseanemi – ILA*
- *Infeksiøs pankreasnekrose – IPN*
- *Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse - HSMB*
- *Kardiomyopatisyndrom - CMS*

## Bakteriesykdommer

- *Kaldtvannsvibriose*
- *Vintersår (Betegnelsen ”vintersår” er hovedsakelig knyttet til infeksjon med bakterien Moritella viscosa og Tenacibaculum)*
- *Infeksjon med Flavobacterium psychrophilum*

- *Yersiniose*
- *Bakteriell nyresyke – BKD*
- *Andre bakterielle infeksjoner: Av og til blir bakterier tilhørende slektene Vibrio, Photobacterium, Alteromonas, Pseudoalteromonas, Psychrobacter, Polaribacter osv. isolert fra klinisk syk fisk i forbindelse med sykdomsutredning.*

## Soppsykdommer

- *Saprolegniose utgjør majoriteten av påvisninger. Saprolegnia sp. på rogn, og på gjeller og hud hos stamfisk er vanlige funn*
- *Andre sykdommer forårsaket av sopp, som mykotisk nefritt (Ichthyophonus hoferi, Exophiala spp.), svømme- blæremykose (diverse arter av sopp) og gjellemykose.*

## Parasittsykdommer

- *Lakselus - Lepeophtheirus salmonis*
- *Kveis - Begrepet kveis brukes først og fremst om larvestadier til rundmarkene anisakis simplex, og er påvist hos taperfisk*
- *Parvicapsulose*
- *Mikrosporidier*
- *Bendelmark*
- *Amøbeindusert gjellesykdom - AGD*

## Andre helseproblemer

- *Hjertelidelser: Nedsatt hjertefunksjon kan være både av smittsom og ikke smittsom natur.*
- *Vaksineskader*

Av miljøproblemer, driftsproblemer og andre diagnoser er gjellelokkforkortelse og finneslitasje gjennomgående funn. Ellers er det rapportert om øyeskade, katarakt, nyreforkalkning, gjelleskader, gjellebetennelse og gjelleirritasjon, svulster i indre organer, ulike deformiteter, avmagring/tapere, svømmeblæreutvidelse og jernutfelling på gjeller (okerkvelning).

## Gjellehelse

Sjøvannsanlegg: Det er flere agens som er satt i forbindelse med kronisk gjellebetennelse, bl.a. Branchiomonas cysticola, Piscichlamydia salmonis og mikrosporidien Desmozoon lepeoptherii.

## Leppefisk

– Hovedfunn i materialet i 2012 er som tidligere sår og sårskader med mulige bakteriespredning. Funnt av ulike Vibrio-arter og atypisk Aeromonas salmonicida (atypisk furunkulose)

– SAV er rapportert fra leppefisk som gikk i merd med laks under et utbrudd av PD. Det er uavklart om fisken var infisert med SAV eller var bare en passiv bærer av viruset. Vibrio-arter ble påvist i majoriteten av innsendte prøver fra rensefisk i 2012.

**Bukhinnebetennelse er vanlig og varer gjerne livet ut, en lidelse som hos mennesker gir utholdelige smerter. Vaksinen som settes i buken på all ungfisk forårsaker også sammenvoksing av organer, med alle de problemer det måtte medføre. I fjor var det rekordår for den svært smittsomme lidelsen PD, eller pankreassykdom. Sykdommen kjennetegnes av at fisken slutter å spise, trolig på grunn av smerter i magen. Lammelse i spiserørsmuskulatur gjør at den ikke lenger greier å svelge, og etter 2-3 uker dør den. Sykdommen sprer seg nå urovekkende raskt, ifølge Veterinærinstituttet. I 2000 ble det påvist 11 tilfeller, i 2012 fant man 137 utbrudd. Tilfellene av hjertesprekk er rekordhøye. Virussykdommen ødelegger sirkulasjonssystemet og gjør at hjertet sprekker. Lakselus er også et vedvarende problem, der den borer seg inn i den tynne huden rundt munn, gjeller og ellers på kroppen, og skaper dype kjøttår som kan ta knekken på den stakkars laksen. Med påfølgende infeksjoner. Opplevelsene må være redselsfulle.**

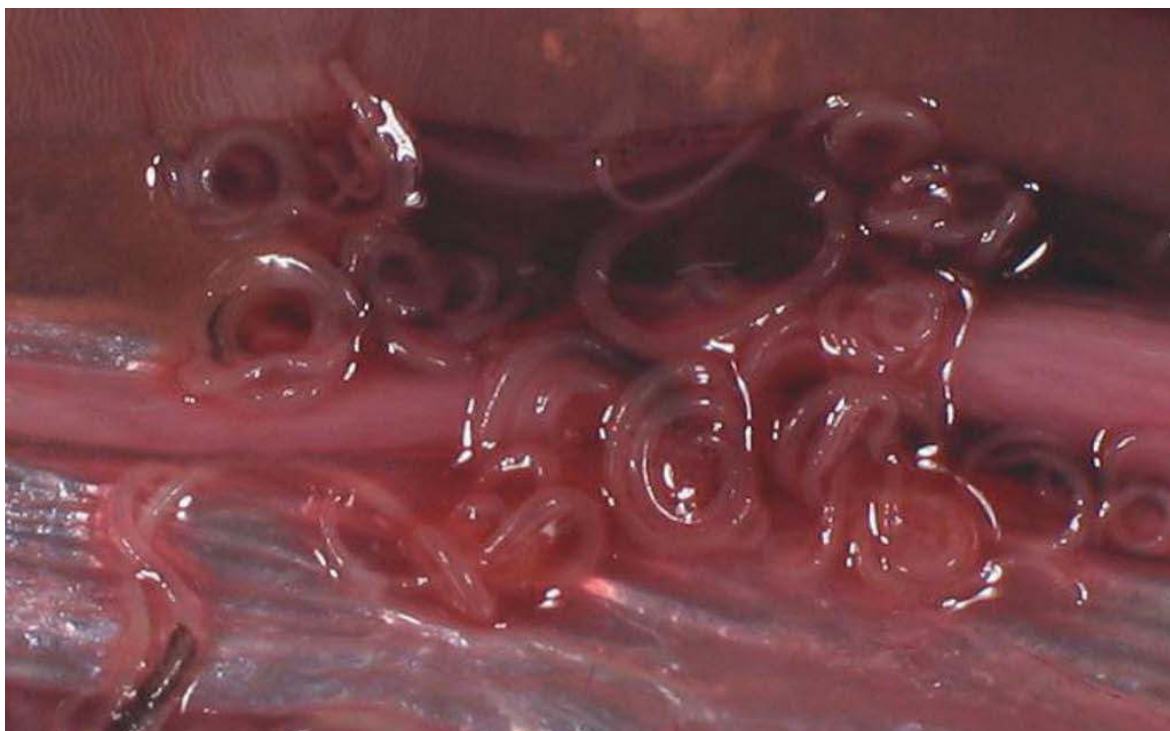


Foto: Kveis i torsk.

Det er ikke rart at laksen rømmer så snart den får en mulighet. En vanlig konsesjon i dag har 3120 tonn biomasse. Det tilsvarer samme vekt som 40 tusen mennesker med en snittvekt på 79 kg. Så tett som disse er stuert sammen blir det mye sykdom og parasitter. Sykdom, parasitter og fiskeskit som driver gjennom nøtene med havstrømmene og sprer seg til andre anlegg og mellom villfisk. Nå har våre myndigheter sørget for at det har blitt bevilget svært lite til forskning på å dokumentere sykdomsspredning forårsaket av fiskeoppdrett. Så det vet man ikke mer om enn at ”det antas” å ikke være et veldig stort problem.

Fisk uten finner og med åpne sår er endel av baksiden av medaljen til oppdrettshistorien. Ønske om stadig større profitt går foran hensynet til fiskens helse, levevilkår og naturlige behov.

**Deformiteter og misdannelser er ganske vanlig i denne bransjen. Sultingen av fisk før slaktning øker aggresjonsnivået i merdene, med påfølgende skader på fisken. ”Sulting av fisk skal ikke brukes som markeds-, produksjons- eller kvalitetsregulerende tiltak”, mener Rådet for dyreetikk (1997) som er oppnevnt av Landbruksdepartementet.**

I stortingsmeldingen om dyrevern blir bukhinnebetennelse fulgt av sammenvokste bukhuorganer omtalt som ”en vanlig bivirkning” av oljebaserte vaksiner og ”et betydelig velferdsproblem” (Landbruksdepartementet 2002: 58).

Dagens pandemi av sykdommer i norsk (og utenlandsk) fiskeoppdrett viser at det er fullstendig uforvarlig å ha så mange og store oppdrettsanlegg med åpne nøter hvor sykdom spres videre. Verken fiskevelferd, fiskekvalitet eller medisinbruk kan komme på et akseptabelt nivå under slike forhold. Norsk laks har flere og mer alvorlige sykdommer enn noe annet husdyrhold her i landet. Nå må situasjonen tas på alvor.

**Den frihetselskende, kraftige laksen utsettes for ufattelige lidelser, alt mens den er henvist til et trist og karrig liv som stimfisk i overfylte merder. Laksen er neppe den som har det verst i anleggene, - det er nok leppefiskene. Nok et offer for denne pengekåte næringen er rensefisken som fanges inn fra et liv i det fri for å spise lus av laksen, mens den ofte sakte sulter i hjel i mangel på annen næring.**

**At leppefisk som avhengig av type kan bli mellom 10 og 25 år gamle normalt kun lever 3 – 7 uker i merdene med oppdrettsfisk viser igjen en fullstendig mangel på dyrevelferd og respekt for det levende liv i fiskeoppdrettsnæringen.**

I tillegg til dyremishandlingen i selve oppdrettsanlegget medfører avlusingsmidlene storstilt død og lidelse for skalldyr over 1 km unna anleggene. Det eksisterer anlegg som kan redusere dødelighet og lidelse til en brøkdel av dagens nivå. Flytende, tette fiskeoppdrettsanlegg er en konkurransedyktig driftsform som fullstendig fjerner lakselus i anleggene og dermed gjør det unødvendig med lakselusmidler og lidelsen som parasitten og lusemiddelet påfører fisken.

Det har vært flere forsøk med tette anlegg og vi ser flere aktører som nå kommer med nye typer anlegg. Det er derfor utvilsomt at anlegget det ble innvilget konsesjon til IKKE er av best tilgjengelige teknikker. Miljøvernforbundet har på våre nettsider vist til et av de siste tette anlegg som viser at slike anlegg innebærer store besparelser da dødeligheten er lav, fiskehelsen god og også førfaktoren er mye bedre.

## KONKLUSJON

Norsk laks har flere og mer alvorlige sykdommer enn noe annet husdyrhold her i landet. Nå må situasjonen tas på alvor. Bindalslaks AS er vesentlig verre enn bransjegjennomsnittet med hensyn på dyrevelferd. Bare den generelle tilstanden i bransjen kan vanskelig tolkes å være i tråd med norsk lovgivning. Det ubehaget som slike mengder med hydrogenperoksid og nervegifter påfører oppdrettslaksen må uomtvistelig være i strid med dyrevelferdsloven. Det er derfor åpenbart at Bindalslaks AS med det store ekstra ubehaget fisken får av spesielt store mengder etsende middel og nervegifter grovt bryter dyrevelferdsloven innenfor § 8 , § 22 , § 23 og § 24.

Den store bruken av midler mot parasitten lakselus er en krystallklar indikasjon på at anleggene har så store mengder parasitter at oppdrettslaksen bare av denne grunn lider mye. Store mengder av hydrogenperoksid og lakselus medfører at fisken får enda mer infeksjoner pga av åpne sår fra lakselusen og etseskader av hydrogenperoksid.

Norges Miljøvernforbund ber derfor om Mattilsynet iverksetter etterforskning av Sinkaberg-Hansen AS og Bindalslaks AS for de grove bruddene på dyrevelferdsloven. Det er viktig at straffenivået settes så høyt at det virker preventivt og framtvinger framtidig driftspraksis som forhindrer nye brudd på dyrevelferdsloven.

I ovennevnte anmeldelse har vi nevnt lidelsen leppefisken utsettes for. Disse fiskeartene brukes fordi de blant annet spiser parasitten lakselus. De titalls millionene med leppefisk er nok de som utsettes for den største lidelsen i dagens fiskeoppdrett.

Det har blitt fisket tilnærmet uregulert på artene som går under samlebetegnelsen leppefisk. Først i 2016 ble det innført kvoter. I 2016 ble kvoten satt til 18 millioner. I norske farvann har vi seks arter av leppefisk. Bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) og grønngylt (*Symphodus melops*) er de mest tallrike. Berggylt (*Labrus berggylta*) , grasgylt (*Centrolabrus exoletus*) og rødnebb/blåstål (*Labrus bimaculatus*) er mindre tallrike. Brungylt (*Acantholabrus palloni*) er sjelden i norske farvann. Særlig bergnebb, grønngylt, og berggylt blir brukt til å fjerne lakselus i lakseoppdrett. I Norge startet målrettet fiske etter bergnebb i 1988.

**Bruken av leppefisk i fiskeoppdrettsnæringen i Norge økte fra omtrent 1 000 individer i 1988 til 3,5 millioner i 1999. I 2011 antas det å være fisket hele 16 millioner leppefisk i Norge. Disse fanges ved bruk av teiner/ruser langs kysten, og store områder blir nærmet «støvsuget» for disse små fiskene som er en så betydelig nøkkelart i havmiljøet. At leppefisk som avhengig av type kan bli mellom 10 og 25 år gamle normalt kun lever 3 – 7 uker i merdene med oppdrettsfisk viser også en fullstendig mangel på dyrevelferd og respekt for det levende liv i oppdrettsnæringen.**



Bilde: Fisk med lus skader.


Leppefisk regnes ofte som relativt stasjonære arter som trivest best på bunnen og i strandsonen hvor disse kan finne både skjul og mat. Når disse fiskene blir fanget og revet bort fra sitt naturlige miljø utsettes fiskene for store belastninger både som følge av fangst og transport men også i all hovedsak stress som følge av oppjagede miljøet de utsettes for i et nettingbur med opp til 200 000 laks som svømmer i en evig sirkel uten muligheter til og falle til ro.

**Det har tidligere blitt opplyst om at leppefisken har en gjennomsnittlig levetid i merdene på 3-7 uker mot normal levetid på 10-25 år for de forskjellige artene! Man fisker altså årlig opp 18 millioner leppefisk i et fånyttets forsøk på å begrense den enorme tilveksten av lakselus i dagens åpne oppdrettsmodell for at disse skal beite lus av oppdrettsfisken til de dør av belastningen dette miljøet utsetter disse små men viktige fiskene for.**

Leppefiskens behov for trygghet og skjulesteder gjør at fiskene kun beiter lus av laks som passerer innenfor en meters avstand til leppefiskens «skjulested». Dette gjør at leppefiskens effekt begrenser seg til «gode» perioder med lite lus. Leppefiskens oppgave i fjæresteinene er mange og sammensatte, i tillegg til og gjøre en viktig jobb som rensfisk som helt eller delvis lever av og plukke parasitter, sopp og sykt vev fra andre fisker skal de også holde nivåene av snegler, skjell og andre bunndyr i balanse. Samtidig er leppefisken også et viktig ledd i næringskjeden og kysttorskens viktigste matkilde.

**Kysttorsken er allerede i sterk tilbakegang, mye grunnet oppdrettsnæringens endring av kystmiljøet, ved å hente ut 18 millioner individer av en av kystorskens viktigste næringskilder setter oppdrettsnæringen ytterligere kjepper i hjulene for kysttorsken. Mye tyder på at leppefiskene er relativt stasjonære, og det er god grunn til å frykte at mange steder har dette allerede ført til betydelig økologiske ubalanser.**

Torsken har også parasitter ala det laks har i lakselus, og det er all grunn til å tro at bestanden av hoppekreps i slekten *Caligus* mange steder er såpass stor pga leppefiskuttak at det rammer villtorsk og på den måten forringer også villfisk sine levekår.



**NMF har fått flere rapporter fra fiskere som rapporterer om økte mengder "lus" på torsk fisket langs kysten. Noe som er en veldig sterk indikasjon på overfiske av leppefisk. Spesielt ille er dette da kyststorsken langs deler av norskekysten og Nordsjøen allerede er nær truet.**

Levekårene for fisken er klart i strid med intensjonen i dyrevelferdsloven. Spredning av parasitter, avlusingskjemikalier og selektivt fiske etter arter forårsaker også lidelse for villfisk og skalldyr i ukjent omfang. Med dette kan vi trygt konkludere med at fiskeoppdrettsbransjen notorisk påfører millioner av fisk stor lidelse til enhver tid på året.



# Kapittel VII

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT





## **INNHOLD KAPITTEL VII**

- 7.0 Oppdrettsfisk er en helserisiko*
- 7.1 Endosulfan*
- 7.2 Kadmium*
- 7.3 Kvikksølv og arsen*
- 7.4 Ethoxyquin*
- 7.5 Dannelse av kreftfremkallende stoffer*



## 7.0 OPPDRETSFISK ER EN HELSERISKO

Internasjonale forskere har flere ganger advart om for høye verdier av miljøgifter i norsk oppdrettslaks, og i slutten av november 2005 fant russiske veterinærmyndigheter urovekkende store verdier av bly og kadmium i laks importert fra Norge. Fra 1. januar 2006 ble det innført et russisk forbud mot import av fersk norsk laks. Russiske myndigheter klaget over dårlig kontroll på norsk side. I august 2014 stoppet Russland all import av oppdrettslaks samt en rekke andre produkter fra Norge. Norske myndigheter har i årevis forsøkt å få EU til å tillate større giftinnhold. Vi mener det vitner om en totalt uansvarlig politikk. Imidlertid har flere forskere i senere år advart mot å spise norsk oppdrettsfisk. Også norske forskere har tatt byrden med å advare mot å spise den norske oppdrettslaksen. NIFES (Nasjonalt Institutt For Ernærings- og sjømatforskning) er organet som står ansvarlig for å teste å vurdere helseeffektene av å spise fisk inklusive oppdrettsfisk. De gir sikkerhetsgarantier på svært dårlig grunnlag. NIFES bruker kun grenseverdier for å vurdere helseisiko. Men myndighetene regulerer heller ikke alle stoffer likt i matvarer. For eksempel er sprøytemidler, bromerte flammehemmere og viktige komponenter i PCB regulert i mange matvarer, men fortsatt ikke i fisk. Dette er kanskje forklaringen på at mus som spiste spesialfôret laks med spesielt lave miljøgiftnivåer, ikke viste de samme symptomene som mus som gikk på normalfôret oppdrettslaks. Grenseverdiene er basert på dyreforsøk, - vanligvis mus. Grenseverdiene baserer seg på at en setter lavere grenseverdier enn det som gir utslag i disse dyreforsøkene. Effektene på mus og mennesker trenger nødvendigvis ikke å være like. Langtidsskader på mennesker trenger heller ikke å bli avdekket på kortvarige dyreforsøk. Dette har også en annen ganske stor svakhet da vi utsettes for tusenvis av kjemikalier. Kombinasjonseffekter av flere kjemikalier kan være langt mer skadelige enn hvert enkelt kjemikalie.

**Dette har også blitt omtalt av folkehelseinstituttets forskningssjef Georg Becher: «Selv om vi har satt grenseverdier for akseptabelt inntak av enkelte stoffer, vet vi imidlertid lite om hvordan disse stoffene virker sammen i en såkalt cocktail-effekt.»**

Den tidligere omtalte kombinasjonsmetoden av nervegifter mot lakselus er i så måte et svært godt eksempel. Den store bløffen om Omega-3 som næringen med sine støttespillere holder gående. Imidlertid gjøres det innimellom befolkningsundersøkelser som studerer sammenhengen mellom type matinntak og mengden av disse med ulike sykdommer. Befolkningsundersøkelser har den store fordel at de vil kunne fange opp kombinasjonseffekter.

**Vi ser av en befolkningsundersøkelse på over 33 000 mennesker at feit fisk IKKE reduserer type 2 diabetes i høye inntak. Derimot øker risikoen for denne sykdommen som 200 000 nordmenn har konstatert, i tillegg til at mørketallene er store. Samtidig ser vi at mager fisk reduserer risikoen for type 2 diabetes og risikoen reduseres med økende inntak. De påståtte store helsegevinstene av Omega-3 olje har ikke støtte i internasjonalt høyt anerkjent forskning. Her er det gjort en rekke studier. Her kan vises til et lite utdrag fra Journal of the American Medical Association (heretter JAMA).**

JAMA er svært anerkjent og har publisert peer review-forskning siden 1883. Her kan vi vise til et lite utdrag av studier publisert i JAMA i 2012: "Supplementation with omega 3 fatty acids does not appear to be associated with lower risk of all-cause mortality. Evidence does not support a beneficial role for omega-3 fatty acid supplementation in preventing cardiovascular disease or stroke. Fish oil supplementation has not been shown to benefit revascularization, arrhythmia or heart failure. BioMed Public Health publikasjonen har også publisert peer review-forskning med tilsvarende konklusjoner: "Central Omega-3 fatty acid supplementation does not have an effect on cancer incidence, nonvascular death, or total mortality. BMC Public Health 2014". Alikevel fortsetter NIFES å argumentere for at folk skal spise mer fet fisk til tross for at den inneholder mye mer miljøgifter. Befolkningsundersøkelser er for dyre og tar for lang tid til å kunne brukes på alle kjemikalier. Men der vi har dem bør disse ha mye høyere prioritet enn grenseverdiene basert på forsøk på mus eller andre dyr. Overvekt og diabetes 2 i befolkningen øker hvert år på verdensbasis og utgjør et av de største helseproblemene i verden. Tidligere studier fra USA, Finland, Sverige og Asia har vist at fedme og diabetes har økt i takt med eksponeringen for kjemikalier og miljøgifter.

Giftstoffet det er snakk om i fiskeolje, er såkalte persistente organiske miljøgifter (PoP). Blant annet tilhører PCB, dioksiner og bromerte flammehemmere denne gruppen. – Selv lave doser av disse miljøgiftene kan forårsake langsiktige uheldige effekter på hormonsystemet, uttaler Ruzzin til forskning.no (7.1\*)

**Forskerne fikk seg en overraskelse da de undersøkte om det å spise vanlig oppdrettslaks fra butikken reduserte faren for diabetes i museforsøk. – Vi var veldig spente på om laks kunne redusere utviklingen av overvekt og diabetes. Men vår studie viste det stikk motsatte, uttalte postdoktor Jérôme Ruzzin ved Institutt for biologi ved Universitetet i Bergen.**

PLoS One. 2014 Feb 24;9(2):e89845. doi: 10.1371/journal.pone.0089845. eCollection 2014.

### Consumption of lean fish reduces the risk of type 2 diabetes mellitus: a prospective population based cohort study of Norwegian women.

Rylander C<sup>1</sup>, Sandanger TM<sup>2</sup>, Engeset D<sup>1</sup>, Lund E<sup>1</sup>.

33,740 middle-aged women

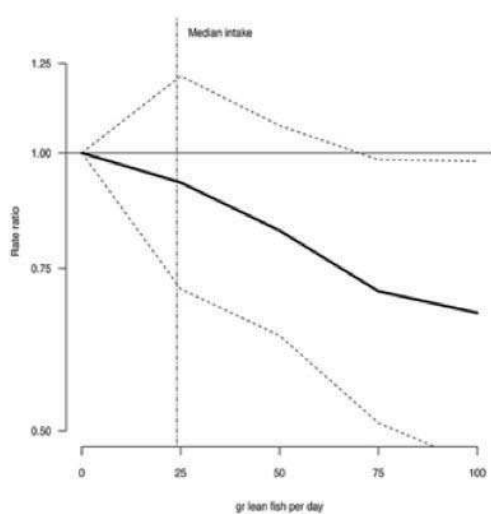


Figure 1. Risk ratios (RR) and 95% CI of T2DM by lean fish consumption. RRs are indicated by the solid line.

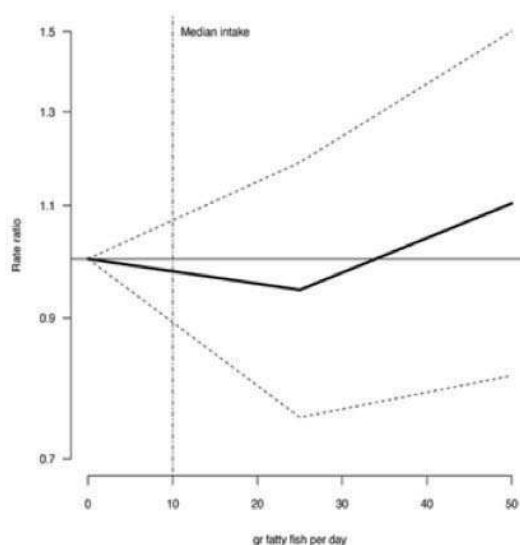


Figure 2. Risk ratios (RR) and 95% CI by fatty fish consumption. RRs are indicated by the solid line.

Forsøkene viste at absolutt alle mus som ble foret med kun oppdrettslaks utviklet fedme og diabetes. I tillegg viste forsøkene at de hadde dobbelt så høy risiko for å bli overvektige og utvikle diabetes 2 enn mus som fikk et kontrollfôr eller gikk på høyfettdiett. En tredje gruppe mus fikk en variert diett som kan sammenlignes med gjennomsnittsdietten til mennesker i Vesten. Disse hadde opptil 30 prosent høyere risiko for å utvikle overvekt og diabetes. – Vanlig laksefor består blant annet av uraffinert fiskeolje som inneholder miljøgifter. Vi vet nå at disse miljøgiftene kan føre til overvekt og diabetes, uttaler Ruzzin. Studien er publisert i tidsskriftet PLoS ONE. Flere undersøkelser konkluderer med at fet fisk er den største kilden til dioksiner, PCB og PBDE i den norske befolkningen, og oppdrettslaksen kommer i særklasse verst ut. Dette er fettløselige og tungt nedbrytbare stoffer, slik at de akkumuleres i naturen og får økt konsentrasjon høyere opp i næringskjeden i fettrike fiskeslag som laks.

**Giftene sitter i fett, og når fôret til oppdrettsfiskene inneholder store deler fiskeolje (fett) fra fem ganger så mange villfisk, sier det seg selv at det blir mye gift i oppdrettsfisken. Kronisk eksponering av dioksiner og PCB kan føre til kreftisiko, og svekkelse av immunforsvar så vel som reproduksjonsevne. Klima- og forurensningsdirektoratet rangerer dioksiner blant de farligste miljøgiftene.**

Dioksiner er en samlebetegnelse på polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og dibenzofuraner, og består av over 75 ulike klorerte dioksiner og 135 ulike klorerte furaner. I tillegg fins det 12 dioksinliknende

PCB-forbindelser. PCB står for polyklorerte bifenyl- og fins i 209 ulike former. PCB er syntetiske klorforbindelser. I tekniske blandinger er det identifisert omtrent 130 ulike PCB-forbindelser. På grunn av de uheldige miljø- og helsemessige egenskapene, ble ny bruk av PCB forbudt i Norge i 1980. ”Eksponering for dioksiner kan blant annet føre til endringer i immunforsvaret, i forplantningsevnen og til utvikling av kreft”, opplyser direktoratet (KLIF 2009a). Norsk oppdrettslaks har et særlig høyt innhold av PCB og dioksinliknende PCB, så vel som plantegiften DDT (Shaw, Berger, Carpenter, Hong og Kannan 2006). Vitenskapskomitéen for mattrygghet har beregnet innholdet av dioksiner og dioksinliknende PCB i oppdrettslaks til å være 23% høyere enn innholdet i villaks (VKM 2006: 109). Tall for oppdrettslaks fremkommet etter disse beregningene er noe lavere, men fortsatt 13% høyere enn for villaks, og tilsvarende nyere tall for villaks foreligger ikke i samme rapport (VKM 2006: 108).

I januar 2004 publiserte seks amerikanske forskere en artikkel i Science der de påviste for høyt innhold av dioksiner i nordatlantisk oppdrettslaks. Risikoanalysen indikerte at konsum av oppdrettslaks kunne ha større negative enn positive effekter for helsen (Hites, Foran, Carpenter, Hamilton, Knuth og Schwager 2004). Oppdrettslaks inneholder ifølge undersøkelsen ti ganger mer dioksiner enn villaks. ”Laks er stort sett kreftfremkallende. Det vi sier til folk er at dersom de vil redusere krefttrisikoen, bør de ikke spise mer enn ett måltid med oppdrettslaks i måneden”, sa forsker David Carpenter fra Albany-universitetet (NTB 2004).

**Det var liten tvil om de amerikanske forskernes funn av dioksiner, men norske institusjoner som Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning avviste at dioksinene utgjorde noen helsefare (NTB 2004). Daværende fiskeriminister Svein Ludvigsen beskyldte undersøkelsen for å være et bestillingsverk fra amerikansk kjøttindustri, men møtte motbør fra professor Henrik Huitfeldt ved Institutt for patologi ved Rikshospitalet: ”Jeg stusset over at man så raskt frikjente laksen. Man har for eksempel sagt at det ligger innbakt en betydelig sikkerhetsmargin i EU’s grense for disse miljøgiftene, slik at en overskridelse ikke nødvendigvis vil medføre helsefare.**

Men nyere undersøkelser har vist at dioksinnivåer på om lag tre ganger EU’s grenseverdier kan gi økt kreftisiko. Mange i befolkningen, og især de som spiser mye fet fisk får i seg mer enn dette”, sa professoren til Klassekampen (Hustad 2005). Henrik S. Huitfeld uttalte til Aftenposten 2005 at undersøkelser viser at barn som ammes eksponeres for 40 ganger høyere dioksinnivåer enn EU’s grenseverdier. Knutsen og Alexander (2004), forskere ved Nasjonalt folkehelseinstitutt, divisjon for miljømedisin, avdeling for næringsmiddel toksikologi, tar for seg dioksiner og PCB, og hevder at ”ett måltid laks utgjør ca. 40 % av maksimalt ukentlig inntak” og at ”fet fisk er blant de vesentligste bidragsyterne til dioksiner og PCB” (Knutsen og Alexander 2004: 167). Ernæringsfysiolog Marianne Elisabeth Lien påpeker at ”miljøgifter som dioksiner og PCB i fisk er negativt selv om konsentrasjonene er små” og mener føret bør bli rensset (Aas 2007). Stig Larssæther, stipendiat ved Senter for teknologi og samfunn, NTNU, mente at norsk oppdrettslaks er blant den maten som gir mennesker mest miljøgifter i et normalt kosthold, og peker på at oppdrettslaksen inneholder fire ganger mer dioksin enn høyeste grenseverdi for kjøtt, egg og melk på det europeiske markedet (Larssæther 2006). Ph.D. Claudette Bethune (2006) viser til flere undersøkelser som konkluderer med at fet fisk er den største kilden til dioksiner, PCB og PBDE i den norske befolkningen.

Vitenskapskomitéen for mattrygghet publiserte i 2006 en rapport om fisk og annen sjømat i norsk kosthold, og tre av konklusjonene var av spesiell interesse (VKM 2006: 132-135):

1. Med dagens nivå av dioksiner og PCB, bør vi ikke spise flere enn to måltider med fet fisk per uke.
2. To- og fireåringer som både spiser fisk og tar tran kan ende opp med for stort inntak av dioksiner og PCB.
3. Opptil 15 prosent av den voksne norske befolkningen får i seg mer enn tolerable mengder dioksiner og PCB. Det er med andre ord god grunn til å være bekymret for oppdrettslaksens innhold av dioksiner og PCB.

En annen miljøgift som klatrer oppover næringskjeden, er kvikksølv. I fisken kommer det i form av metylkvikksølv, som påvirker nervesystemet og blodtrykket, og kan bidra til hjerte- og karsykdommer. Siden giften blir skilt ut i morsmelk er den ekstra farlig for foster og nyfødte barn, og kan forstyrre både kognitiv og motorisk utvikling. Er vi virkelig villige til å utsette våre etterkommere for slik risiko?

## 7.1 ENDOSULFAN

Sommeren 2013 ble det kjent at norske myndigheter gjennom tre år har kjempet overfor EU for å få tidoblet grenseverdien for plantevernmiddelet endosulfan. Tidoblingen gjelder grenseverdien (0,005 mg/kg) som gjaldt til giftstoffet ble forbudt for 18 år siden. Mattilsynets kamp for å tillate mer gift i norsk oppdrettsfisk ble kronet med seier. Tidoblingen ble vedtatt i EU til tross for at en del land var rystet over avgjørelsen. Ettersom endosulfan er svært giftig for fisk, samtidig som det er reproduksjonshemmende og kreftfremkallende, har giftstoffet vært forbudt siden 1996 og er forbudt i hele Europa.

**Stoffet påvirker nervesystemet og er akutt giftig ved inntak. Problemet består i at plantegiften fortsatt er tillatt i de sør-amerikanske landene som norske fiskeoppdrettselskap velger å kjøpe giftsprøytet vegetabilsk laksefôr fra. I høringsbrevet anføres motivet til mattilsynet uten noen tilsløringer. Her står: «Grenseverdien for innhold av endosulfan i fôr til laksefisk er av stor økonomisk betydning for oppdrettsnæringen på kort og lengre sikt.»**

## 7.2 KADMIUM

”Kadmium og kadmiumforbindelser er akutt og kronisk giftige for mennesker og dyr. De fleste kadmiumforbindelser er også kreftfremkallende”, ifølge Klima- og forurensningsdirektoratet (KLIF 2009b). Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM 2010) slår også fast at tungmetallet kadmium er kreftfremkallende og kan gi nyreskader. VKM er i gang med en ny risikovurdering av kadmium etter at EUs matsikkerhetsorgan EFSA (2009a) redusere grensen for tolerabelt ukentlig inntak fra 7 til 2,5 mikrogram per kilo kroppsvekt. På den bakgrunn er det skremmende hvor lett norske myndigheter har tatt på funn av kadmium i oppdrettslaks. I slutten av november 2005 fant russiske veterinærmyndigheter urovekkende store verdier av bly og kadmium i laks importert fra Norge. Fra 1. januar 2006 ble det innført et russisk forbud mot import av fersk norsk laks. Russiske myndigheter klaget over dårlig kontroll på norsk side. Seniorforsker Claudette Bethune ved Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning ga langt på vei russerne rett i at overvåkingen av norsk oppdrettslaks er for dårlig. Forskeren mente det var sannsynlig at den angivelig kadmiumforgiftede norske oppdrettslaksen funnet i Russland, kunne ha sin opprinnelse i forurenset fiskefôr i Norge (Ergo 2006a). Mattilsynet og NIFES friskmeldte likevel raskt norsk laks og avviste en sammenheng med funn av høye kadmiumforekomster i fôrtilsetninger i 2005. NIFES og Mattilsynet mente at kadmiumforurensingen av fôr ikke kunne ha med giftpåstandene i Russland å gjøre, særlig fordi Russland skal ha avdekket ikke bare kadmium, men også bly. (Ergo 2006b). Sammenhengen ble likevel klar da Økokrim i juni 2006 meldte at firmaet som innførte 20 tonn kadmiumforurenset sinksulfat var ilagt et forelegg på 500 000 kr, et forelegg som ble vedtatt av firmaet (Økokrim 2006; Vogt 2006). I 2004 mente forskerne ved NIFES og Mattilsynet at laks tok opp i seg 2-6 % av kadmium i fôret (Julshamn, Berntssen, Lundebye Haldorsen, Måge og Lorentzen 2004: 5). Året etter mente flere av de samme forskerne at korrekt tall var 1-5 %, selv om de ikke hadde en eneste kilde som var nyere enn 2003 (VKM 2005). Claudette Bethune mente det hadde sammenheng med at om laks akkumulerer 6 % av høyeste tillatte kadmiuminnhold på 1 mg per kg, ville laksen inneholde 0,06 mg kadmium pr. kg og således overskride høyeste tillatte innhold på 0,05 mg kadmium per kg. Bethune mente det nye tallet 1-5 % var hentet fra løse luften. ”Det er ikke vitenskapelig begrunnet eller dokumentert. De nye tallene ble lansert for at vi skulle komme innenfor EUs grenseverdier”, sa hun, og viser til dokumentasjon som antyder at laks tar opp i seg langt mer kadmium fra fôr enn norske myndigheter vil innrømme (Korneliussen 2006). Professor Henrik Huitfeldt var også kritisk til de nye tallene:

Havforskningsinstituttet og NIFES tellinformerer om hummerøden i Øygarden

**MILJØ**  
**MAGASINET** TV

Komponent	LOQ (ng/g)	Ikke etablert
Azametifos	<10	1000
Dichlorvos	<10	500
Diflubenzuron	<50	500
Teflubenzuron	<50	1350
Heksaflumuron	<50	100
Lufenuron	<10	
Emamactin	<5	
Cypermethrin	<10	
Deltamethrin	<5	
Klorpyrifos	<10	
imifos	<10	

Bilde hentet fra Miljømagasinet TV.

«- Jeg kan ikke se at utsagnene om hvor mye av kadmium i fôret som blir tatt opp av laksen er forskningsmessig veldokumentert. Konklusjonene om at 1-5 % eller 2-6 % av kadmium i fôr blir tatt opp av fisken synes å være «best guess»-anslag, uten konkret dokumentasjon. Tallene vil derfor ikke være eksakte», sier professor Henrik Huitfeldt ved Universitetet i Oslo etter å ha gjennomgått dokumentasjonen fra NIFES (Korneliussen 2006). Det er verdt å minne om at Norge har kjempet for å doble grenseverdiene for lovlig innhold av kadmium i fôr, fra 0,5 mg/kg til 1,0 mg/kg (Julshamn et. al. 2004: 5).

### 7.3 KVIKKSØLV OG ARSEN

Det forekommer også funn av kvikksølv og arsen i norsk oppdrettslaks, og det er god grunn til å stille spørsmål ved norske myndigheters holdning til stoffene. Julshamn et al. (2004: 4-6) kan nemlig opplyse at myndighetene flere ganger har tatt initiativ overfor EU for å få hevet grenseverdiene. I 2003 hevet EU grenseverdien for arsen i fullfôr til 6,0 mg/kg, men innholdet i Norge var stadig for høyt, og lå mellom 3 og 9 mg/kg fullfôr. Derfor arbeidet norske myndigheter for å heve grenseverdien til 10 mg/kg fullfôr (Julshamn et al 2004: 4-5). Myndighetene ønsker altså å tillate større mengder av arsenforbindelser som Klima- og forurensningsdirektoratet mener kan være giftige for mange organismer selv i små konsentrasjoner, foruten å kunne forårsake kreft (KLIF 2009d). Norge ville for øvrig øke grenseverdien for bedre å ta hensyn til at oppdrettslaksen blir fôret med fisk som har "et naturlig høyt arseninnhold" (Julshamn et al 2004: 4). "Kvikksølv er en de farligste miljøgiftene og utgjør en trussel for miljøet og menneskers helse", opplyser Klima- og forurensningsdirektoratet (2009e). Likevel har norske myndigheter kjempet for en femdobling av EUs grenseverdi, fra 0,1 mg/kg fullfôr (Julshamn et al 2004: 6).

**Norges Miljøvernforbund mener de stadige forsøkene på å øke grensene for lovlig giftinnhold er tegn på at miljøgiftene ikke blir tatt på alvor, men at det er industriens interesser som blir prioritert: Befolkningens helse blir mindre viktig enn oppdrettsnæringens eksportmuligheter.**

### 7.4 ETHOXYQUIN

Norsk oppdrettslaks og ørret fôres med det kunstige tilsetningsstoffet ethoxyquin som trenger inn i hjernebarken, samt forstørker hjerte og lever på fisk med ukjent påvirkning på mennesker. Ethoxyquin (EQ) som produseres av kjemigiganten Monsanto tilsettes fiskefôr for å hindre

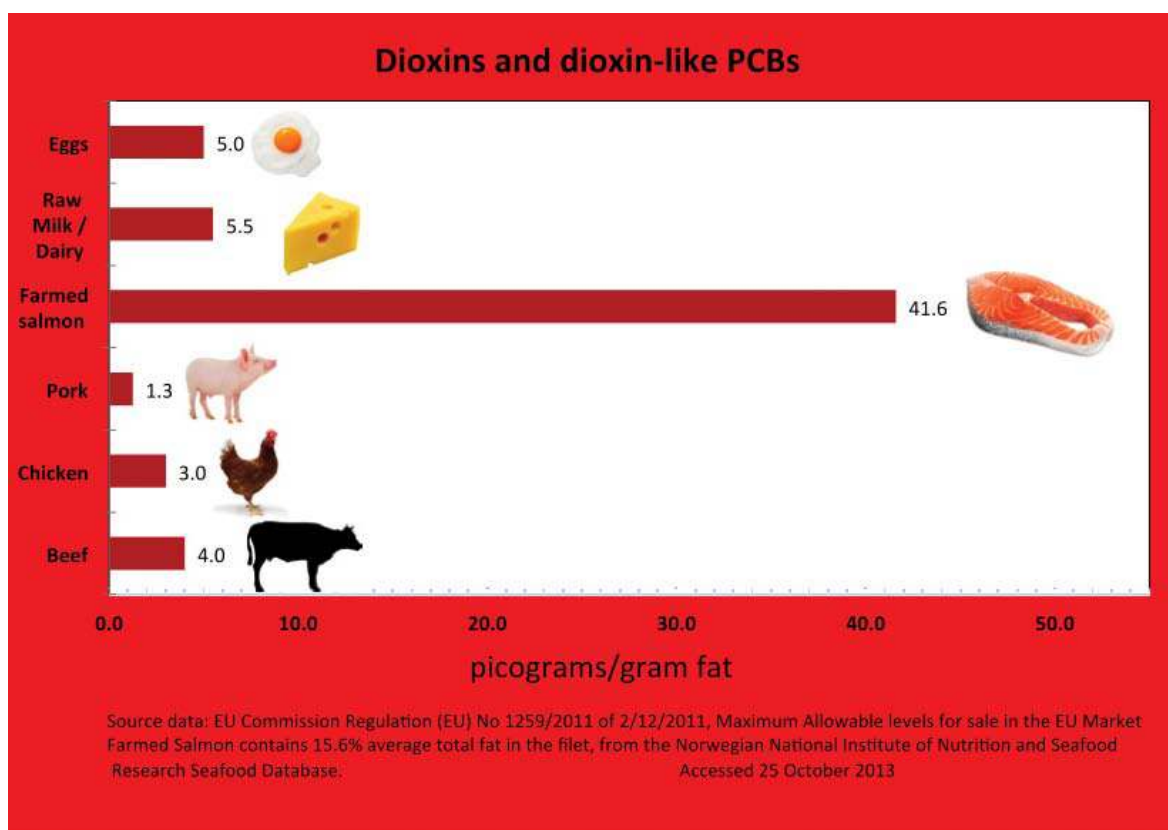
harskning ved lagring, samt varmeutvikling og eksplosjon under transport. Kjemikaliet ble registrert i 1965. EQ er en syntetisk aromatisk amin; C<sub>14</sub>H<sub>19</sub>NO. Frie radikaler er elektroner som blir frigjort gjennom biokjemiske prosesser. Siden EQ fjerner frie radikaler er det å anse for et kunstig framstilt antioksidant. EQ reagerer veldig lett (Andre navn på EQ er 1,2-dihydro-2,2,4-trimethylquinolin-6-yl ethyl ether og 6-ethoxy-1,2-dihydro-2,2,4-trimethylquinoline). Ethoxyquin forhindrer kun harskning hvis ikke dette allerede har skjedd. Hvis det tilsettes etter at fett begynner å harskne vil det være virkningsløst. Dette skjer ved at antioksidanter som ethoxyquin hindrer at oksygen reagerer med fett. (Oksydering). Det forhindrer også vitaminer og pigmenter i å degradere. I 1965 registrerte Monsanto EQ som pesticid for å hindre epler og pærer i å få brune flekker på skallet. Det er ikke kun fiskefôr dette brukes til, også annet fôr for dyr. Det er kun tillatt å tilsette EQ i fôr, ikke direkte i menneskemat. Maksimalt tillatte grense i fiskefôr er 150 milliontedeler og det er ulovlig med rester større enn 0,5 milliontedeler i maten. Dette fordi EQ kan forårsake lever og nyreskader hos dyr. Ethoxyquin undergår metabolske forandringer i fiskekjøttet, dvs omdannes til andre lignende forbindelser. Mest omdannes til ethoxyquin dimer (EQDM). Vi vet ikke hvorvidt disse er skadelige, da dette ikke er testet. Imidlertid disputerte Victoria J. Berdikova Bohne til doktorgraden med en undersøkelse av effektene av å tilsette EQ i laksefôr. Metabolske forandringer av EQ i fisk har ikke blitt studert før doktorgradsavhandlingen i 2007. Imidlertid var det funnet lignende stoffer i oppdrettsfisk som en ikke fant i fjellørret i Norge.

Fôring med 107 g/tonn EQ i foret medførte forstørret hjerte på laksen. Fôring med 1800 g/tonn innhold medførte både forstørret hjerte og lever. Hjertet var vesentlig større for fisk fôret med 107 g og 1800 g pr. tonn for. Laks sultes før den slaktes. I forsøket ble laksen foret i 12 uker, deretter ble den sultet i 2 uker. Smolten var 6 måneder gammel og gjennomførte en 8 ukers akklimatiseringsperiode før forsøket begynte. I løpet av fôringsperioden økte konsentrasjon av EQ og EQDM i musklene gradvis og var høyest ved slutten av fôringsperioden. Nivået av EQ var da høyere enn EQDM. Etter den 2 uker lange sulteperioden var EQ borte fra musklene i fisken, mens det var en økning i nivået av EQDM. Økningen av EQDM i fiskemuskel kan enten skyldes at EQ er omdannet direkte i musklene til EQDM, transport av EQDM fra andre organer, eller at EQ er omdannet til EQDM i leveren for så å bli transportert tilbake til muskel. Etter at sultingen var avsluttet var det 100 ganger mer EQDM enn EQ i fisken. Det ble også funnet 10 andre metabolske forbindelser i musklene med ukjent toksikologi, hvorav tre kunne med sikkerhet knyttes til EQ. Imidlertid var mengdene av de tre andre marginale sammenlignet med EQDM. I doktoravhandlingen anbefales det imidlertid at disse tre stoffene bør sjekkes for sin toksikologiske profil. De tre andre stoffene er UMEQ, quinone imine (QI) og De-ethylated EQ. Vi vet ingenting om skadevirkningene det har på mennesker å spise EQDM eller de minst tre andre metabolske forandringene av EQ. EQ brukes mye i fett dyrefôr for å øke holdbarheten. For at fisken skal vokse raskt så brukes det fôr med veldig høyt fettinnhold til laks og ørret. Selv om et stoff er giftig i større mengder kan det være sunt i små mengder. For eksempel vitamin A og D. Det at leveren og hjertet vokser på fisk foret med for som har EQ viser imidlertid at svært små mengder av dette stoffet er skadelig. Så lite som 107 g/tonn i fiskeforet førte til forstørret hjerte på fisken. Vi må derfor se på dette som en uakseptabel helserisiko inntil det eventuelt kan bevises at EQ, EQDM og 3 andre metabolske forandringer under et gitt nivå er ufarlig.

**Inntil en slik grense er bevist og svært godt dokumentert, krever Miljøvernforbundet at EQ blir forbudt også som fisk og dyrefôr. Det ble også gjort et forsøk på å fore fisken med 100 ganger mer EQ enn tillatt, dvs 15 kg/tonn av foret. Men fisken spiste ikke noe av dette, så det kunne ikke testes ut. Siden EQ stort sett omdannes til EQDM er det spesielt det siste som er viktig å teste for å kunne vurdere helserisikoen av å tilsette EQ i fôr. Metabolske forandringer av et stoff er i noen tilfeller mindre giftige, men i andre tilfeller atskillig mer giftig enn stoffet som det dannes av. EQ og EQDM passerte også blod - hjerne barrieren i den undersøkte laksen. Dette er noe som vi synes er spesielt skremmende.**

**Denne barrieren skal hindre ukontrollert inntrengning av substanser som hormoner, glucose, fremmede molekyler mot deres potensielle nevrotoksologiske virkninger. Denne barrieren består av fire fysiologiske terskler. Når stoffene klarer å komme seg forbi alle disse barrierene på laks er det grunn til å frykte at det samme kan skje hos mennesker. Vi vet som sagt ingenting om dette.**





I 2006 og 2007 var konsentrasjonen av EQ i intervallet 2 til 16 mg EQ/kg tørr for I norsk laks. Altså under EU's grense på 150 mg. Summen av EQ og EQDM var i intervallet 0,35 til 1,616 mg/kg for. Den teoretiske mengden av EQDM og EQ fra en porsjon på 200 gram av atlantisk laks fort med høyeste tillatte verdi 150 mg pr kg fôr ble estimert til 0,0034 mg pr kg kroppsvekt for en person på 60 kg. Samlet mengde EQ og EQDM vil da utgjøre 2/3 av EU's tillatte grense. (ADI for EQ er 0,005 mg EQ/kg kroppsvekt). Men vi vil i denne sammenheng nevne at i 2010 ble det spist hele 8 kg laks og ørret pr person i Norge.

Imidlertid er det en ting som ikke nevnes i avhandlingen. Det er at laks som brukes til menneskemat slaktes etter mellom 12 og 16 måneder fra den settes ut som smolt i merden. Dette estimatet på samlet mengde EQ og EQDM er altså laget basert på under tre måneders føring med EQ. Slik vi ser det er det derfor grunn til å anta at det må være en viss usikkerhet på samlet innhold av EQ og EQDM i norsk laks i dag. Førre var prinsippet tilsier at man derfor bør være enda mer restriktiv med disse stoffene.

**Forskningsdirektør ved Vetrinærinstituttet, Janneche Utne Skåre, jobbet med ethoxyquin i sin doktorgradsavhandling fra 1977. I den forbindelse uttalte hun at de biologiske effektene av ethoxyquin ikke var kjent, noe det heller ikke er i dag. Hun anbefalte dengang at restene av EQ burde behandles på samme måte som terapeutisk antibiotika, med en tilbakeholdingstid. Siden vi ikke vet om EQDM er like skadelig eller verre enn EQ vil den logiske konsekvensen av Skåres råd være at det er uakseptabelt med rester av også EQDM. Siden disse ikke forsvinner under sulteperioden før slaktning, er et totalt forbud mot ethoxyquin i førtilsetninger den eneste tilrådelige og akseptable regulering av dette kunstige stoffet. Selv små mengder Ethoxyquin har medført endringer i indre organer på fisk, i tillegg til å trenge gjennom hjernebarken.**

Vi vet ikke om mat som inneholder EQ, EQDM og andre metabolske forandringer av disse er skadelig for mennesker. Både med hensyn på dyrevelferd og sikkerheten for menneskers helse krever Norges Miljøvernforbund at EQ også forbys som førtilsetning. Miljøvernforbundet er ikke alene om å kreve restriksjoner met ethoxyquin. Greenpeace i Tyskland gjorde undersøkelser av oppdrettsfisk i 2016 og fant ethoxyquin i samtlige 38 testforsøk på oppdrettsfisk. (7.2\*)

– I 32 av disse 38 prøvene var innholdet av ethoxyquin godt over grenseverdien for kjøtt på 50 mikrogram pr kg som gjelder for kjøtt i EU. Det var også flere eksempler på norsk fisk som hadde høyere innhold enn dette. Blant fisken som ble testet hadde et stykke norsk oppdrettslaks det høyeste ethoxyquin innholdet med 875 milligram pr kg. Mer enn 17 ganger så mye som er tillatt i kjøtt.

**Miljøvernforbundet mener at laks og annen fisk som inneholder EQ og EQDM i mellomtiden må merkes tydelig med advarsel om at fisken inneholder stoffer som fører til forstørret hjerte og lever på fisk, samt trenger inn i hjernebarken med ukjent effekt på mennesker!**

## 7.5 DANNELSE AV KREFTFREMKALLENDE STOFFER

Forskning gir klare indikasjoner på at legemidlene som norsk oppdrettsnæring bruker for å bekjempe luseangrepet oppdrettsfisk, diflubenzuron og teflubenzuron, fører til kreftfremkallende stoffer i fisk både i og utenfor oppdrettsanleggene. Så mye som 10 % av de farlige stoffene kan bli værende igjen i fisken. Ved konsum kan kreftfaren også overføres til mennesker, mens kjemikaliene også skader natur og dyreliv. Flubenzuronene tilfører altså oppdrettslaksen ett kreftfremkallende stoff.

**Gjennomsnittlig beiter 15 ulike fiskearter eller ca. 10 tonn villfisk under og rundt oppdrettsanleggene, og disse spiser det samme medisinføret som fisken innenfor merdene. En forskjell er at mens det er 96-105 døgngraders tilbakeholdelsestid på oppdrettslaksen etter behandling, er det ingen kontroll over villfisken. Fisk fanget rundt oppdrettsanlegg kan dermed være kreftfremkallende. For øvrig er tilbakeholdelsestiden ved eksport til USA 340 døgngrader. Betyr dette at en gjennomsnittssamerikaner tåler mindre gift enn oss?**

Bruken av teflubenzuron og diflubenzuron i avlusing kan forårsake kreftfare hos mennesker som spiser laksen eller noe av villfisken som beiter rundt anleggene. Laks behandlet med diflubenzuron har en tilbakeholdelsestid før salg på 105 døgngrader, mens den tilsvarende karantenetiden er 96 døgngrader for teflubenzuron og tre ganger lenger ved eksport til USA (Mugaas Jensen 2009; Nygaard 2010: 15-16). (På tross av dette har fremdeles laksen i seg rester av de kreftfremkallende midlene når den blir sendt ut i markedet.) Det er ingen tilsvarende regulering av villfisken som også får i seg flubenzuron, selv om villfisken blir like påvirket av stoffene som oppdrettsfisken.

**Undersøkelser fra det amerikanske forurensningstilsynet EPA sier at dersom et pattedyr (menneske) får i seg aktivt stoff med flubenzuron, som er det oppdretterne gir fisken, vil pattedyrene danne parakloranilin i tarm og magesekk. Dette betyr at mennesker som er så uheldige å få i seg villfisk som har spist disse midlene vil kunne danne parakloranilin i tarmen og som således bli innehaver av kreftfremkallende stoffer. I Pesticide Properties DataBase (PPDB 2010), som er utviklet ved University of Hertfordshire, er teflubenzuron definert som mulig kreftfremkallende uten at status er identifisert, og stoffet er klassifisert som R40 i henhold til EUs risikobarometer, altså "Limited evidence of a carcinogenic effect".**

EPA (1997: 2-3) mener diflubenzuron ikke er kreftfremkallende direkte i seg selv, men at metabolitten parakloranilin er et sannsynlig kreftfremkallende stoff, sammen med en annen metabolitt, CPU (4-chlorophenylurea).

Rundt oppdrettsanleggene beiter i gjennomsnitt rundt 10 tonn villfisk (Ryen 2009). "Ingen farmakokinetiske forsøk er gjort på villfisk og en kan ikke utelukke at en kan overskride ADI ved å spise f.eks lever av sei som har fått i seg medisinfør", skriver Samuelsen, Ervik og Nilsen (1999: 2) ved Havforskningsinstituttet med referanse til et akseptabelt daglig inntak (ADI) av diflubenzuron estimert til 0.02 mg/kg per dag. Det samme gjelder teflubenzuron: "Ingen farmakokinetiske forsøk er gjort på villfisk der en relaterer ADI til forventet konsentrasjon av teflubenzuron i villfisk" (Samuelsen, Ervik og Nilsen 1999: 8).

I en publikasjon fra Legemiddelverket heter det ”Når det gjelder for eksempel diflubenzuron og teflubenzuron vil en stor andel (rundt 90%) komme ut i ekskrementene uten at stoffet er blitt brutt ned. Begge de nevnte stoffene vil binde seg sterkt til sedimenter og til organisk materiale. På grunn av langsom halveringstid vil disse kunne bioakkumuleres i sedimentene ved gjentatte behandlinger. Stoffene vil lekke ut over tid og påvirke miljøet rundt” (Fadum 2000: 21). Nygaard (2010: 15-16) anbefaler derfor at det går 12 uker mellom hver behandling ”pga akkumulering og lang halveringstid i miljøet”.

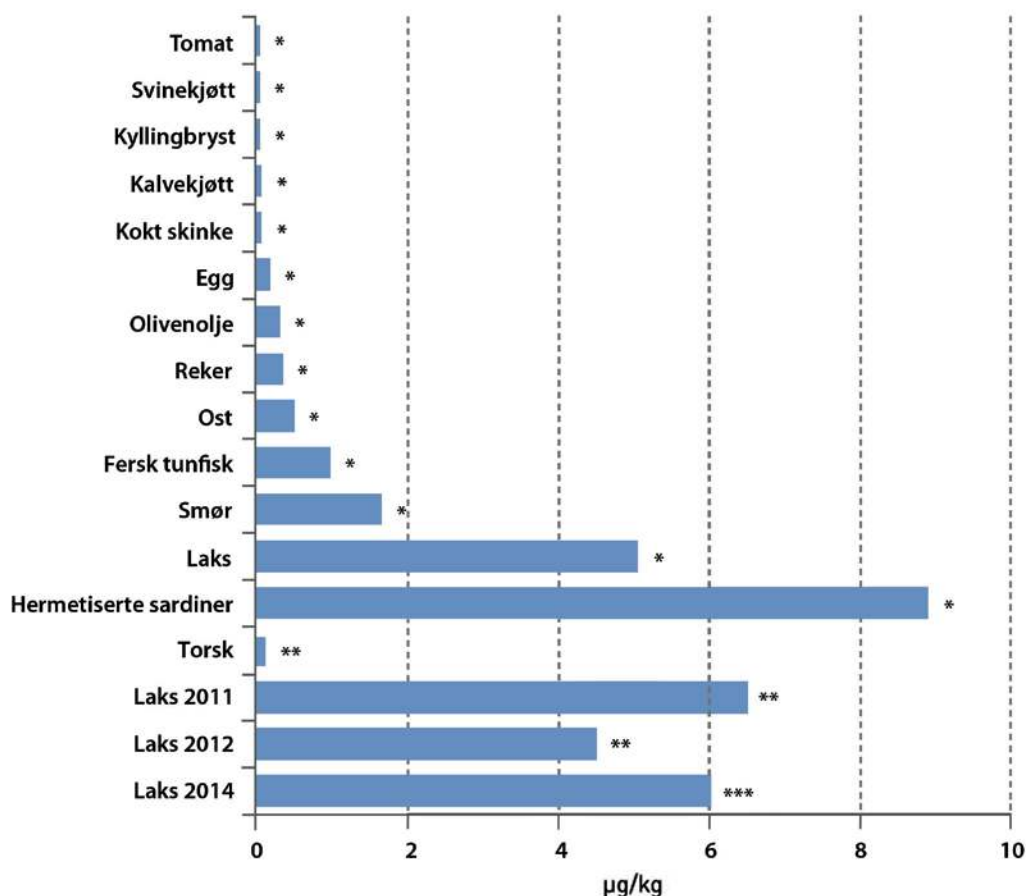
**Fettgulping, støv fra fôr, fôrspill og ekskrementer, samt det faktum at anleggene i dag ligger mer strømuttsatt, er med på å spre diflubenzuron og teflubenzuron over større områder. Et realistisk anslag er at stoffene blir spredt i fem kilometers omkrets rundt anleggene, avhengig av strømforhold. Scottish Environment Protection Agency (SEPA 1999: 5) bekrefter at 90 % av teflubenzuron-mengden blir utskilt fra laks, mens 10 % blir igjen i laksen.**

I tillegg vil en viss andel av medisinen gå rett gjennom de åpne merdene uten å ha tatt veien gjennom fisken: ”Legemidler til oppdrettsfisk gis som gruppebehandling. Appetitten til fisken vil bestemme hvor mye av medisinfôret som blir spist og syk fisk har ofte dårlig matlyst. Derfor vil en del legemiddel tilføres miljøet via spillfôr”, konstaterer Samuelsen og Ervik (2001: 17) ved Havforskningsinstituttet. Det er verdt å merke seg at Fiskehelse og Miljø AS ved Nygaard (2010: 15-16) mener behandling med flubenzuroner ikke skal forekomme på ”fisk med sviktende appetitt”.

**I et notat fra Havforskningsinstituttet står det: ”Metabolitten 4-kloranilin kunne påvises i små mengder ved basisk hydrolyse av vevsprøver fra laks som var behandlet med diflubenzuron” (Samuelsen, Ervik og Nilsen 1999: 1). The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products (1998: 5) fant metabolitten 4-kloranilin i laks, og The Physical and Theoretical Chemistry Laboratory ved Universitetet i Oxford (PTCL 2003), omtaler 4-kloroanilin slik: ”Very toxic if inhaled, swallowed or absorbed through the skin. May act as a human carcinogen”.**

Da NMF startet kartleggingen av disse miljøgiftene kom vi over ett skriv fra EPA hvor det bl.a. het følgende: ”diflubenzuron metabolize in animal to parachloraniline (PCA), which induces cancer in animal. EPA assumes that diflubenzuron will be converted into PCA in human as in animal”. Da EPA i 1994 satte denne miljøgiften opp på sin liste over stoffer som skulle utfases, gikk produsenten (næringsmiddelindustrien) til rettssak mot miljømyndighetene og presset frem, gjennom rene trusler, en reklassifisering.

EPA endret ikke syn med hensyn til at diflubenzuron kan omdannes til PCA (som er dokumentert kreftfremkallende). NMF fikk skriftlig svar på vår forespørsel om dette fra EPA (datert 27.okt. 1998) hvor EPAs saksbehandler sier følgende: ”My understanding of the toxicology of this chemical is that diflubenzuron is not carcinogenic in lab studies, but metabolism studies show that it is converted a some percentage to PCA. PCA is carcinogenic”. Videre heter det at ”there is concern that diflubenzuron can become PCA in vivo”. NMF er ikke kjent med forskning som utover enhver tvil dokumenterer at denne omdanningen ikke kan skje i mennesker. I et omfattende dokument slår EPA (2009a: 15) fast: ”Degradates of diflubenzuron include 2,6-diflubenzoic acid (DFBA), 4-chlorophenylurea (CPU), 4-chloroaniline (PCA), and 2,6-diflubenzamide (DFBAM).” Deretter følger EPA opp: Several degradates have been shown to be of similar toxicity to fish compared with parent diflubenzuron. In particular, PCA has been shown to be more toxic than diflubenzuron to fish with LC50 values ranging from 2 mg/L to 23 mg/L. DFBA and PCPU appear to have similar toxicity relative to parent diflubenzuron with 96-hr LC50 values of approximately 70 mg/L to >100 mg/L in fish. The most sensitive LC50 in fish was 127 mg/L for diflubenzuron (EPA 2009a: 16). Det daværende Landbruksilsynet henviste i sin vurdering av diflubenzuron til en forskningsrapport hvor man fant ”oppkonsentrering av 4-chloraniline på rundt 41, CPU på 1,3...” (Landbruksilsynet 1999: 5). Begge disse stoffene er kreftfremkallende. Selve rapporten ble nektet utlevert til oss. Eisler (1992: 24) skriver at ”A minor metabolite, 4-chloroaniline, which is classified as a mutagen by the National



Figur 1 Sum av syv PCB-er (-28, -52, -101, -118, -138, -153 og -180) i ulike matvarer fra Catalonia, Spania 2012 (26) (\*), i torsk og oppdrettslaks analysert av NIFES (27) (\*\*) samt i gjennomsnitt for tre norske oppdrettslaks kjøpt på Marché International de Rungis, Frankrike 2014 av France 5 Television, analysert av Carso - Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon, Frankrike (\*\*\*) (Baya Bellanger, Toni Comiti Productions, Paris, personlig meddelelse)

Cancer Institute and the Cancer Assessment group of the U.S. Environmental Protection Agency (Schaefer et al. 1980), is significantly more toxic to fish and *Euglena gracilis* than is diflubenzuron". I den tidligere omtalte Health and Safety Guide No. 99 fra International Programme on Chemical Safety (IPCS 1995) står det dog: "The 4-chloroaniline metabolite has not been detected in fish." Et notat fra Havforskningsinstituttet er meget tvetydig: "Metabolitten 4-kloranilin ble ikke påvist i laks", blir det hevdet først, men et par linjer under på samme side står det: "Metabolitten 4-kloranilin kunne påvises i små mengder ved basisk hydrolyse av vevsprøver fra laks som var behandlet med diflubenzuron" (Samuelsen, Ervik og Nilsen 2009: 1). Tvetydighet er et mildt uttrykk, vi kan like gjerne kalle det lureri. Amerikanske miljøvernmyndigheter mener kreftfrikoen ved kloroanilin ikke er tilstrekkelig kartlagt (EPA 2009b). Extension Toxicology Network, et samarbeid mellom en rekke amerikanske universiteter, oppgir at: "It does not appear that difluorobenzuron would pose a cancer threat to humans at low levels of exposure" (ExToxNet 1993), men skriver ikke om risikoen ved større nivåer av stoffet. Moderate nivåer kan utgjøre en risiko, ifølge nettverket: "Rats given moderate amounts of the compound for two years had enlarged spleens while mice in a similar study had liver and spleen enlargement at slightly lower levels of exposure. This suggests that moderate levels of exposure over a lifetime might pose a risk to humans (ExToxNet 1993).

En omfattende rapport fra National Cancer Institute (NCI 1979) innebar testing av kloroanilin på rotter og mus: "The findings of small numbers of fibromas and sarcomas in the spleens of male rats was considered strongly suggestive of carcinogenicity because of the rarity of these tumors in the spleens of control rats. Hemangiomas in dosed mice may also have been associated with administration of p-chloroaniline" (NCI 1979: viii). Konklusjonen var likevel at bevisene ikke var tilstrekkelige til å kunne si at stoffet er kreftfremkallende for rotter og mus (NCI 1979: viii). Den store usikkerheten rundt problemstillingen gjør at det ut fra et føre var-prinsipp er nødvendig å informere forbrukerne om de ovenfornevnte forhold.

## Barn er særlig utsatt for miljøgifter

I tidsskriftet til den norske legeförening ble det 20. februar 2017 publisert en vitenskapelig artikkel av Bjørn J. Bolann, Sandra Huber, Jerome Ruzzin, Jan Brox, Henrik S. Huitfeldt, Anne-Lise Bjørke Monsen med tittelen «Er miljøgifter i norsk kosthold skadelig for barn?». (7.2\*)

Her skriver de: -Myndighetene viser til grenseverdier for miljøgifter når de angir sine kostholdsanbefalinger. Norske studier har påvist helseskader hos barna selv om mødrene har et lavere inntak enn anbefalte grenser. Noe er åpenbart feil.

– Miljøgifter er et globalt problem og utgjør en trussel mot både dyr og mennesker (1). Skadepotensialet er særlig stort i perioder av livet da det skjer en rask vekst og utvikling, som under svangerskap og i barnealder (2). Persistente organiske miljøgifter (persistent organic pollutants, POP-er) er en fellesbetegnelse på en gruppe organiske miljøgifter som blant annet inkluderer dioksiner, polyklorerte bifenyler (PCB-er), bromerte flammehemmere og klororganiske pesticider. De nedbrytes svært langsomt, utskilles i liten grad fra eksponerte organismer, og vil derfor hope seg opp i næringskjeden (bioakkumuleres). De fleste er fettløselige, og i kosten finnes derfor de høyeste konsentrasjonene i fet mat, særlig i fet fisk (3), mens morsmelk er hovedkilden hos spedbarn (4). I løpet av de siste ti årene har nivået av de fleste, men ikke alle slike miljøgifter sunket i matvarer, og også i morsmelk (5). Mange av miljøgiftene lagres i kroppens fettvev der de kan ha en halveringstid på opptil ti år. Med svangerskap og amming reduseres nivået hos kvinner (6). Men samtidig som miljøgiftnivået synker hos mor, øker det hos barnet, og den førstefødte får overført betydelige deler av morens lager av miljøgifter (7). Etter ett års amming kan nivået av enkelte miljøgifter i morsmelken reduseres med over 90 % (8). I en fersk studie fant man at plasmanivået av PCB hos norske småbarn lå omtrent 40 % høyere enn hos mødrene. Barnas plasmanivå var relatert til mødrene inntak av miljøgifter gjennom kosten (9).

**Om grenseverdiene og småbarn:** - Grenseverdier basert på en livstidseksponering kan ikke si noe om hvor mye gift småbarn tåler i de første leveårene uten å ta skade. Negativ sammenheng mellom mors inntak av dioksiner og dl-PCB-er og fosterutvikling er funnet også ved lavere inntak enn tolerabelt ukentlig inntak (21). I en subgruppe fra den norske mor og barn-studien fant man at selv om 97,5 % av mødrene hadde et inntak av dioksiner og polyklorerte bifenyler under gjeldende grenseverdier, var mors inntak av disse miljøgiftene relatert til redusert immunrespons hos barna (22). Også andre studier har vist at de skadelige effektene av miljøgifter ikke sikkert kan relateres til en terskelverdi (23).

– Generelt ligger innholdet i norsk mat langt under EUs grenseverdier, men noen matvarer, som fet fisk og skalldyr, inneholder forholdsvis mye mer enn andre: Folkehelseinstituttet angir at befolkningen har et beregnet gjennomsnittlig inntak av dioksiner og dl-PCB på 10 pg TE per kilo kroppsvekt per uke (5). Det er lavere enn den fastsatte grensen på 14 TE per kilo kroppsvekt per uke. Medianverdien hos norske toåringer er 18 pg TE per kilo kroppsvekt per uke, altså over grensen (5). Artikkelforfatterne avslutter med følgende konklusjon: - Mange studier viser at miljøgifter kan ha negative helseeffekter hos barn, selv ved de relativt lave bakgrunnsverdiene av miljøgifter vi har i dag. Vi har i realiteten ingen mulighet for å fastsette sikre grenseverdier for miljøgifter i mat. Bjørn Bolann, spesialist i indremedisin og medisinsk biokjemi, professor ved Universitetet i Bergen og overlege ved Haukeland universitetssykehus uttaler følgende til VG (7.3\*) om artikkelen:

– Vi mener at det ikke er mulig å sette noen grenseverdi, i alle fall ikke for små barn. For de grenseverdiene som er satt er beregnet ut fra hvor mye miljøgifter du tåler i løpet av et helt liv uten å ta skade. Det er ikke relevant for små barn, det relevante for dem er hvor mye de tåler i løpet av de første levemånedene. Ikke hvor mye de tåler i løpet av 70 år, sier Bolann. Han sier det er nesten umulig å finne ut hvor mye små barn egentlig tåler av miljøgifter.



Bilde: Mor som ammer et et barn.

– Myndighetene må fortelle folk at det ikke er trygt selv om de holder seg under disse grenseverdiene. Om inntaket av oppdrettslaks uttaler Bolann følgende til VG:– De sier for eksempel at man kan spise så mye laks man vil, for man kommer uansett ikke over grenseverdiene, sier Bolann, som mener det er et skadelig råd. Han mener myndighetene må advare mot å spise for mye fet fisk. En større europeisk undersøkelse, som omfattet rundt 8000 nyfødte, ble i 2015 publisert i det anerkjente tidsskriftet *Environmental Health Perspectives*. Her kommer det frem at gravide med høye nivåer av miljøgifter i kroppen får barn med lavere fødselsvekt.

Til VG (7.4\*) uttalte spesiallege Anne-Bjørke Monsen ved klinisk institutt på Haukeland Universitetssykehus i Bergen at dette kan slå uheldig ut for barnets helse;

- Som røyking
- Redusert fødselsvekt hos barnet kan sammenlignes med om mor røyker i svangerskapet, sier overlegen.
- Ammeperioden er også i en fase av livet, hvor babyen har et umodent organsystem, og er i en voldsom utvikling. Det er absolutt ikke bra, legger hun til.

Bjørke Monsen har i VG frarådet flere grupper å ha oppdrettslaks i sitt kosthold overhodet. - Jeg anbefaler ikke gravide, barn eller unge å spise oppdrettslaks. Det er for usikkert både hvor mye giftstoffer laksen inneholder og hvordan disse stoffene påvirker barn, unge og gravide, uttalte Bjørke Monsen til VG. Hun viste til de såkalte persistente organiske miljøgiftene (POP-er), som laksen føres med i oppdrettsanlegget, og mener disse er skadelig for unge kroppes spesielt spedbarn. - Den type miljøgifter som har vært påvist i oppdrettslaks har en negativ effekt på hjerneutviklingen, og er assosiert med autisme, AD/HD og redusert IQ. Man vet også at de kan påvirke andre organsystemer i kroppen som immunsystemet og stoffskiftet, uttalte Bjørke Monsen til VG. Ifølge overlegen overføres de skadelige miljøgiftene, som ikke nødvendigvis er farlig for et voksent menneske, til de nyfødte gjennom morsmelken.

– Stoffene lagres i fettvevet, og når du er gravid og begynner å amme, så mobiliseres det en masse fett som gjør at giftstoffene overføres til barnet.

– Begynner du å spise oppdrettslaks når du er liten, og blir gravid når du er 25 år, så har du et ganske betydelig lager i kroppen allerede, sier Bjørke Monsen. Disse giftstoffene lagres i stor grad i fett på menneskekroppen og nedbrytningstiden er lang.

**På ti år brytes bare halvparten av pops-giftstoffene ned. Når kvinner får barn, avgiftes de: Opptil 94 prosent av giftstoffene forsvinner da fra kvinnekroppen. Det som er bekymringsfullt, er at svært mye av det forsvinner over i morsmelken, som er fet og god.**

– Det betyr at babyen får en «giftdose» basert på det moren har fått i seg i løpet av de siste 10-20 årene, og det i starten på livet, noe som vi advarer meget sterkt mot. I etterkant av publikasjonen av VG-artikkelen, så kom oppdrettsbransjen og deres støttespillere med sin sedvanlige bagatellisering og avvising av kritikkverdige forhold. Men forsker ved folkehelseinstituttet; Merete Eggesbø ga i etterkant støtte til at en bør være restriktiv med å spise oppdrettslaks: (7.5\*)

– Det er riktig at miljøgifter lagres i fettstoffene og i stor grad overføres til barna via morkaken og morsmelken. Det er derfor kvinner skal være mer forsiktig enn menn, uttalte hun til VG.

– En familie spiser ofte to laksemåltider i uken. Og blant mange unge kan det gjerne blir tre-fire måltider med sushi i uken. Er det for mye?

**– Ja, så mye fet fisk ville jeg ikke anbefalt til jentene, da de sannsynligvis skal bli gravide en gang, sier Eggesbø. Hun viser til risikovurderingen for voksne gjort av Vitenskapskomiteen for matsikkerhet som skriver at «et konsum tilsvarende mer enn 2 måltider fet fisk i uken hos voksne vil kunne medføre moderat overskridelse av tolerabelt inntak». Fra folkehelseinstituttets hjemmesider kan vi lese følgende i faktaark om Dioksiner og dl-PCB. (7.6\*)**

På et kosthold uten tran er medianinntaket for norske toåringene cirka 18 pg TE/kg/uke av dioksiner og dl-PCB. Medianinntaket betyr at halvparten av toåringene får i seg mer og halvparten mindre enn 18 pg TE/kg/uke. Det meste kommer fra andre matvarer enn fisk og sjømat. Hvis «medianbarnet» tar tran, vil en barneskje tran gi 5,4 pg TE/kg/uke i tillegg. Medianinntaket økte da til ca 23 pg/TE/kg/uke, og tranen vil utgjøre 23 % eller om lag en firedel av inntaket av dioksiner og dl-PCB. Dette er beregnet ut fra at toåringen veier 13 kg.

**Bjørn Bolann overlege og professor i medisin er også svært kritisk til miljøgiftene i norsk oppdrettslaks. Til VG uttalte han:**

– Miljøgifter er det over alt. Vi får det i oss - enten vi vil det eller ikke. Men det er jo om å gjøre å spise minst mulig av det, særlig for gravide, barn og unge. Hvorfor er de nødt til å produsere laks med giftstoffer, spør Bolann. De to overlegene håper det blir en bredere debatt om nordmenns stadig høyere inntak av oppdrettslaks i tiden fremover.

– Vi kan ikke se at denne problemstillingen er tilstrekkelig belyst og etterlyser en diskusjon i Norge om det er forsvarlig å anbefale barn og unge å spise mye oppdrettslaks eller om man bør anvende føre var prinsippet, noe som det er vanlig å gjøre overfor denne gruppen, sier Bolann.

Miljøvernforbundet har i mange år vært svært bekymret for miljøgiftene i norsk oppdrettsfisk. Som dokumentert i dette kapittelet er det en rekke indikasjoner på at å spise oppdrettsfisk har betydelig risiko for folkehelsen. Grenseverdiene som NIFES legger til grunn for helserisiko kan bare i veldig begrenset grad si noe om risikoen er høy for helseskader. Flere vitenskapsfolk mener at disse grenseverdiene ikke egner seg til å vurdere helserisiko for barn. NIFES ser ut til å konsekvent underslå at en har begrenset viten om stoffenes giftighet og hva som er trygge sikkerhetsmarginer når det ikke gagnar fiskeoppdrettsnæringen. Disse grenseverdiene utgjør ingen sikker garanti mot helseskader for befolkningen. Det er også en betydelig usikkerhet med hensyn på blandingseffekter og flergenerasjonseffekter av giftstoffene i norsk oppdrettsfisk. Som en følge av at føret endres skjer det også en endring av miljøgifter i oppdrettslaksen med større rester av plantevernmidler. Vi har i

dette kapittelet vist til forskning som samlet sett gir godt belegg for å anbefale folk om å spise så lite som mulig oppdrettsfisk av hensyn til helserisiko. Og da spesielt barn og kvinner før de har gjort seg ferdig med graviditet.

## **EFSA**

Med ny vurdering av dioksiner og PCB i matvarer og fôr EUs mattrygghetsorgan EFSA har publisert en risikovurdering av dioksiner og dioksinlignende PCB i mat og fôr basert på ny kunnskap om stoffene, data om forekomst i mat og om spisevaner i Europa.

I vurderingen senkes ukentlig tolerabelt inntak betydelig. Det betyr at mengden dioksiner og dioksinlignende PCB som ansees som trygt å få i oss via mat er lavere enn det vi tidligere trodde.

### **Lavere tolerabelt inntak**

I risikovurderingen har EFSA kommet fram til et ukentlig tolerabelt inntak (Engelsk: tolerable weekly intake; TWI). Dette beskriver hvor mye en person kan innta av et stoff hver uke gjennom hele livet uten at det øker risikoen for negative helseeffekter. I den nye risikovurderingen anbefaler EFSA et ukentlig tolerabelt inntak som er redusert fra 14 til 2 pikogram per kg kroppsvekt per uke. Det betyr at vi kan innta mindre dioksiner og dioksinlignende PCB enn vi tidligere trodde.

*Dette viser at NMF sine råd å unngå oppdrettsfisk til middag er riktig. Det norske kostholdsrådet tilsetter 7 ganger så mye gift en EU sin tilordning, – sier Kurt Oddekalv.*

Det nye tolerable inntaket skal blant annet beskytte mot negative effekter for sæd kvalitet hos menn. EFSA konkluderer med at den gjennomsnittlige eksponeringen hos ungdom, voksne og eldre var opptil fem ganger høyere enn den nye TWI'en. Dette gjelder også for barn.

NMF sin kommentar til rapporten: NMF mener at dette viser at kostholdsrådene for inntak av fet fisk som oppdrettslaks er alt for høye. Kostholdsrådene sier at en bør spise fet fisk som oppdrettslaks 2-3 ganger i uken, men dette rådet er basert på et tolerant inntak av miljøgifter på 14 pikogram pr. kilo kroppsvekt, og ikke 2 pikogram pr. kilo kroppsvekt som EFSA rapporten konkluderer med..

Link til hele rapporten:

[www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5333](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5333)





# Kapittel VIII

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL VIII**

*8.0 Makt og egeninteresse*





Tidligere fiskeriministrene fra venstre: Lisbeth Berg-Hansen, Per Sandberg, Harald Nesvik. Lisbeth er eier av Sinkaberg Hansen AS. Harald Nesvik er tidligere styreformann i Sølvtrans - Norges største brønnbåtrederi.

Foto: Wikipedia.

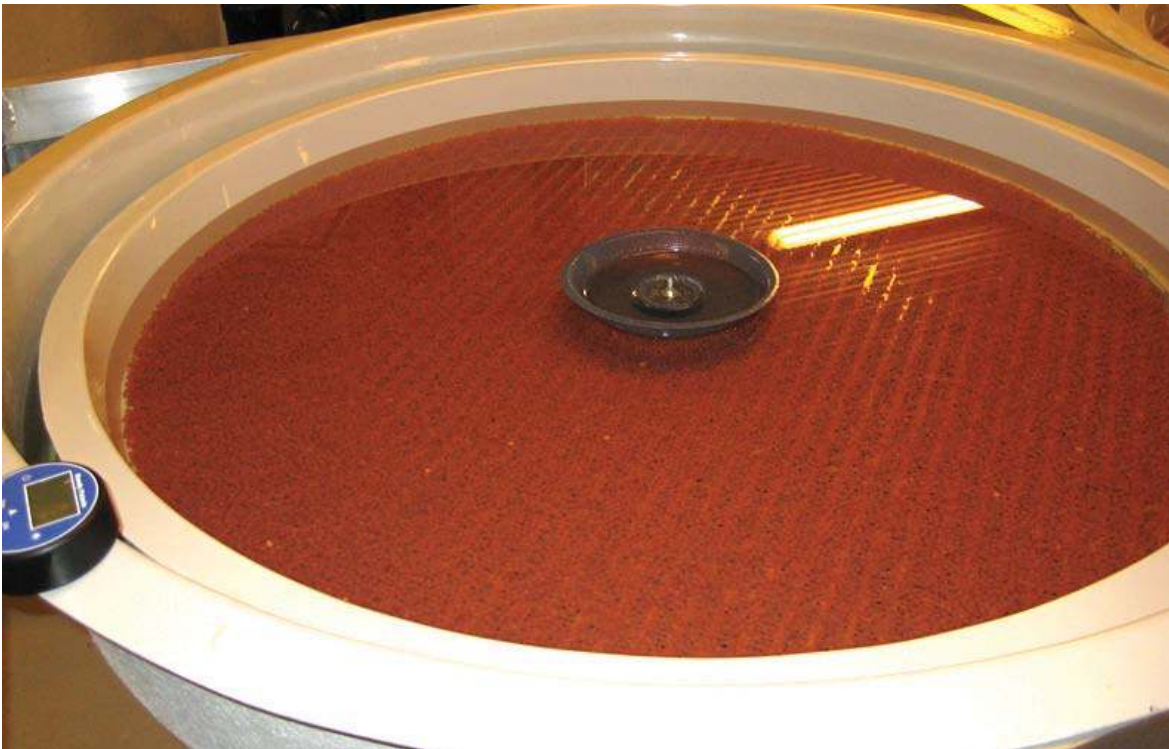
## Forvaltning med klare egeninteresser

Se for deg en stat der rike naturressurser blir utnyttet av en milliardindustri som bryr seg fint lite om forurensning og mulig forgiftning av dyr og mennesker. Se for deg at ministeren som har ansvar for å regulere industrien, selv eier en av bedriftene. At lederen for det statlige direktoratet som skal håndheve reglene, eier en annen, og at begge tjener millioner på at reglene utfordres. Se i tillegg for deg at statsministerens søster er en av sjefene i det største selskapet, bygget opp blant annet på kjøp av billige statlige konsesjoner. Hva får du da? En mellomamerikansk bananrepublikk på 1980-tallet? Du får lakserepublikken Norge. (8.1\*)

At oppdrettsnæringen har meget stor makt i Norge er hevet over all mulig rimelig tvil. Oppdrettsnæringen domineres av et lite antall aktører og det har vært tette bånd mellom oppdrettere, forvaltere og politisk elite over flere år. Attpåtil har staten hatt store eierandeler i næringen. Vår tidligere fiskeriminister vil vi komme tilbake til i kapittel 10 om utilbørlig press på forskere. Fiskeridirektør Liv Holmefjord og tidligere Fiskeri- og kystminister Lisbeth Berg-Hansen var Norges øverste politiske og offentlige forvaltnings myndighetspersoner innen oppdrettsnæringen. Da skurrer det stort for de fleste at de to kvinnene samtidig hadde eierinteresser verdt mange millioner i næringen. Ingen annen norsk næringsvirksomhet har blitt offentlig styrt av to personer som til de grader sitter på begge sider av bordet. Nærmere bukken som styrer havresekken er det antagelig umulig å komme.

### 8.0 MAKT OG EGENINTERESSE

Da tidligere fiskeri- og kystminister Lisbeth Berg-Hansen tiltrådte i 2009 kom hun fra jobben som fiskeoppdretter i familieselskapet SinkabergHansen AS, så vel som en bakgrunn med diverse verv knyttet til næringen. Berg-Hansen har blant annet vært styreleder for Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening, styremedlem i SinkabergHansen AS, nestleder i styret i Havforskningsinstituttet og styremedlem i Fiskeriforskning (Fiskeri- og kystdepartementet udatert). Hun satt også som styremedlem i SinkabergHansen i én måned etter at hun hadde tiltrådt som minister (Solberg 2009).



*Klekkekar i settefiskanlegget til Bindalssmolt AS/ SinkabergHansen AS. Foto: Thomas Bjørkan. CC 3.0*

**Lisbeth Berg-Hansen eier fremdeles 88,89 % av aksjene i Jmj Invest AS, der hun er både daglig leder og styremedlem. Jmj Invest AS eier 10,71 % av aksjene i oppdrettsselskapet SinkabergHansen AS med datterselskapene Bindalsslaks AS, Bindalssmolt AS og Sinkaberg-Hansen Invest AS. I 2009 hadde SinkabergHansen AS driftsinntekter på 629 millioner kroner, mens driftsresultatet lå på 45 millioner kroner (Proff 2010).**

**I løpet av de siste 5 årene har omsetningen vokst til hele 1035 millioner kroner i 2014. I mesteparten av denne tiden har hun vært med i landets regjering med ansvar for fiskeoppdrettsbransjen.**

Lisbeth Berg-Hansen har tjent seg rik på oppdrett: I 2008 var inntekten hennes 800 000 kr, mens formuen hadde vokst til over 18 millioner kroner (Skattelister.no 2010). Berg-Hansens tidligere kollega i regjeringen, landbruks- og matminister Lars Peder Brekk, var også involvert i SinkaBerg Hansen AS. Den tidligere Landbruks- og matministeren eide mens han var minister 0,25 % av selskapet sammen med sin bror Are Brekk (Solaas Moen 2010), samtidig som Are Brekk er selskapets styreleder (Proff 2010). Justisdepartementets lovavdeling har på denne bakgrunn erklært at Lars Peder Brekk ”som hovedregel er inhabil” i oppdrettssaker, mens den samme lovavdelingen mente Lisbeth Berg-Hansen, med langt større eierandel, bare ”unntaksvis er inhabil” (Solaas Moen 2010). På seks år hadde 102 eiere forsvunnet fra oppdrettsnæringen, og professor Torbjørn Trondsen og førsteamanuensis i fiskerirett Peter Ørebech ved Norges Fiskerihøgskole mente de resterende 186 selskapene som utgjør norsk oppdrettsnæring er ”en liten krets av rettssubjekter” (NTB 2010b): - Dette betyr at statsråden vil bli rammet av inhabilitet, ikke bare i de tilfeller der SinkabergHansen er aktør, men også i de tilfeller der næringen skal reguleres. I noen av disse tilfellene er Sinkaberg-Hansen sterkt berørt, i andre tilfeller ikke berørt overhodet.

Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle, uttalte Ørebech og Trondsen til NTB (2010b) Sinkaberg-Hansen AS eier nå i 2016 fremdeles 40,74 % av aksjene i Åsen Settefisk AS, som igjen fremdeles eier 100 % av aksjene i Flatanger Settefisk AS (Proff 2010 og 2016). Derfor vekket det oppsikt da Fiskeri- og kystdepartementet stoppet innkrevingen av overtredelsesgebyrer knyttet til akvakultur, for blant selskapene som skulle ha betalt gebyr for å ha for mange fisk i merdene, var Flatanger Settefisk ilagt et gebyr på én million kroner (Blindheim 2010).

Ministeren fikk krass kritikk fra jusprofessor Ørnulf Rasmussen ved Universitetet i Bergen: - Hun var inhabil da hun traff vedtaket om frysing. Jeg kan ikke se at det blir noen avgjørende forskjell mellom å treffe et slikt vedtak og å pålegge eller avstå fra å pålegge gebyr. Frysingsvedtaket får klart likviditetsmessige og finansielle konsekvenser for selskaper der hun og hennes familie har svære eierinteresser. Hun har gitt seg selv en kreditt, sier Rasmussen til Dagbladet (Blindheim og Lode 2010). Frysingen av overtredelsesgebyrer kom også svært positivt ut for en annen sentral aktør i oppdrettsnæringen, nemlig fiskeridirektør Liv Holmefjord og hennes familieselskap Bolaks som var ilagt et gebyr på 5,6 millioner kroner (Blindheim 2010). Liv Holmefjord eier fremdeles 100 % av aksjene i P2h Invest AS, der hun også er styreleder, og P2h Invest AS eier 9,62 % av aksjene i oppdrettselskapet AS Bolaks. Bolaks har vokst massivt over mange år. I 2009 hadde de 296 millioner kroner i driftsinntekter og et driftsresultat på 84 millioner kroner (Proff 2010).

**Det har gitt uttelling for Liv Holmefjord, som i 2008 hadde over 900 000 kroner i inntekt og en formue på 11,8 millioner kroner (Skattelister.no 2010). Driftsinntektene hadde i 2014 økt til 369 millioner kroner. Fiskeri- og kystdepartementet ga for øvrig Holmefjord tillatelse til å bli fiskeridirektør ved hovedkontoret i Bergen, samtidig som hun beholdt aksjene i familieselskapet Bolaks AS. Norges Miljøvernforbund har anmeldt Bolaks flere ganger for lakserømminger. I 2009 anmeldte NMF Holmefjord og Bolaks for med viten og vilje å drive overproduksjon ved sine anlegg, og dermed brudd på akvakulturloven og dyrevernloven. Selskapet Bolaks har flere ganger vært i søkelyset i forbindelse med lakselusproblemer, ILA-smitte, rømming og uvanlig høy dødelighet ved to anlegg i Sævareidfjorden de siste årene.**

**En ny situasjon hvor forvaltningen behandlet fiskeridirektørens selskap usedvanlig dumsnilt er et annet eksempel. Denne er dokumentert i Kjersti Sandvik sin bok «Under overflaten. En skitten historie om det norske lakseeventyret». 22. juli 2013 konkluderte Mattilsynet med at antall voksne hunnlus i Bolaks sine lokaliteter i Fusa hadde ligget over tiltaksgrensen siden midten av juli. Oppdrettere var da ansvarlig for å ikke overstige et gjennomsnitt på 0,5 voksne hunnlus pr fisk i anleggene. Gjennomsnittet var da på 2,74 lus per fisk. Miljøvernforbundet har ved inspeksjon flere ganger sett at laksen hopper mye i dette anlegget. Et tegn på at fisken er full av lus og fortvilt forsøker å riste den av seg. Bolaks skrev under på en tiltaksplan som forpliktet dem til å komme under tiltaksgrensen innen 2 uker. Men i august samme år var snittet oppe i hele 6,26 lus pr fisk. Mattilsynet sendte ut varsel om vedtak og påla Bolaks å komme under det tillatte nivået innen 20. august. 27. august påla Mattilsynet å tvangsslakte fisken innen 21. september siden Bolaks ikke hadde fått ned lusetallet og tydeligvis ikke var særlig interessert i å slakte ned den lidende fisken selv. Den lusesmittede laksen ble imidlertid ikke slaktet før i september. Det gikk over 60 dager fra Mattilsynet reagerte til fisken var slaktet ut. I mellomtiden har multiresistent lakselus kunnet spre seg videre. Sandvik har beregnet at verdistigningen Bolaks har hatt på fisken fra å vente med å slakte den i uke 29 da den hadde for mye lus til siste utslakt i uke 35 i september tilsvarer 21 millioner kr. Fiskeridirektørens andel av dette utgjør omtrent to millioner kr.**

Fiskeri- og kystdepartementet ga for øvrig Holmefjord tillatelse til å bli fiskeridirektør ved hovedkontoret i Bergen, samtidig som hun beholdt aksjene i familieselskapet Bolaks AS. Inntil 2004 eksisterte en egen forskrift som hindret ansatte i direktoratet fra å ha eierinteresser i næringen. Den ble opphevet (Elliott 2010). Til sammenligning innførte Oljedirektoratet forbud mot at de ansatte kunne eie aksjer i selskaper som drev med virksomhet tilknyttet petroleumsbransjen i 2015; (8.2\*) Tilsvarende forbud gjelder ansatte i Petroleumstilsynet. Mens den øverste lederen i Fiskeridirektoratet eier aksjer i bransjen direktoratet skal kontrollere, er det forbudt innenfor den eneste næringen som eksporterer for større beløp enn fiskeoppdrettsbransjen. Her er det altså ikke likhet for loven som en burde forvente. Dette ble beskrevet godt i lederen i Bergens Tidende 27. februar 2016 under tittelen «Habilitet på havets bunn». Her står blant annet: « Men det er ikke sunt at både politisk og byråkratisk makt er samlet hos aktører som har så sterke økonomiske og familiære bindinger til bransjen. At det stilles spørsmål om habilitet, er ikke bare naturlig, men nødvendig.» Miljøvernforbundet er helt

enig i denne konklusjonen, og med en næring som opptrer som en versting både med hensyn på manglende dyrevelferd, enorme forurensningsproblemer og utryddelse av artsmangfold, er det spesielt viktig å få ryddet opp i forvaltningen som skal styre denne bransjen.

Det var Norges Miljøvernforbund som i desember 2009 anmeldte Holmefjord og Bolaks for med viten og vilje å drive overproduksjon ved sine anlegg, og dermed brudd på akvakulturloven og dyrevernloven (NMF 2009a). SinkabergHansen AS har også vært under etterforskning av Økokrim etter at Miljøvernforbundet anmeldte selskapet for rømt oppdrettslaks. Ifølge selskapet rømte mellom 5000 og 10 000 laks, mens mye tyder på at det reelle tallet er opp mot 90 000 som et av eksemplene (Fondenes 2010). Med tanke på nettverk og habilitet er det verdt å merke seg at Fiskeridirektoratet frikjente selskapet allerede før Økokrims etterforskning var igangsatt, og at vedtaket ble underskrevet av regiondirektør Otto Gregussen, som overfor Adresseavisen innrømmer å være en god venn av Lisbeth Berg-Hansen (Winge 2010). Det er dog ikke bare enkeltpersoner i politikk og forvaltning som har eierinteresser i oppdrettsnæringen: Nærings- og handelsdepartementet var største aksjonær med 43,54 % av aksjene i oppdrettsgiganten Cermaq, et selskap som hadde 8,9 milliarder kroner i driftsinntekter og et driftsresultat på 545 millioner kroner i 2010 (Proff 2010).

Oktober 2014 solgte staten sine aksjer i Cermaq for 5,25 milliarder kroner til japanske Mitsubishi Corporation via datterselskapet MC Ocean Holdings Limited. De er i dag alene om å kontrollere Cermaq konsernet som er oppdelt i heleide underselskaper. Marit Solberg, nåværende statsminister Erna Solbergs eldste søster var konserndirektør i Marine Harvest. Dette har medført at statsministeren erklærte seg inhabil da regjeringen revurderte sitt standpunkt om arealavgift for oppdrettsnæringen i 2015.

Som vi dokumenterte i kapittel 7, så har norske myndigheter drevet lobbyvirksomhet for å få tillatelse til høyere giftinnhold i norsk oppdrettsfisk i EU. Noe som dessverre ble kronet med hell. Offentlig eierskap i norsk fiskeoppdrett gir myndighetene et større incentiv til å opptre upartisk til fordel for bransjens egeninteresser.



#### **Liv Holmefjord**

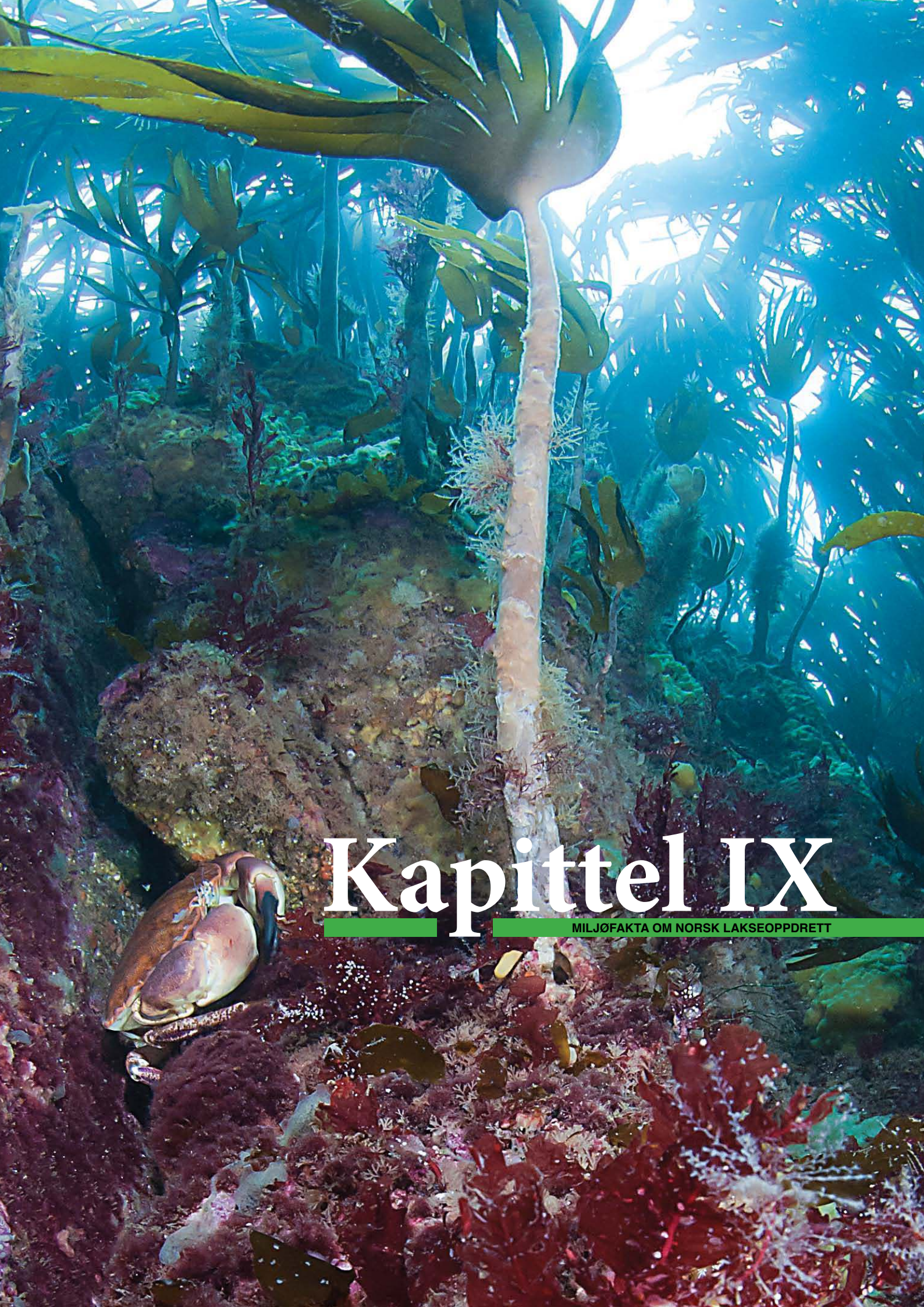
Fiskeridirektør Liv Holmefjord eier 9,62 prosent av oppdrettselskapet Bolaks i Fusa i Hordaland, gjennom selskapet P2h Invest AS. Resten av aksjene i selskapet er kontrollert av nær familie. Samtidig er Liv Holmefjord øverste sjef for forvaltnings- og tilsynsmyndigheten som legger føringer og fører tilsyn med hele oppdretts- og fiskeribransjen i Norge. Vi stiller spørsmål om korupsjonen i denne saken. – sier Kurt Oddekalv.

2,8 milliarder

*Det er ingen liten oppdrettsaktør Holmefjord er medeier i. Bolaks omsatte i 2014 for 369 millioner kroner og hadde et resultat før skatt på 42,5 millioner kroner. De siste ti årene har Bolaks solgt oppdrettsfisk for 2,8 milliarder kroner. Det har gitt et samlet driftsresultat på 466,6 millioner kroner, og 471,4 millioner kroner i resultat før skatt. I denne perioden har eierne tatt ut vel 66 millioner kroner. Holmefjords andel av utbyttene er på vel 6,3 millioner kroner.*

*Etter hun tiltrådte som fiskeridirektør i 2008, har hun fått ut 5,2 millioner kroner i utbytte. Med omsetning, resultater og verdier i selskapet, snakker man fort om milliardverdi totalt (se faktaboks nederst i saken). Fiskeridirektør Liv Holmefjord eier 9,62 prosent av disse verdiene. Og hun er både tilsynsmyndighet og forvaltningsorgan for oppdrettsnæringen og fiskerinæringen.*





# Kapittel IX

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL IX**

*9.0 NIFES*

*9.1 Havforskningsinstituttet*

*9.2 Mattilsynet*

*9.3 Veterinærinstituttet*

*9.4 NINA*



## Kontroll over offentlige organer

Oppdrettsnæringen har plassert sine folk i sentrale posisjoner, og har god kontroll på offentlige organer som skulle kontrollert næringen. Spesielt et organ dukker ofte opp for å forsvare oppdrettsnæringen mot kritikk fra miljøvernere og villaksinteressenter; Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES). To andre organer har i tidligere tider også forsvart næringen mot saklig kritikk. Dette gjelder Mattilsynet og enkelte deler av forskningsmiljøet på Havforskningsinstituttet. Alle tre organer har eller har hatt en slagside.

### 9.0 NIFES

*Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) var statlig eid gjennom Fiskeri- og kystdepartementet, og er rådgiver for fiskerimyndighetene, Mattilsynet og fiskeri- og havbruksnæringen. Det er regjeringen som ansatte instituttets direktør (Fiskeri- og kystdepartementet 2009a), og instituttets direktør rapporterte til et styre som også er oppnevnt av Fiskeri- og kystdepartementet (Fiskeri- og kystdepartementet 2009c).*

NIFES får 50 % av inntektene sine fra Fiskeri- og kystdepartementet, som dermed står for den desidert største delen av finansieringen av NIFES. Instituttet mottar ellers betydelig støtte fra Forskningsrådet, EU og Mattilsynet. I St.meld. nr. 19 (2008-2009) Ei forvaltning for demokrati og fellesskap fremgår det at styret i NIFES verken har økonomisk selvstendighet eller faglig selvstendighet fastsatt i lovs form (Fornyings- og administrasjonsdepartementet 2009). I 2006 foregikk en heftig forsker-kamp om hvor mye giftstoffer det er i laksen. Russiske forskere hadde funnet for mye farlige tungmetaller i laksen, og stoppet all import. (9.1a\*) NIFES direktør Øyvind Lie rykket ut og forsikret forbrukerne om at laksen er trygg og sunn, og anbefalte oss å spise minst to måltid fet fisk ukentlig. Samme år ledet Øyvind Lie og NIFES et stort forskningsprosjekt i EU. Et av målene var å se på hvilken effekt fet fisk har for gravide kvinners helse. Men da NIFES skulle sette i gang studiet rettet mot gravide, valgte de å redusere innholdet miljøgifter i forskningsfisken. – Det er de gravide som er mest sårbare for fremmedstoffer og dioksiner, sa Lie den gang.

NIFES har opptrådt såpass suspekt over mange år at Miljøvernforbundet ikke ble særlig overrasket da det igjen ble avdekket at de utfører prosjektene (urimelig å kalle forskning) sine slik at de gir resultater til fordel for oppdrettslaksen. I dokumentarprogrammet Brennpunkt 10. november 2016 kommer det fram at NIFES bruker en spesialdesignet laks som har mindre miljøgifter enn den laksen som selges i butikkene. Designerlaksen har forskerne ved NIFES gitt til barn og ungdommer i Tyskland og i Norge, og testet om barna får bedre prestasjoner etter å ha spist mye fisk i tre til fire måneder.– Uetisk og lite tillitvekkende, mener forskere NRK snakket med. Meget nyttig mener de som står bak. (9.1b\*)

– Hvordan kan vi få kostholdsrad basert på forskning som er gjort på en laks som ikke finnes i butikkene, men en spesialdesignet laks, spør barnelegen Anne-Lise Bjørke Monsen ved Haukeland Universitetssykehus.

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) sitt nevnte forskningsprosjekt heter FINS. Prosjektet skulle finne ut om det å spise fisk gir oss bedre helse. Prosjektet er kraftig sponset av oppdrettsnæringen gjennom Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond FHF med 45 millioner kroner. Det spesielle med prosjektet er at forskerne ifølge utlysningen kun skulle finne de positive effekten av fisken, ikke de negative. Forskningen skulle også bidra til å fremskaffe salgsargumenter for fisk.

– Underlige formuleringer, sier Arvid Hallen, forskningsrådets direktør om utlysningsteksten. Han reagerer særlig på formuleringen om at forskerne skal lete etter positive resultat av det å spise fisk. I mars 2017 påstod NIFES at det var mindre miljøgifter i oppdrettslaks enn villaks basert på en studie de hadde gjort.

– Hvis vi ser på designet som ligger bak og statistikken som er gjort, så er det store mangler ved det, og det er flere ting som skurrer, uttalte professor i toksikologi Anders Goksøyr til NRK. (9.2\*) Det ble blant annet brukt ulike deler av villaks og oppdrettslaks i analysen. Mengden av miljøgifter kan variere mye mellom forskjellige deler av fisken. Det ble heller ikke oppgitt alder på fisken, noe som er vesentlig da miljøgifter lagres med tiden. Goksøyr påpekte ovenfor NRK at man i andre tilfeller ville hatt problemer med få publisert slik forskning.

Regjeringen har slått sammen Havforskningsinstituttet og NIFES fra 1. januar 2018. NIFES har all sin aktivitet i Bergen, og har om lag 160 tilsatte. Havforskningsinstituttet har nærmere 800 tilsatte. Hovedkontoret ligger i Bergen, og instituttet har avdelinger i Tromsø, Flødevigen, Matre og Austevoll.

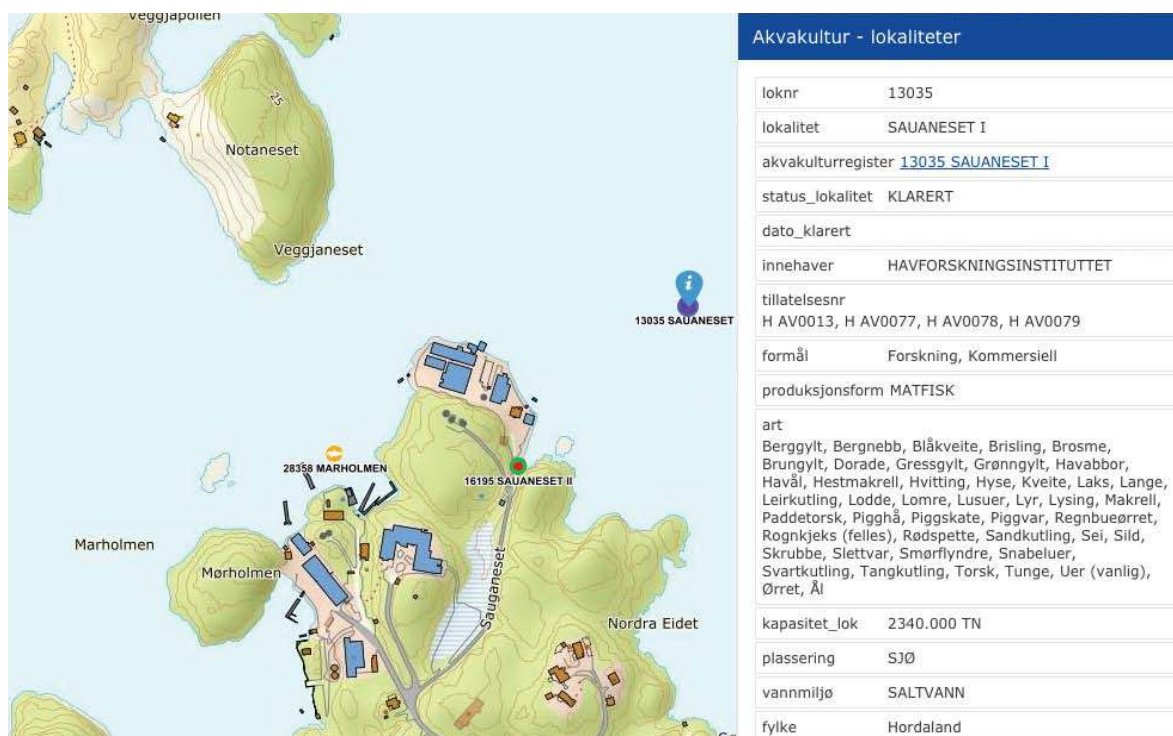
## 9.1 HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

*Havforskningsinstituttet har hatt i oppgave å gi råd til departementet og har sentrale oppgaver i undersøkelse og overvåking av blant annet fiskebestander, kystmiljø og havbruk, men tidligere var det daværende styret dominert av aktører med interesser i oppdrettsnæringen. Det er vanskelig å se dette uavhengig av at styret ble utnevnt av Fiskeri- og kystdepartementet, som tidligere ble ledet av oppdrettsmillionæren Lisbeth Berg-Hansen i fire år. Styret i Havforskningsinstituttet var under hennes tid godt befolket med personer med klare sympatier for oppdrettsnæringen.*

Vi ser en klar favorisering av forskning på pelagiske arter fra Havforskningsinstituttets side, med tilsvarende lite fokus på miljøeffekter av oppdrett og kystnær virksomhet. Prioriteringen er i tråd med oppdrettsnæringens ønsker, og det er liten tvil om at pelagiske arter er et langt mindre brennbart tema enn oppdrett langs kysten. Instituttet kan imidlertid ikke klandres for at det er vanskelig å få støtte til nødvendig forskning på konsekvensene av fiskeoppdrett i norske fjorder. Det er et ansvar for nasjonale myndigheter å sørge for at det er tilstrekkelig med forskningsmidler til å undersøke miljøtilstanden i norske fjorder. Fiskere langs hele oppdrettskysten merker ødeleggelsene og vi i Norges Miljøvernforbund har dokumentert store ødeleggelser på havbunnen. Norges Miljøvernforbund krevde på dette grunnlag at Stortingets kontroll- og konstitusjonskomité skulle granske både styret og administrasjonen i Havforskningsinstituttet og om instituttet med dagens styresammensetning kan oppfylle sin oppgave som uavhengig rådgivende organ på særlig kystmiljø og havbruk.

Vår leder Kurt Odde kalv talte blant annet om dette temaet til Stortingets kontroll- og konstitusjonskomitemøte 3. desember 2012 om Riksrevisjonens undersøkelse av havbruksforvaltning (Dokument 3:9 (2011-2012)) (9.3\*) Riksrevisjonens undersøkelser kom som en følge av at Miljøvernforbundet ba om dette og tilsendte dokumentasjon på en rekke kritikkverdige forhold. Imidlertid har instituttet alltid hatt forskere som har sett kritisk på miljøtruslene fra bransjen. Men det at instituttet driver med oppdrettsvirksomhet, mottar forskningsmidler fra oppdrettselskap og også tillater sine ansatte å ha aksjeposter (9.4\*) i oppdrettselskap svekker troverdigheten i de tilfeller hvor de stiller tvil om skadene fra næringen. Det kan være vanskelig å kutte av hånden på de som bidrar til å fø en selv. På deres lokalitet Sauaneset i Austevoll kommune (bildet) har instituttet 3 konsesjoner for laks- og ørretoppdrett. Til sammen 2340 tonn i tillatt biomasse. Det virker unødvendig mye for en forskningsinstitusjon.

**Paradoksalt nok har oppdrettsnæringen blitt så frekk og selvsikker at den har kritisert Havforskningsinstituttet for forskningen de gjør. Men dette er heller ikke tilfeldig da instituttet i senere år har offentliggjort forskning som påviser betydelige skader fra bransjen. Noe som har medført at forskere i instituttet har blitt utsatt for kraftig press fra næringen. Noe vi vil komme tilbake til i neste kapittel. Instituttet har nektet å gå på akkord med vitenskapelige prinsipper og kan ikke lenger anses for å være under kontroll av bransjen og dens støttespillere.**



Grafikk viser akvakultur lokalitet Sauaneset I, eid av Havforskningsinstituttet.

## 9.2 MATTILSYNET

Mattilsynet skal verne om både matvaresikkerhet og dyrevelferd. Tilsynet er underlagt Landbruks- og matdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Fiskeri- og kystdepartementet, mens det er førstnevnte departement som har det administrative ansvaret (Mattilsynet udatert). Mattilsynet er på denne måten styrt av en minister, Jon Georg Dale. Situasjonen var ganske annerledes i perioden 20. juni 2008 til 18. juni 2012 da Lars Peder Brekk hadde denne ministerposten. Brekk som Justisdepartementets lovavdeling mente hovedsakelig var å oppfatte som inhabil i oppdrettssaker (Solaas Moen 2010).

Mattilsynet har måttet tåle mye kritikk fra Miljøvernforbundet, og høsten 2009 gikk forbundet til anmeldelse av Mattilsynet ved direktør Joakim Lyngstad, regiondirektør Roald Vaage (Region Hordaland/Sogn og Fjordane) og regiondirektør Bjørn Røthe Knudtsen (Region Trøndelag/Møre og Romsdal) for grov uforstand i tjenesten/tjenesteforsømmelse og for brudd på forskrift for bekjempelse av lus i akvakulturanlegg (NMF 2009b).

**Miljøvernforbundet mener at det er svært kritikkverdig at Mattilsynet ikke slår ned atskillig hardere på den totalt fraværende dyrevelferden i næringen. Imidlertid har tilsynet ved flere anledninger de siste årene krevd reduksjon eller nedslaktning av anlegg som ikke overholder reglementet for lakseluspåslag. Selv om tilsynet aksepterer alt for mye kritikkverdig så har de likevel vist ryggrad ved å ilegge nedslaktning og bøter til store protester fra næringen ved enkelte lovbrudd. Mattilsynets nasjonale kampanje mot oppdrettere som har for mye lakselus i anlegget medførte blant annet at man ved en lokalitet i februar 2015 ble påtvunget å halvere antall laks i merdene.(9.5\*)**

Det skal rett og slett koste oppdretterne dyrt å ha lusbefengt laks i merdene.

– Oppdretterne blir ikke kvitt lakselusa. Det er ingen tvil om at en reduksjon av fisk i merdene vil svi økonomisk for selskapene, sier regiondirektør Bjørn Røthe Knudtsen i Mattilsynet, Region Midt til Bergens Tidende. Få måneder etter statsministerens besøk i april 2014, krevde Mattilsynet tvangsslakting av anlegget til Lerøy Seafood ved Rongøy i Hjeltefjorden. (9.6\*)

Fra Bergens Tidens reportasje 6. mars 2015 er følgende utdrag verdt å merke seg: Nedslaktning av et oppdrettsanlegg betyr tap for eierne. Lerøy Seafood protesterte og engasjert advokatkontoret

Wikborg Rein & Co. Men Mattilsynet hadde ryggrad nok til å stå imot. Tilsynet mente Lerøy ikke gjorde nok for at den resistente lus skulle spre seg videre i fjordsystemet og til andre oppdrettere. Da selskapet ville utsette slaktingen av merdene, svarte Mattilsynet med å gi Lerøy tvangsmulkt på 140.400 kroner for hver dag som gikk. Ifølge vedtaket skulle hele anlegget på Sauøy være utslaktet 5. oktober 2014. Lerøy drøydte til 12. oktober. Hver eneste dag er viktig når spredning av multiresistent lus skal stoppes. Tvangsmulkten begynte og rulle. Mattilsynet fakturerte 840.000 kroner før anlegget var tomt.

### 9.3 VETERINÆRINSTITUTTET

*”Veterinærinstituttet er et biomedisinsk forskningsinstitutt med dyrehelse, fiskehelse og mattrygghet som kjerneområder. Instituttet mottar grunnbevilgning fra Landbruks- og matdepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet og Norges forskningsråd.” Slik presenterer Veterinærinstituttet (udatert) seg selv på sine nettsider.*

Det er verdt å merke seg at det er Landbruks- og matdepartementet som oppnevner styret i Veterinærinstituttet (Landbruks- og matdepartementet 2008), slik at Veterinærinstituttet i likhet med Mattilsynet tidligere lå under en minister som er inhabil i oppdrettssaker (Solaas Moen 2010). Oppdrettsinteresser er representert i styret til Veterinærinstituttet, ved Knut A. Hjelt som er regionsjef Midtnorsk havbruk FHL.

### 9.4 NINA

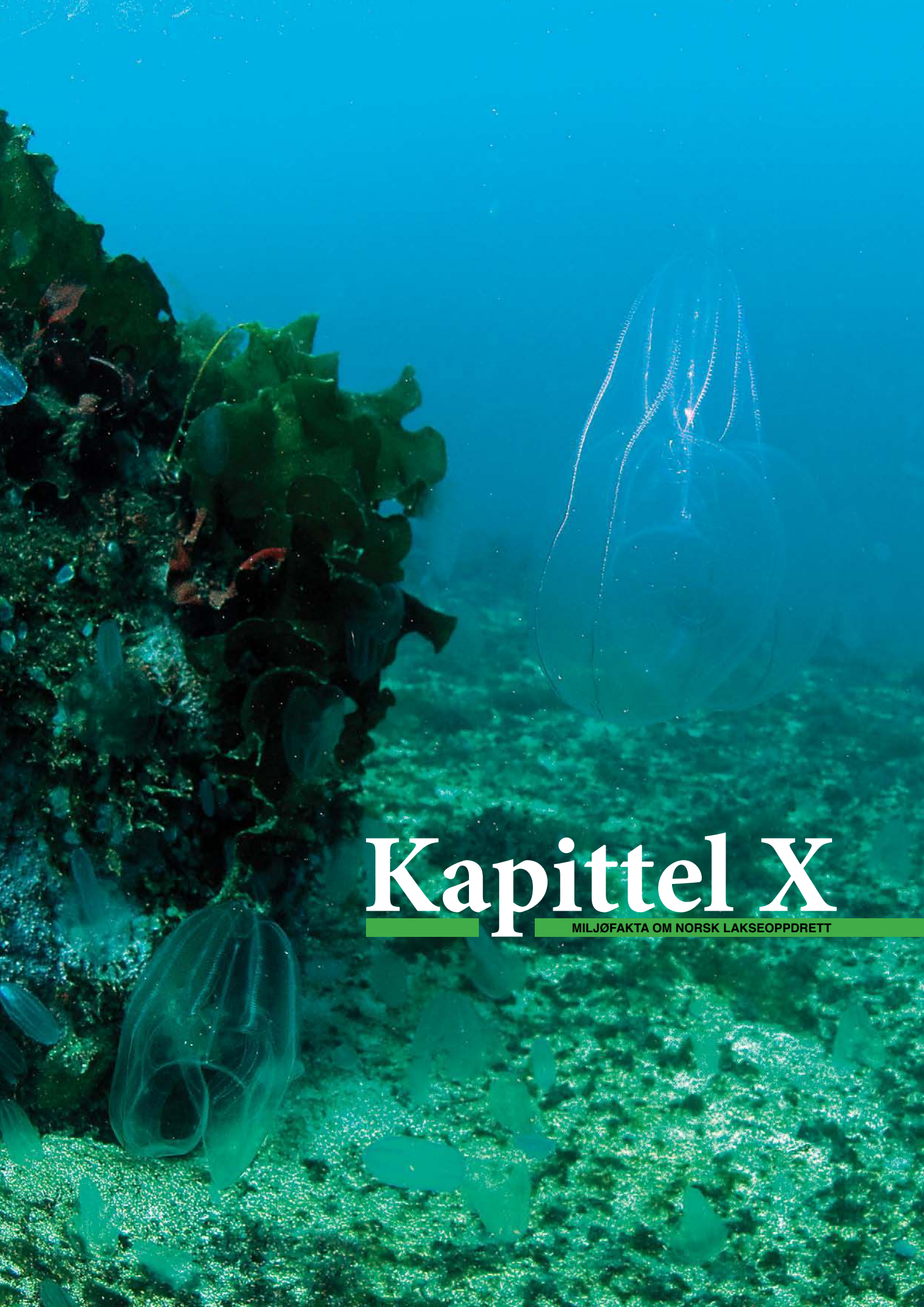
I 2010 vedtok Mattilsynet at overvåkning av lakselus skal flyttes fra Norsk institutt for naturforskning (NINA) til Havforskningsinstituttet. På egne nettsider forklarer Mattilsynet (2010c) at hensikten er ”å samle alle våre programmer som angår lus og villfisk under én paraply, dette for å utnytte ressursene bedre”. Norges Jeger- og Fiskerforbund, Norges Bondelag, Norske Lakseelver og flere miljøorganisasjoner har kritisert vedtaket, og NINAs administrerende direktør Norunn S. Myklebust er heller ikke fornøyd (NTB 2010c). I Stortinget spurte daværende Stortingsrepresentant Tord Lien (Frp) daværende fiskeri- og kystministeren om hun mener det er en heldig beslutning fra Mattilsynets side.

Daværende minister Lisbeth Berg-Hansen forsvarte Havforskningsinstituttet: Instituttet driver forskning og rådgiving på ett fritt grunnlag uavhengig av departementet og annen forvaltning. I så måte er de faglige rådene som kommer fra Havforskningsinstituttet like uavhengige som de faglige rådene som kommer fra Norsk institutt for naturforskning (Stortinget 2010b), Norunn S. Myklebust, NINA, kjøpte ikke det argumentet. I en kronikk pekte hun på at NINA i 1998 ble fristilt fra Direktoratet for naturforvaltning ”nettopp for å skille mellom forskning og forvaltning” (Myklebust 2010). Hun mener ”bukken passer havresekken” og skriver;

NINA har reist spørsmål om opphavsrettigheter og brudd på statens eget innkjøpsregelverk. Og villaksinteressene tar til orde for uavhengighet i forskningen. Havforskningsinstituttets direktør forsikrer om at Havforskningsinstituttet er uavhengig, mens Mattilsynet begrunner hvorfor innkjøpsregelverket ikke er relevant for saken med at Mattilsynet og Havforskningsinstituttet tilhører samme juridiske enhet (Myklebust 2010).

Med styresammensetningen slik den tidligere var i Havforskningsinstituttet, var det den gang god grunn til skepsis mot Mattilsynets overføring av ansvaret for telling av lakselus.





# Kapittel X

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL X**

*10.0 Press mot dyrehelsepersonell*

*10.1 Prosessen mot Claudette Bethune*

*10.2 Marine Harvest svartelistet forskere*



## Utilbørlig press mot forskere og veterinærer

Hvis forskning skal ha verdi, må den være faglig uavhengig. Forskning skal ikke ta politiske hensyn eller andre hensyn når de kommer frem til sine konklusjoner. Når solid forskning angripes av økonomiske interesser, er det sjelden tvil om hvem man skal stole på. Forskere som våger å kritisere lakseoppdrett får problemer, mens akvaveterinærer blir presset til å "overse" feil og mangler. Oppdrettsnæringen slår hardt ned på kritiske røster.

### 10.0 PRESS MOT DYREHELSEPERSONELL

Vi har rapporter så sent tilbake som 2008 om akvaveterinærer som har rapportert om sykdom, eller mistanke om sykdom, i oppdrettsanlegg opplevd å miste oppdrag etterpå. NRK har forhørt seg med akvaveterinærer som bekrefter at problemet er kjent og at det særlig rammer veterinærer med få kunder (Guddal og Buvarp Aardal 2010). Styret i Akvaveterinærenes forening forberedte et diskusjonsnotat om problemstillingen til årsmøtet i oktober 2009, og i innledningen heter det: "Den seinere tida har det gjentatte ganger vært eksempler på at dyrehelsepersonell som utfører fiskehelsetkontroll har fått sine oppdragsavtaler avsluttet etter at de har rapportert listeført sjukdom eller mistanke om slik sjukdom" (AVF 2009: 1).

Akvaveterinærene utdyper hvilken vanskelig situasjon de kan bli satt i:

Ofte settes dyrehelsepersonell i slike stillinger under mer eller mindre uttalt press fra sine oppdragsgivere mhp å "overse" tegn på sjukdom og tvilsom velferd. For anleggseier kan det både stå betydelige økonomiske verdier og renommè på spill. En ekstern fiskehelsetjeneste kan dessuten være mer eller mindre avhengig av inntekt fra slike oppdragsgivere for å ha grunnlag for sin drift. Det skal ofte sterk faglig og personlig integritet til for å gjøre sin plikt overfor fisken og samfunnet under slike arbeidsforhold. Det er åpenbart at en oppdrettsbedrift ikke kan tvinges til å bruke en fiskehelsetjeneste de ikke ønsker, og inngåtte avtaler kan derfor avsluttes når som helst med den oppsigelsesfrist som framgår av avtalen.

Dyrehelsepersonell som er ansatt av en oppdrettsbedrift vil kunne møte minst like stort press i forhold til faglig vurdering og handling. Den følte eller reelle trusselen om at arbeidsforholdet opphører dersom negative forhold påpekes vil ikke være like sterk for en som er ansatt, da en ansatt ikke kan sies opp uten saklig grunn. (AVF 2009: 3).

Ifølge Guddal og Buvarp Aardal (2010) viste diskusjonen på årsmøtet at problemet ikke var så utbredt, men i årsmøtereferatet heter det: "Det var bred enighet om at dette var et viktig tema, og at det var behov for standardisering i forhold til avtaler som inngås mellom fiskehelsetjenester og oppdrettsanlegg" (Blakstad 2009: 2). Straffet for ny teori. En forsker som med hevet hode har motstått næringsinteresser og statlig styring, er biologiprofessor Are Nylund ved Universitetet i Bergen (UiB). Allerede i 2005 publiserte han en vitenskapelig artikkel som dokumenterte såkalt vertikal overføring av virus via rogn og stamfisk\* til neste generasjon laksefisk. Vertikal smitte er svært omdiskutert i veterinærmiljøene, men de siste årene er funnene til Nylund blitt bekreftet fra stadig flere forskere internasjonalt.

**I Norge har oppdrettsbransjen reagert med å benekte påliteligheten av Nylunds forskning og forsøke å stanse videre finansiering av forskergruppen hans.**

**– Vi har full kontroll på materialet vårt, og det viser blant annet at bærerstatus av virus hos stamfisk kan resultere i overføring av disse til lakseyngel. På sikt er akvakulturnæringen selvsagt tjent med å få fakta på bordet, men enkelte har dessverre tenkt kortsiktig fortjeneste på salg av lakseegg, sier Nylund.**

Konsekvensene for forskergruppen ble raskt alvorlige: Til tross for at Forskningsrådet ga fagmiljøet høyeste karakter i en evaluering, ga rådets Havbruk-program avslag på alle prosjektsøknadene da konflikten med oppdrettsnæringen var et faktum. Nylund er ikke i tvil om sammenhengen.

– Det kreves doktorgrad for å sende inn søknad til Havbruk-programmet, men mange i

panelet har ikke annet enn næringsinteresser når de rangerer søknadene etter at de er blitt innstilt fra internasjonale eksperter, sier Nylund.

Kamp om Havbruk. Av de syv faste medlemmene i det avtroppende programstyret for Havbruk var to hentet fra private selskaper i akvakulturnæringen, tre kom fra statsforvaltningen og statens egne institutter, mens bare to var universitetsforskere – to professorer med fisk som fagområde.

– Den sterke politiske styringen gjør at vi mangler tilstrekkelig fokus på grunnleggende forståelse av sykdoms-agens (noe som er i stand til å forårsake en virkning, red. anm.), fiskevelferd, fremtidig utvikling i næringen og næringens påvirkning på miljøet, sier Nylund. **Han kan påvise et stort udekket behov for å forske på oppdrettslaksens påvirkning på villfisk.**

## 10.1 PROSESSEN MOT CLAUDETTE BETHUNE

Etter funn av miljøgifter i norsk oppdrettslaks klaget russiske myndigheter i januar 2006 over dårlig kontroll på norsk side. Seniorforsker Claudette Bethune ved Nasjonalt institutt for sjømat- og ernæringsforskning (NIFES) ga langt på vei russerne rett i at overvåkingen av norsk oppdrettslaks er for dårlig, og viste til at bare noen få fisk ble testet for innhold av bly og kadmium (Ergo 2006a). Siden har det ikke vært noen bedring av kontrollen: I 2009 ble 50 oppdrettslaks testet for bly og 50 for kadmium (NIFES 2010), mens det ved årsskiftet 2008/2009 var 300 millioner laks i norske oppdrettsanlegg (SSB 2010b). I 2007, året etter giftavsløringene, valgte NIFES å droppe testing av laks for kadmium; ikke én eneste laks ble testet (NIFES 2010).

Claudette Bethune knyttet den kadmiumforgiftede norske oppdrettslaksen til forurenset fiskefôr i Norge (Ergo 2006a), og fikk senere sin mistanke bekreftet (Vogt 2006). NIFES dolket likevel sin egen medarbeider i ryggen før detaljene hadde kommet frem: - Vedkommende jobber ikke med denne saken og har ikke total oversikt over alt som er gjort i den. Da blir det fort unøyaktigheter, sa direktør Øyvind Lie i NIFES til NTB (2006a).

NIFES gikk så radikalt til verks mot sin egen medarbeider at de sendte ut en pressemelding der det heter: ”NIFES tar sterk avstand fra innholdet i Claudette Bethunes utspill i media, der hun uttaler seg om saker hun ikke er ekspert på eller har ansvar for. Forskeren representerer ikke NIFES’ vitenskapelige syn i saken. Claudette Bethunes utspill er derfor hennes private mening. NIFES kjenner ikke til hvorfor saken blir fremstilt slik, eller hvorfor norske matmyndigheter blir urettmessig svertet på denne måten.” (NIFES 2006). Selv om det senere har vist seg at innholdet i Bethunes utspill var korrekt (Vogt 2006), har det ikke kommet noen unnskyldning fra NIFES’ side. – Den saken er jeg ferdig med, var alt direktør Øyvind Lie ville si til Aftenposten tre måneder senere (Moy 2006a).

Claudette Bethune ble hentet til NIFES i august 2003 som ekspert på risikovurdering av sjømat. Hun skulle skrive en rapport om giftstoffet bromerte flammehemmere i fisk til Vitenskapskomiteén for mattrygghet. Rapporten ble skrevet, men Bethune fikk ikke lov til å publisere den. Hun fikk ingen forklaring på hvorfor (Moy 2006a). Tilbakeholdelsen av hennes forskning står i direkte motsetning til erklæringen om at NIFES ”skal gjøre resultatene av sin forskning kjent” (NIFES udatert). Bethune opplyser til Miljøvernforbundet at hun ikke fikk lov til å presentere ”any consumption advice or tolerable limits in fish as in the USA” (e-post 25. august 2010).

I mars 2006 følte Bethune seg presset til å si opp sin stilling i NIFES. ”Offisielt sluttet jeg av fri vilje, men det er ikke til å legge skjul på at jeg ble sparket”, uttalte hun (Korneliussen 2006).

Det er ikke bare lett å stå opp mot den mektige oppdrettsnæringen: ”Forskere som går på tvers av sin forskningsinstitusjons offisielle syn, opplever å bli mobbet”. Slik oppsummerte Aftenposten et brev fra Havforskerlaget i Bergen til Norsk forskerforbund, og det ble bekreftet at bakgrunnen for brevet var saken rundt Claudette Bethune (Moy 2006b).

– ”Bevilgninger og tildelinger av midler er i dag altfor næringspolitisk og politisk styrt”, sa seniorforsker Erik Slinde ved Havforskningsinstituttet (Moy 2006c). Det står store summer på spill når oppdrettslaks er tema, og det er svært lite populært med kritiske forskere. Direktør Svein

Berg i Eksportutvalget for fisk innrømmet at han hadde blant andre Claudette Bethune i sine tanker da han i 2006 beskyldte forskere som uttalte seg negativt om oppdrettslaks for å ”opptre som femtekolonister” (NTB 2006b).

Bethune er ikke alene om å ha blitt utsatt for usaklig etter å ha funnet uheldige helseeffekter av oppdrettsfisk i sin forskning. Anne-Lise Bjørke Monsen (10.1\*) ble påstått å være inhabil til å uttale seg om helserisiko ved å spise oppdrettslaks fordi at hun hadde arbeidet for å forhindre å få et oppdrettsanlegg like ved småbruket sitt. Noe som er fullstendig irrelevant når det gjelder hennes forskningsbaserte råd mot å spise for mye oppdrettsfisk.

## 10.2 MOWI (MARINE HARVEST) SVARTELISTET FORSKERE

Seniorforsker Stein Mortensen ved Havforskningsinstituttet forsket på helsen til Berggylte som er en av leppefiskene som brukes til avlusing. Pga begrenset tilgang og økende etterspørsel satte MOWI i gang oppdrett av berggylte. I 2011 ble det gjennomført tre komplette produksjonssykluser ved anlegget i Øygarden. I 2012 fikk de problemer med helsen til leppefiskene. Stein Mortensen ble bedt om å hjelpe dem. Målsettingen var å belyse årsakene til den høye dødeligheten hos berggylteyngel i oppdrettsanlegg. Marine Harvest Labrus var prosjektansvarlig. Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet var prosjektpartnere. Regionalt forskingsfond Vestlandet støttet prosjektet med 1,3 millioner kroner.

Hans forskning på helsen til leppefisk som brukes til avlusing ble kommentert av forskning, no som rapporterte blant annet: (10.2\*) «Produksjonen var vellykka i den tidlege vekstfasen, der yngelen vennast til tørrfôr, men i seinare vekstfasar opplevde ein store tap, mellom anna på grunn av sjukdom. Og utvikling av finneråte var éin del av forklaringa. Prøvar innsamla frå merdane, viste nemleg at fleire ulike bakteriar er involverte i prosessen der finnevevet vert brote ned. Det vart òg identifisert uønskte bakteriar i tarmene og bakteriar som kan infisera fisken gjennom såra på finnane og såleis finna vegen inn i blodomlaupet. Det var blødingar i hud og ved finnebasis, og det vart registrert gradvis aukande dødelegheit, seier Mortensen.

– Vi trur at det i løpet av smitteperioden utvikla seg sjukdom i fiskegruppene som er årsaka av andre bakteriar enn dei vi smitta fisken med, seier Mortensen.

– Det står i alle fall att mykje forskning for å få fullt oversyn over sjukdomsbiletet – og for å kunna fastslå om oppdrett av berggylte er eit berekraftig alternativ der omsynet til fisken er teke godt nok i vare, seier han».

**Dagen etter publiseringen av artikkelen fikk Stein Mortensen følgende epost fra forskningssjef Olav Breck i MOWI, med følgende innhold:**

– «Da får den gode Stein Mortensen plass på den celebre listen sammen med AB Skiftesvik over forskere vi ikke vi samarbeide med i fremtiden. Snakk om å skape negativ vinkling omkring en i utgangspunktet meget positiv sak for næringen! Om vi ikke hadde pyntet hadde det blitt enda kjipere».

Også Anne Berit Skiftesvik er forsker ved Havforskningsinstituttet.

Stein Mortensen hadde en plan om å summere opp alle forskningsresultatene og publisere dem. Men dette har ikke blitt tilgjengelig for allmennheten. Mortensen la ballen død (NRK Brennpunkt 10. nov 2016 – 39.32) fordi det ble for ubehagelig. De ville jo være avhengig av å ha MOWI med i en slik prosess. Forskingen har altså ikke kommet ut til allmennheten pga det ubehagelige presset de påførte Mortensen. Han kjenner til flere eksempler på at næringens press på forskere. Angrep på lakselusforskningen.

Forskningen som f.eks Havforskningsinstituttet utfører kan få store økonomiske og miljømessige konsekvenser. Desto viktigere er det da at den er nøytral og åpen i tillegg til å være av god faglig kvalitet. Oppdrettsnæringens organisasjon Norske Sjømatbedrifters Landsforening (NSL) har gjentatte ganger kritisert forskning som ikke passer dem. De har sågar gått så langt som å etablere et nettverk av forskere og institusjoner for å imøtegå nøytral forskning som ikke gagnar deres sak.

NSL, som organiserer oppdrettsnæringen, hevdet at forskningen i Guddalselva i Kvinnherad gir et falskt bilde av at lakselus fra oppdrett gir nedgang i villfisk.

Øystein Skaala fra Havforskningsinstituttet fikk besøk av advokater fra NSL som krevde innsyn i alle epostene fra forskningsprosjektet hans. Vi vil her vise til et utvalg sitater fra Øystein Skaala som er hentet fra nettstedet (10.3\*) og datert 30 august 2016:

– Det har vært insinuert at vi har fusket med resultat, og det har blitt spredt i media og på sosiale medier. Det er klart at det er begrenset hvor mye krefter og ressurser en har til å tilbakevise insinuasjonene, sier Skaala.

– Kravet om innsyn er bare toppen av isfjellet og et nytt uttrykk for holdninger vi har registrert over veldig mange år. Det er en ny omdreining på skruen der næringsinteresser ønsker å overstyre forskere og forskningsmiljø, mener Skaala.

– Forskere har vanligvis et tett program. En slik sak er derfor veldig ødeleggende både for de aktivitetene vi skal gjøre for samfunnet, og for arbeidsgleden og kreativiteten.

– Som forskere og institusjon skal vi passe på at vi har dokumentasjon og at den er tilgjengelig for samfunnet. Innsynskrav er viktig kontroll av aktivitet, sier han.

– Men kontroll med forskningsresultat skal foregå i helt andre kanaler. Det er gjennom internasjonal publisering hvor kompetente personer kritisk gjennomgår metode, fremstilling og analyse. Når så aktører uten kompetanse på forskning og de spesifikke fagområdene vil begynne å kontrollere det samme, er vi på ville veier, mener han, og sammenligner det med å skulle overprøve ingeniørfaglig kompetanse når industrielle konstruksjoner utformes.

Skaala mener noe bra har kommet ut av denne saken, fordi tematikken er kommet fram i lyset.

– Holdningene er blitt tydelige, og de har nok overrasket mange, både forskere og forskningsinstitusjoner, sier Skaala. Han mener debatten har konsekvenser for Norge som kunnskapsnasjon.

– Det stilles krav til et samfunn som omtaler seg som kunnskapsnasjon. En grunnleggende forutsetning for et slikt samfunn er at kompetanse og fagkunnskap respekteres, beskyttes og etterprøves på faglig grunnlag og ikke overprøves av vilkårlig synsing og løse påstander.

Den nye Havforskningsdirektøren Sissel Rogne kommenterte angrepet fra NSL i et intervju i Bergens Tidende 21. mars 2016: (10.4\*)

– Norske Sjømatbedrifters Landsforbund (NSL) har tidligere i år sendt en bekymringsmelding til fiskeriministeren om forskning dere har utført i Kvinnherad. De mener blant annet at HIs forskere har ført til at oppdrettsnæringen i Hardangerfjorden urettmessig har fått skylden for at villaksstammene i elvene blir ødelagt. Hvordan håndterer du slike saker?

– Angrepet du referer til er skittkasting. Det er ikke noe nytt fra NSL, verken i stil eller innhold. Jeg har sagt flere ganger at forskningen vår alltid kan bli bedre, men dette er usaklige anklager der det ikke er vilje til å gå inn i selve forskningen. Vi ønsker å diskutere forskningen vår. Da kunne vi fått noe konstruktivt ut av det. Men det har NSL avslått.

– Men hvorfor kommer kritikken tror du?

– På meg virker det som det viktigste for NSL er å diskreditere HI eller enkeltforskere hos oss. De må snarest dokumentere disse påstandene slik at vi kan bruke tiden på noe mer konstruktivt og nyttig.

Istedet for å ta avstand fra presset mot forskerne så tok fiskeriminister Per Sandberg de usaklige beskyldningene på alvor og inkalte partene til et møte. Det var langvarig og massiv kritikk fra Norske Sjømatbedrifters Landsforening (NSL) rettet mot Havforskningsinstituttets forskning på villaks i Guddalselva og Etneelva i Hordaland og en usaklig oversendelse av en bekymringsmelding til fiskeriminister Per Sandberg som var grunnlaget for møtet. Foreningen er svært kritisk til forskernes konklusjoner om at oppdretterne har skyld i luseproblemene på villaks og sjørett i Hardangerfjorden, og mener konsekvensene er for store for oppdretterne. Sandberg var fornøyd



etter sammenkomsten. I etterkant av dette møtet kommer det sjokkerende uttalelser fra landets fiskeriminister Per Sandberg til Bergens Tidende 31. mars 2016: (10.5\*)

**Sandberg påpeker at Havforskningsinstituttet er og skal være et «næringsvennlig institutt».**

- Vi skal ha en vekst på fem-seks ganger frem til 2050.
- Om de mener en slik vekst ikke er forsvarlig da?
- HI skal legge til grunn at det er forsvarlig, og da må de lage modeller som gjør det forsvarlig å nå de målene.

**Sandbergs angrep på prinsippet om fri forskning opprører både academia og pressen. Oppdrettsnæringen og Frode Reppe var ikke særlig overraskende svært fornøyde med angrepet på fri forskning. Sandberg påstår å være feiloppfattet til tross for at han ikke trekker utsagnet.**

Bergens Tidende får følgende kommentarer til statsrådets angrep på den frie forskningen: Rektor på UIB, Dag Rune Olsen, presiserer at han ikke kan detaljene i denne saken, men kommer likevel med et klinkende klart svar til statsrådets «positivitetskrav»:— Det er ikke Havforskningsinstituttets oppgave å heie på noe som helst. De skal være objektive, slik at politikerne har det best mulige vitenskapelige grunnlaget for sine beslutninger.

**Professor Steinar Vagstad sitter i hovedstyret til Forskerforbundet, og leder lokallaget på Universitetet i Bergen. Hans umiddelbare reaksjon på statsrådets krav til forskerne er som følger:**

- Vitsen med at politikere har forskere, er at forskere skal komme med faglig forsvarlige analyser av saker og ting, som er minst mulig påvirket av andre forhold. Arbeidsdelingen blir veldig snål dersom Sandberg skal legge politiske føringer i munnen på forskere. Slike forskere ville ikke jeg stolt på.

**Vagstad sier han aldri har hørt lignende uttalelser fra en statsråd.**

- Det har jeg virkelig ikke, og jeg håper jeg aldri får høre det igjen.

I Universitetsavisen På Høyden går heller ikke uttalelsen upåaktet hen: (10.6\*)

- Vi synes det er håpløst å pålegge oss å være næringsvennlige. Vi skal ikke ha den typen mandat, sier Bjarne Bogstad, lokallagsleder for Forskerforbundet ved Havforskningsinstituttet (HI) dagen etter at Sandbergs uttalelser kom.

I november 2016 går Frode Reppe, fagsjef for kommunikasjon og næringspolitikk i Norske Sjømatbedrifters Landsforening ut i media og forteller at de har etablert et uavhengig nettverk av forskere. NSL har over lengre tid mislikt Havforskningsinstituttets lakselusforskning da deres uavhengige forskning har medført produksjonsbegrensninger for bransjen.

- Det er skremmende når utgangspunktet for å bygge et «uavhengig» forskernettverk, er at oppdrettsnæringen ikke liker resultatene fra etablert forskning. Men skal du sponse forskning, kan du ikke be forskerne lete etter andre resultater, uttalte Erik Sterud til Forskerforum. (10.7\*) Han har vært forsker ved Veterinærinstituttet, men er nå fagsjef i Norske Lakseelver som organiserer elveiere.

**Fiskeoppdrettsbransjen har nå blitt så stor og mektig at den både legger press på uavhengig forskning, motarbeider finansiering av fri forskning og har gått så langt som å finansiere hva vi kan kalle «alternativ forskning».**





# Kapittel XI

MILJØFAKTA OM NORSK LAKSEOPPDRETT



## **INNHOLD KAPITTEL XI**

*11.0 Løsningen*

*11.1 Utnyttelse av slam*

*11.2 Førforbruk*

*11.3 Framtiden*



## 11.0 LØSNINGEN – Lukkede, flytende anlegg i sjøen

Norges Miljøvernforbund har i flere år krevd oppdrettsnæringen over i lukkede, flytende anlegg med pumping av sjøvann fra under fotosyntesjiktet og oppsamling av alt avfall. Dette vil i stor grad løse problemene med rømming, lakselus, sykdommer og førspill, samt fjerne behovet for bruk av giftstoffer som diflubenzuron, teflubenzuron, lufenorun og nervegifter. Sammen med en generell reduksjon av omfanget av oppdrettsnæringen og strengere restriksjoner på føret, vil dette være viktige steg i miljøvennlig retning for en næring som i dag er et gigantisk miljøproblem for vårt unike marine kystmiljø. Arve Gravdal i firmaet NIRI beskrev fordelene med lukkede anlegg slik i 2010: - Med den nye teknologien er vi kvitt problemet med lakselus. Det er ikkje behov for vaksine og problema med rømming av laks er ikkje til stade, sier han til NRK Sogn og Fjordane (Mygland Storaker og Gytri 2010). NIRIs lukkede anlegg på land er et av mange konsepter. Det har kommet mange forslag om å flytte oppdrettsanleggene på land, men på grunn av arealbeslag, mener Norges Miljøvernforbund at lukkede, flytende anlegg er en bedre løsning. ‘

Forskning publisert i 2016 bekreftet at lakselusproblemet vil kunne elimineres med overgang til lukkede anlegg. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848616304537](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848616304537)

Effective protection against sea lice during the production of Atlantic salmon in floating enclosures, Arve Nilsen, Kristoffer Vale Nielsen, Eirik Biering, Asbjørn Bergheim. Artikkelen beskriver en feltstudie med sammenligning av lusetall, dødelighet og vekst for laks oppdrettet i 11 lukkede merder og ni åpne referansemerder i perioden mai 2012 til mai 2015.

Selv om inntaksvannet er uten lus kan det i perioder likevel kunne komme lus på fisken. Underveis i forsøket ble en lukket merd fylt med fisk fra en åpen merd som dermed allerede hadde lus. Andre ganger ble fisken flyttet mellom lukkede merder ved bruk av brønnbåt. Brønnbåter pumpet inn vann fra ca 2 meters dyp, uten noen form for filtrering. Det gjorde at fisken fikk et flere timer langt «bad» i overflatevann der det kunne være et stort antall infektive luselarver. Artikkelen viser at punktmitte (kortvarig smitte) ikke førte til noen vedvarende luseproduksjon i de lukkede merdene. Lusemengden gikk i forsøkene tilbake mot null uten noen form for behandling. Artikkelforfatterne har to mulige forklaringer på dette. For det første behøver en nyklekket luselarve ca 18 dager på 10 graders vanntemperatur for å utvikle seg til en infektiv parasitt, mens vannet i de lukkede merdene ble skiftet ut etter bare 120 – 200 minutter. Det vil si at luselarvene sannsynligvis ble spylt ut før de rakk å utvikle seg. I tillegg er det vanlig å se at infeksjoner med et lavt antall parasitter gjør det vanskelig for de kjønnsmodne parasittene å finne en partner. En lusepopulasjon som ikke får påfyll av nye egg og larver, vil dø ut av seg sjøl.

”Fiskeoppdrett i lukkede enheter er ikke noe nytt”, skrev Leffertstra (1991: 69). Næringen har lenge visst om de økologiske fordelene ved tette anlegg, og Lefferstra (1991: 69-70) ser særlig mange fordeler ved kombinasjonen av tette anlegg og filtrering, og nevner blant annet mindre utslipp av avlusningsmidler og mindre sjanse for at laksen blir rammet av smittsomme sykdommer eller smitter villfisk, mens behandling blir enklere og krever mindre kjemikalier. Videre peker han på at nedslamming av bunnen rundt anlegget blir unngått og at det er sterk reduksjon av fare for rømming av oppdrettsfisk. Alle disse argumentene er like gyldige i dag som for 25 år siden.

Norges Miljøvernforbund vil ha overgang til tette, flytende anlegg. Sjøvann skal bli pumpet opp fra under fotosyntesesjiktet etter en strømanalyse slik at vi unngår å få lakselus og andre fiske sykdommer og smittestoffer som ofte lever i dette øvre laget, inn i anleggene, og avfallet skal bli rensset og nyttiggjort. Siden Miljøvernforbundet ga ut vår første rapport i 2010 om miljøproblemene med fiskeoppdrett i Norge så har en rekke tette anlegg blitt testet ut. Med svært gode resultater.

### 11.1 UTNYTTELSE AV SLAM

Det finnes gode alternativer til nedslamming av fjordbunnen under oppdrettsanleggene, og flere aktører har sett på muligheten for å utnytte fiskens ekskrementer på en positiv måte over flere år. ”På Evje går en tomatdyrker og en fiskeoppdretter med store planer. De skal slå seg sammen og lage

et felles anlegg for fiskeoppdrett og tomatproduksjon i et lukket system», melder NRK Sørlandet (Nilsen 2010). Mens spillvarme fra drivhuset hvor tomatene blir dyrket kan bli brukt til å varme opp vannet ørretene lever i, kan avføringen fra fisken bli brukt som gjødsel i tomatdyrkingen. Fiskeoppdretter Stein Uleberg forteller at det blir forsket på konseptet over hele verden og betyr at det slett ikke er noe luftslott (Nilsen 2010).

Forskningsdirektør Olai Elnan i Nofima Marin er positiv til utprøving av 2. generasjons oppdrettsanlegg, og uttaler til Byggeindustrien:

På grunn av miljøaspektet vil det bli økt fokus på alle forhold når det gjelder oppdrett. Dette med å rense opp i og rundt anleggene blir viktigere – og man skal selvsagt vite at her er det også ressurser som kan utnyttes og som kan gi inntekter til næringen. Avføringen fra fisken kan bli til gjødsel eller den kan utnyttes til biogass-produksjon. Her snakker vi om betydelige mengder. Men her trengs mer forskning (Pedersen 2010b).

I et langsiktig perspektiv kan gjødsel fra fiskeoppdrett bli en svært viktig ressurs. Samtidig som befolkningen stiger, er verdens fosfatreserver synkende. Nøyaktige tall finnes ikke, men forskere anslår at det maksimalt er snakk om noen få hundreår til det er helt slutt, og at utvinningstoppen – «Peak Phosphorus» – muligens vil nås så tidlig som i løpet av de neste par tiårene. Alle levende organismer er avhengige av fosfor som altså forekommer i naturen som fosfat. Vi mennesker får i oss fosfor gjennom maten vi spiser, som igjen kommer fra fosfor som plantene tar opp fra jorden. Mangel på fosfat vil følgelig kunne føre til en verdensomspennende matvarekrise. Størstedelen av aktive landbruksområder er avhengige av kunstgjødsel tilsatt fosfatholdige mineraler, som utvinnes gjennom gruvedrift. Fosfatsteinreservene, som har blitt dannet over mer enn 10 millioner år, blir nå tømt i rekordfart. Om lag 90 prosent går til produksjon av mineralgjødsel til landbruket. Problemet med fosfor er sammensatt.

Gruvedriften er i seg selv et miljøproblem fordi den fører til utslipp av miljøskadelige stoffer som tungmetaller i tillegg til store naturinngrep. Etter hvert, når gruvene med høyest kvalitet av fosfatstein tappes, vil de tilgjengelige mineralene både være dyrere og vanskeligere å utvinne. Miljødirektoratet utga rapporten «Bedre utnyttelse av fosfor i Norge: Muligheter og anbefalinger» i 2015 [www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M351/M351.pdf](http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M351/M351.pdf). Her slås det fast at dagens forbruk av fosfor ikke er bærekraftig, men at det finnes «et stort potensial til å utnytte en større andel av fosforet som er i omløp i Norge bedre». Fiskeoppdrett er den største kilden til utslipp av fosfor i Norge. Omtrent 9000 tonn fosfor går tapt hvert år i fiskeoppdrettsnæringen. Lukkede anlegg som samler opp fiskeslam og gjenbraker det til gjødsel vil følgelig kunne gi en betydelig reduksjon i tapet av fosfor.

Å benytte tørket fiskeslam (fiskeavføring og fôr-rester) som brensel i sementproduksjon er enda et alternativ for å utnytte denne ressursen. Norcem skriver på sine nettsider 3/6-2016 at «Norcem ønsker å erstatte mest mulig av kullet som brensel med biomasse, og med tanke på den størrelse oppdrettsnæringen har er det store mengder energi som nå går til spille. Hvert tonn tørket fiskeslam vil erstatte 400–500 kg kull, opplyser Per Brevik, direktør for alternativt brensel og bærekraft i HeidelbergCement Northern Europe, et internasjonalt sementselskap som Norcem er en del av. – Er det noe som kan kalles et grønt skifte, så er det vel dette!» [www.norcem.no/no/fiskeslam\\_som\\_brensel](http://www.norcem.no/no/fiskeslam_som_brensel). Å bruke fiskeslammet som biobrensel i stedet for kull er åpenbart en svært miljøvennlig måte å utnytte en ressurs som idag skaper store miljøproblemer.

I en rapport fra AVS Chile og Nofima Marin er det sett nærmere på hvordan slammet fra settefiskanlegg/klekkerier med vannresirkulering kan bli utnyttet, og forskerne konkluderer med at det er to hovedområder som er interessante; slam som kilde til biogass og slam som kilde til gjødsel (Del Campo, Ibarra, Gutierrez og Takle 2010: 57). Basert på 10 settefiskanlegg med resirkuleringsteknologi anslår forskerne et potensial på produksjon av 487 tonn slam i året, og de anslår at det vil det være grunnlag for produksjon av 1602 tonn tørrstoff fra slam fra 2015 (Del Campo et al 2010: 22). Hvis de 1602 tonnene blir brukt i årlig produksjon av biogass, vil det fortsatt være for liten mengde til å gjøre biogassproduksjonen økonomisk lønnsom. Lønnsomhet vil først



oppstå med slam fra 300 settefiskanlegg (Del Campo et al 2010: 34). I 2009 var det totalt 214 settefiskanlegg for laks, regnbueørret og ørret i hele Norge (Fiskeridirektoratet 2010a), så selv om alle skulle resirkulere vannet og skille ut slam til biogassproduksjon, ville det ikke være lønnsomt i seg selv. Regnestykket blir dog ganske anderledes om vi tar med slam ikke bare fra settefiskanlegg, men også fra oppdrettsanlegg generelt, da det var 986 anlegg i drift i 2009 (Fiskeridirektoratet 2010b). Det blir ikke noe problem å få nok slam til lønnsom biogassproduksjon, ikke minst fordi menneskers matavfall og kloakk også kan brukes i biogassproduksjonen, så vel som død laks og lakseavskjær, slik det har vært planer om blant annet på Frøya (Eide 2010).

I januar 2017 skrev framtia om et nytt forskningsprosjekt som skal gå over tre år med fiskeslam som energikilde til gjødselproduksjon i Meløy-regionen [www.framtia.no/slam-blir-forskningsprosjekt/](http://www.framtia.no/slam-blir-forskningsprosjekt/). Idéen kom fra Marine Harvest i Glomfjord til Meløy Utvikling. Bak det såkalte biogass-prosjektet foran en storsatsing der en rekke aktører er involvert: Yara, Cargill, Nova Sea, IRIS, Sundsfjord Smolt, Goodtech, Norsk Institutt for bioøkonomi, Nord Universitet og Nordlandsforskning. Det er dog ikke sikkert det lureste er at alt slammene blir brukt til samme formål, så vi er åpne for å utnytte slam som kilde til både biogass og gjødsel.

I en pressemelding i mai 2017 kungjorde det norske firmaet Bioteknikk AS at de er i full gang med produksjon av Bioteknikk Fishsludge Recovery System, eller FRS som er et helautomatisk rense- og slamtørkekonsept som tar slam fra 0,1 prosent til 95 prosent ts (tørrstoff – red. anm.) i en sammenhengende prosess. Systemet benytter ingen kjemikalier i prosessen, krever ikke manuell arbeidskraft og har et svært lavt energiforbruk. Utslippvannet er rensert for miljøgifter og viktige ressurser, som eksempelvis fosfor, blir gjenbrukt videre i verdikjeden. <http://ilaks.no/nytt-anlegg-omgjor-slam-fra-fiskeoppdrett-til-gjodsel/>

## 11.2 FÔRFORBRUK

Fôrbruken bør reguleres og vi må sikre at det kun er bærekraftig fiske som ligger bak. Skal dette fungere på en økologisk tilfredsstillende måte, virker det nødvendig at oppdrettsnæringen blir mindre i omfang: Industrielt oppdrett av fiskespisende fisk er vanskelig å gjøre miljøvennlig. Bruken av stadig økende mengder av vegetabilsk kraftfôr er heller ikke miljømessig bærekraftig. Både fordi fôret har langt høyere næringsverdi enn oppdrettsfisken og arealbeslaget som går med til å dyrke kraftfôret. 70 prosent av fôret som oppdrettslaksen vår spiser består av soya, som dyrkes på bekostning av regnskogen i Brasil. I 2014 importerte norske fôrprodusenter om lag 646.000 tonn med soya. Soyaprotein utgjør nå ¼ del av oppdrettslaksen fôr.

Forsker Christian Bruckner ved Norsk institutt for bioøkonomi har konstatert at laksen må legges om kostholdet: [www.nrk.no/nordland/vil-bytte-ut-soya-fra-brasil-med-den-1.12758514](http://www.nrk.no/nordland/vil-bytte-ut-soya-fra-brasil-med-den-1.12758514) Tang og tare dyrking er en mulig løsning som det forskes på for å kunne produsere enda mer fôr til en i utgangspunktet for stor fiskeoppdrettsnæring. Det kan ikke utelukkes at det vil la seg gjøre å produsere nok fôr som er miljømessig akseptabelt i framtiden. Men her må føre vare hensynet legges til grunn. Føre vare hensynet tilsier i dag at næringen må reduseres i omfang.

## 11.3 FRAMTIDEN

Marin harvest og Norsk Industris veikart mot en miljømessig bærekraftig drift har visjoner som helt åpenbart kun vil oppnås med lukkede anlegg. [www.norskindustri.no/bransjer/havbruksleverandorene/aktuelt/kraftfulle-forslag-i-veikart-for-norsk-havbruk/](http://www.norskindustri.no/bransjer/havbruksleverandorene/aktuelt/kraftfulle-forslag-i-veikart-for-norsk-havbruk/) Norsk Industris visjon er at norsk lakseoppdrett skal være verdens mest effektive og miljøvennlige industrielle produksjon av protein. Sunn vekst der ekspansjonen ikke går på bekostning av miljø og fiskevelferd var noe av det Stein Lier-Hansen nevnte da han presenterte noen av forslagene i veikartet på Hardangerfjordseminaret. Næringen må akseptere at veksten ikke kan skje før utfordringer som lakselus er løst og under kontroll. Næringen må ha en proaktiv tilnærming for å unngå at problemer oppstår, fremfor å bruke store ressurser på å håndtere utfordringene i ettertid. Vi må være føre var, ikke etter snar, sier Lier-Hansen. Norsk Industri mener at næringens omdømme må forbedres blant annet ved at fornektelser og bortforklaringer må erstattes av en proaktiv holdning. Veikartet slår fast en nullvisjon:

- Null lus, - null rømming og - null ressurser på avveie. I veikartet foreslås det å innføre en avgift på lakselus fra 2022 og at alle anlegg må være lusefrie innen 2027. Videre foreslår Norsk Industri at alle oppdrettsanlegg må være rømmingssikre innen 2024, og at fisk i de anleggene som ikke kan defineres som rømmingssikre må være sporbare. Miljøvernforbundet kan ikke se at det skal være mulig å nå slike mål uten å gå fullt og helt over til lukkede anlegg.

Oppdrettsnæringen har fått vokse seg stor og mektig i Norge, men store inntekter må ikke være en hindring for nødvendige endringer. Vi sier som tidligere fiskeri- og kystminister Lisbeth Berg-Hansen: ”Norsk oppdrettsnæring må bli bedre, og det er nå i de gode tidene man må forberede seg” (Laugen 2010).

Tradisjonelle oppdrettsanlegg er satt sammen av nøter der vann, forurensning og sykdommer kan flyte fritt ut og inn av merdene. Skal norsk oppdrettsnæring holde tritt med konkurrenter i andre land, er næringen nødt til å følge med på den teknologiske utviklingen. Lukkede anlegg er en del av utviklingen som Norge ikke kan ignorere. Nå flommer pengene inn til norske oppdrettere (Nyheim 2010, Olsen 2010), og vi mener det er helt nødvendig å bruke noe av dagens overskudd på å sikre grunnlag for levedyktige økosystemer langs kysten:

**Norges Miljøvernforbund krever full omlegging til lukkede, flytende anlegg med pumping av vann fra dypet og rensing av alle utslipp senest innen tre år. Med den lukkede løsningen blir fisken og vannet som fisken svømmer i liggende skjermet fra vannmassene omkring.**

Senioranalytiker Anders Marthinussen i Kontali analyse mener at ny teknologi er helt avgjørende for fremtiden for oppdrettsnæringen: I disse skjermede anleggene kan fisken vokse uforstyrret i et miljø som er bra. Dette er i tråd med ønskene fra forvaltningen om at fisken ikke skal ha lus. Og klarer man dette blir det ytterligere vekst i næringen, sier Marthinussen.

## Eksempler på lukkede anlegg

Betong, plast og rør som simulerer elver er bare noen eksempler på hva som har blitt testet ut opp gjennom årene. Lukkede fiskeoppdrettsanlegg kan lages med et mangfold av materialer og konstruksjonsformer. Langs vår storslåtte kyst har vi store variasjoner i vind og strømforhold. Noe som gjør det naturlig å tro at det vil variere hvilke typer lukkede anlegg som vil være best egnet på forskjellige steder. Vi vil her vise til en del av anleggene som nå er i drift eller under testing. Blant disse er det anlegg som er laget med hensikt på å la fisken vokse mer før den flyttes ut i tradisjonell miljøskadelig merd for å kunne få lov til å produsere enda mer uten å bryte grenseverdiene for lakselus. Intensjonen er uakseptabel, men de er likevel eksempler på at det ikke er noe problem å drive oppdrett i lukkede merder. **Men det eneste akseptable for NMF er at oppdrettsfisken må være i lukket anlegg helt fram til den skal slaktes.**

## Lukkede merder fra Akvadesign

Akvadesign har prøvd ut lukkede merder i ulike størrelser i over fem år. Miljøvernforbundet gratulerte Akva Design AS med den velfortjente tildelingen av Fiskeridirektoratets miljøpris i 2013. Anlegget har produsert fra smolt til slakt. De hadde da rekordvekst i en lukket merd i Brønnøysund. Dette var enda et bevis på at fremtiden for fiskeoppdrett er kun i lukkede anlegg som NMF har sagt i åresvis. Resultatene var entydige: Vekst i lukkede merder er bedre enn i åpne merder, og langt høyere enn i referansegruppene i ferskvann, het det i pressemeldingen. Samtidig har de vist at fisken var uten lus, hadde høy overlevelse i sjø (99 prosent) og lav förfaktor. Dette viser at det både kommersielt og miljømessig er riktig å legge om driftsformen til tette anlegg. [www.ilaks.no/rekordvekst-i-lukket-merd/](http://www.ilaks.no/rekordvekst-i-lukket-merd/)

I 2015 passerte de 14 merder i drift, seks av dem på så mye som 3000 m<sup>3</sup>. Merdene er basert på tekstilposer med flyteringer i plastelementer. På utsiden har de en vanlig not, som fungerer som rømmingsnot. Selskapet driver selv med oppdrett basert på sin egen lukkede teknologi, og har testet ut både liten og større laks i merdene. Til Sysla.no uttalte daglig leder Anders Næss følgende i



Lukket betonganlegg fra FLO Marine.

oktober 2015: Resultatene har vært veldig bra. Vi har kjørt med både høye og lave temperaturer, og har ikke hatt verken lus, sykdom eller AGD. Selskapet fikk i 2015 tre FOU-konsesjoner for å prøve ut oppdrett av lukket fisk i større skala.

Ecomerden ble plassert i sjøen hos Sulefisk i Sogn og Fjordane. Den lukkede merden er på 6000 kubikkmeter, og har fire inntaksrør på 25-27 meter som henter vann under lakselusbeltet nærmere havoverflaten. Merden har en dobbeltvegg som skal sikre mot rømming, og en flytekrage av stål med kraftige fortøyningsfester som skal sikre mot havari. Ecomerden ble fylt med 90.000 fisk ifjor. Fisken var 95 gram da den ble satt ut, og hvis alt går etter planen skal den stå i merden til den er slakteklar. Når testforsøket er over, er planen å ha fisk i merden frem til den er ett kilo, før den flyttes over i åpne merder. Norges Miljøvernforbund setter pris på testforsøket men vil igjen understreke at det ikke er miljømessig bærekraftig å ha fiskeoppdrett i åpne merder. Å redusere tiden i åpne merder vil bare marginalt begrense et enormt miljøproblem. Dette åpner i praksis opp for at produksjonen kan økes ved at det er like mye fisk i åpne merder i sjøen samtidig som fisken i begynnelsen er i tette anlegg. I så fall vil det være enda et eksempel på et tiltak hvor miljøtiltaket spises opp av veksten. Men like fullt er testene som gjøres med anleggene enda et eksempel på et anlegg som det er fullt mulig å bruke til å ha oppdrettslaksen i lukkede anlegg gjennom hele produksjonsfasen.

**MOWI skal bruke 600 millioner kroner på å prøve og å utvikle «egget». Til formålet har Norges største oppdrettsselskap søkt 14 utviklingskonsesjoner. Konseptet ble presentert av Cato Lyngøy i 2015. Gründer og teknologisjef Cato Lyngøy er utdannet veterinær og har jobbet mange år i Marine Harvest. I slutten av hans tid i Marine Harvest var han konsernleder for teknologi og miljø. Utgangspunktet til Lyngøy var å skape et lukket oppdrettsanlegg som kunne løse næringens store utfordringer med lus, rømming og utslipp.**

– Det koster selvfølgelig å produsere disse eggene, men vi tror at bortfallet av mange av kostnadene næringen i dag har med lus, brakklegging og utslipp, kan føre til at dette likevel blir en lønnsom måte å produsere på, sier han. Eggene stikker åtte meter over vannflaten, og 37 meter

under vann. Diameteren på eggene er 33 meter, noe som er noe mindre enn dagens store merder som har en diameter på 50 meter. Hvert egg har kapasitet til å produsere 1000 tonn laks om gangen. Planen er at avfallet fra anlegget skal samles opp og brukes til energi.

**– Vi tror at ved å samle opp avfallet, kan dette bli en helt ny verdikjede ved å for eksempel bruke dette i en bioreaktor, sier Lyngøy.**

**Konsernsjef Alf-Helge Aarskog har likevel tro på at dette konseptet kan bety et gjennombrudd.**

**– Vi håper dette skal erstatte dagens oppdrettsteknologi, sier han.**

**Eggene bygges i et glassfibermateriale utviklet Mundal-gruppen og selskapet er i dialog med flere verft om avtaler om produksjonen av eggene.**

## **Nekton Havbruk**

Her er Nekton Havbruks lukkede tank under bygging. Selskapet tester flere ulike typer lukket oppdrettsteknologi. Ett anlegg med fleksibel vegg har allerede hatt fisk i seg to år på rad. Den første fisken fikk stå i den lukkede merden til den var et halvt kilo. I tillegg skal Nekton Havbruk teste ut en lukket glassfibertank, og en fasttank i betong er også på trappene. Enda et eksempel på testing av lukkede anlegg. **Miljøvernforbundet vil også her påpeke at det eneste miljømessig bærekraftige er at hele produksjonssyklusen foregår i tette anlegg. Testforsøkene er imidlertid et skritt i riktig retning.**

Haugesundselskapet Aquafarm Equipment er blant dem som har kommet langt med lukket oppdrettsteknologi. Deres andre lukkede merd ble sjøsatt ifjor. Den første viste svært lovende testresultater før de var uheldig med et sykdomsutbrudd som gjorde at fisken måtte slaktes. Merden består av flere elementer boltet sammen. Til sysla.no uttalte daglig leder Atle Presthaug følgende: Vi har tatt med oss erfaringer vi gjorde med prototypen, og har gjort mange forsterkninger og oppdateringer.

Her er pilotversjonen til Preline Fishfarming Systems. Den tok 1000 fisk, mens de nå dimensjonerer for at anleggene skal kunne ta 150.000 fisk. Forsøk med lukkede, flytende anlegg i Hardangerfjorden hadde da pågått over flere år. Selskapet meldte at jevnere temperatur for fisken førte til raskere vekst (Leirvåg 2010). Marinbiolog Peter Hovgaard i Fjord Forsk Sogn omtalte prosjektet som et gjennombrudd:

– Henter man vann fra dypet får man ikke lakselus. Fisken blir fri for lus, men unngår også andre sykdommer som det viser seg at lusa er med å spre til laksen, sier Hovgaard til TV 2 Nyhetene (Leirvåg 2010).

**Blir vi kvitt problemet med lakselus er også grunnlaget for å bruke avlusings-midler som hydrogenperoksid, nervegifter og kitinhemmere borte, til glede for hele økosystemet så vel som menneskene som spiser laksen. Siden den gang har Preline blitt kjøpt opp av Lerøy Seafood Group.**

Preline Fishfarming Systems større lukkede merd består fremdeles av rør som skal simulere at fisken svømmer i en elv. Merden ble sjøsatt i Samnanger i fjor sommer.

Teknisk sjef Harald Sveier uttalte til iLaks.no i juni 2015: Vi vil produsere smolt opp til ett kilo i et lukket anlegg. Dette vil utgjøre 35 prosent av produksjonstiden til fisken. Ved et enkelt grep kan vi redusere lakseluspåslaget med 35 prosent hvis fisken forblir lusefri i Preline-anlegget. Testingen skjer gjennom forskningsprosjektet CtrlAQUA som ledes av Nofima. Miljøvernforbundet vil påpeke at vi kun ser dette som en nyttig test på veien mot at hele produksjonssyklusen foregår i lukkede anlegg. Det er ikke akseptabelt å ha produksjon i åpne merder, men prosjektet gir uansett nyttig lærdom som med de andre tilsvarende eksemplene.

Norges Miljøvernforbund mener at betonganlegg er et spesielt interessant og konstruktivt forslag, selv om vi selvsagt er åpne for å ta i bruk flere materialer. Erfaringer med betongkonstruksjoner



*Betongmerden til Engesund Fiskeoppdrett.*

fra olje- og gassindustrien kan brukes i utviklingen av konstruksjoner beregnet for produksjon av oppdrettsfisk. Slike andregenerasjons oppdrettsanlegg vil være trygge for vær og vind, og faren for rømming forsvinner helt. En av de som har gitt oss støtte til lukkede anlegg til sjøs er Per Helge Pedersen som var redaktør i Byggeindustrien/bygg.no som argumenterte for flytende oppdrettsanlegg i betong på denne måten for seks år tilbake:

For det første vil en slik løsning være nærmest vedlikeholdsfri. Den vil være sterk, og man vil hele tiden ha full kontroll med fisken. Til et slikt flytende oppdrettsanlegg vil man kunne hente opp friskt vann fra dypet, og man vil kunne ta vare på alt avfall. Ingen ting vil gå ut i sjøen. Oppstår det fare for forurensning, oljesøl, algeoppblomstring mv kan anleggene på kort varsel lukkes. Får man sykdom vil sykdommen holdes i det lukkede bassenget. En slik konstruksjon vil selvsagt være dyrere i innkjøp, men i det store livsløpet er vi overbevist om at en slik løsning vil være god forretning på sikt (Pedersen 2010a).

Norges Miljøvernforbund mener at betonganlegg er et spesielt interessant og konstruktivt forslag, selv om vi er åpne for å ta i bruk flere materialer, enten det er stål/aluminium, presenning eller not. Dette fordi betong er solid og lett å rengjøre.

Flo Marine i Florø sitt lukkede oppdrettsanlegg skal bli en stiv flåte med innebygde tanker. De bygger sine tanker inn i stive flåteskrog. Det blir en betongflåte på 75 x 45 meter, som er dimensjonert for å tåle strøm og bølger, og som blir fortoyed med nordsjøteknologi. Selskapet søkte i 2014 om en FoU-konsesjon på 780 tonn, men fikk dessverre bare 80 tonn. Dermed ble tanken om å bygge en mindre pilot skrinlagt. I stedet vil de gå rett i gang med å bygge et fullskala anlegg. Daglig leder Gunnar Stavøstrand uttalte følgende til sysla.no oktober 2015: Vi har jobbet med nye materialer, og har fått en bra pris på et fullskala anlegg i betong. Det gjør at vi er mer optimistiske på å få til dette. Et anlegg i betong vil være enkelt og rett frem. Det bygger på kjent teknologi, og gir fordeler som mindre håndtering av fisk. Man slipper lusebehandling, siden det ikke vil være lus. Det er heller ikke en not som skal skiftes eller rengjøres. Driftsformen vil være så mye enklere at det er mye å spare på det. På sikt ser han for seg at det lukkede betonganlegget kan drives med bølgekraft.

Miljøvernforbundet vil også her påpeke at vi kun ser dette som en nyttig test på veien mot at hele produksjonssyklusen foregår i lukkede anlegg. Det er aldri akseptabelt å ha produksjon i åpne merder, men prosjektet gir uansett nyttig lærdom som med de andre tilsvarende eksemplene.

Engesund Fiskeoppdrett fikk i 2014 såkalt mørkegrønn konsesjon for sin lukkede betongmerd. Det lille oppdrettsselskapet har planer om å bygge et lukket, flytende betonganlegg for den minste fisken, og nå arbeidet har omsider begynt. Daglig leder Svein Eivind Gilje uttalte til sysla.no: Det er knalltøft å være en liten aktør i denne bransjen. Hvis en skal overleve på sikt, må en følge med i tiden og utvikle nye metoder. Norges Miljøvernforbund har lenge sett at næringen er nødt å legge om før miljøproblemene også tar knekken på bransjen. Også dette kan kun anses som en nyttig test på veien mot at hele produksjonssyklusen foregår i lukkede anlegg. Siden det aldri vil være akseptabelt å ha produksjon i åpne merder. Men igjen så gir også dette prosjektet nyttig lærdom som med de andre tilsvarende eksemplene.

## Sjøsatte betongmerd

Tirsdag 14. juni 2016 ble den 1.000 kubikkmeter store lukkede betongmerden som er utviklet av Fishfarming Innovation AS sjø satt.

For oppdretterne vil dette bidra til bedre inntjening – og ikke minst vil det bedre næringens omdømme, uttalte styreleder Per Helge Pedersen i Fishfarming Innovation as, som tidligere var sjefredaktør i Byggeindustrien, i en pressemelding. Han har jobbet med å bruke betong i en lukket oppdrettsmerd helt siden 2010 da ideen ble lansert på et stort seminar som ble arrangert i Stavanger i regi av Norsk Betongforening. Byggenæringen har tidligere hatt stor suksess med de store betongplattformene for olje- og gassnæringen. Bakgrunnen for at man lyktes med de store oljeplattformene i betong, var at byggenæringen samlet de beste hodene i et «cluster». Denne ideen har Pedersen tatt med seg til fiskeoppdrett. I tillegg til oppdrettsmiljøet rundt Smølen Handelskompani har man sammen med rådgiverselskapet Dr. techn. Olav Olsen as (selskapet bak Condeep-plattformene), Sintef, NTNU og ledende bedrifter i byggenæringen utviklet en lukket betongtank som skal flyte i sjøen. På mange måter flyttes et «settefiskanlegg» i sjøen. Betongtanken er støpt av Betonmast Røsand i samarbeid med en rekke andre partnere.

– Det er langt mer økonomisk å flytte settefisk inn i en lukket flytende tank, enn å sette fisk rundt 100 gram i åpne nøter. Det å flytte vann i vann er billig, men det er veldig dyrt å flytte store mengder sjøvann opp i et landbasert anlegg. Alle forsøk viser at overlevelsesnivået til fisken er større i et lukket anlegg enn i en åpen not. Det er også mindre fare for sykdommer i et flytende anlegg enn i et landbasert anlegg, sier Pedersen. Vannet som kommer inn i den lukkede tanken, blir hentet fra under 10 meters dyp. Der hvor det ikke lakselus og andre uønskede elementer. Vann fra dette dypet har også en langt jevnere temperatur enn det vannet som ligger i overflaten. Noe som kan bidra til å optimalisere veksten.

**I tråd med Miljøvernforbundets krav blir alt avfall samlet opp i en brønn i bunnen av tanken. Dette blir så hentet opp via rørledninger ved hjelp av hevertprinsippet. Alt vann som går inn og ut av tanken blir rensset.**

Per Helge Pedersen uttalte til Bygg.no: Det var mange oppdrettere som var svært negative til lukkede anlegg da ideen ble lansert, men nå har holdningen snudd. For oss har det hele tiden vært viktig å utvikle et anlegg som tåler et stadig tøffere klima og som har de best mulige betingelsene for fisken. Her er betong et uovertruffent materiale. Vi har også lagt betydelig vekt på biologien. Det er tross alt levende fisk som skal vokse opp i denne tanken – og da må vi vite at vi har med «glade» lakser å gjøre.

Det planlegges nå oppbygging av et avansert industriannlegg for produksjon av betongtanker i størrelsen 3 000 - 5 000 kubikk i Smevågen i Averøy. Prosjektet er støttet av Innovasjon Norge, Norges Forskningsråd og Averøy næringsfond. Miljøvernforbundet er imidlertid ikke fornøyd med at en også her kun vil huse laksen opp til den er 1 kg tung og siden flytte den over i ordinære



Lukket merd fra Aquafarm Equipment.

merder. Miljøproblemene vil da ikke bli løst pga voksende produksjon. Imidlertid viser dette igjen at produksjon i lukkede anlegg er mulig og gir erfaring som er nyttig på veien mot en fullstendig omlegging til lukkede anlegg.

Miljøvernforbundet vil med dette avslutte vår rapport med følgende konklusjon: Lukkede oppdrettsanlegg er slik Norges Miljøvernforbund ser det uten noen som helst tvil også bedre økonomisk sett en steinalderteknologien med å la fisken svømme i merder hvor alt som er sykdom, skit og parasitter flyter gjennom nøtene og sprer seg fra anlegg til anlegg. Det vil spare bransjen for avlusingskostnader som i 2016 ble beregnet til 5 milliarder kroner. Ifølge Veterinærinstituttet vil en halvering av dødeligheten en verdi på 8 – 9 milliarder. Ved å pumpe vann opp fra dypet forhindres spredning av lakselus. Vanntemperaturen kan på denne måten holdes lavere i sommermånedene. Fisken vil være bedre skjermet for oljeforurensning, og det vil være kontroll med avfallsstoffene fra oppdrettsfisken, som i dag blir liggende igjen på havbunnen. De sparte kostnadene med å unngå sykdommer og parasitter, bedre vekst og sist men ikke minst bedre kvalitet på oppdrettsfisken vil gjøre overgang til lukkede anlegg svært lønnsomt.

Inntil lukkede anlegg har blitt påbudt er det svært viktig at alle myndigheter konsekvent sier nei til alle søknader fra bransjen om nye oppdrettsanlegg, flytting av anlegg, økninger i tillatt biomasse. Spesielt viktig er dette da konsesjonene som gis er varige og lokale myndigheter kan oppleve at oppdretterne senere kan få tillatelse til utvidelser uten at de kan forhindre dette.

Oppdrettslaks fra merd er i dag et billigprodukt. Noen titalls kroner i økt pris pr kg er slik NMF ser det høyst realistisk ved overgang til lukkede anlegg. Med dagens produksjon av norsk oppdrettsfisk ville det tilsvare noen titalls milliarder kroner i økte årlige inntekter. Norske myndigheter ville faktisk gjøre fiskeoppdrettsbransjen en stor tjeneste ved å pålegge dem fullstendig overgang til lukkede anlegg. Vi kan her vise til prosessindustrien i Norge som har redusert sine utslipp av klimagasser med 40 prosent siden 1990, og i samme perioden økt produksjonen med 32 prosent. Miljøatsingen er blitt et konkurransefortrinn.

Men viktigst av alt ville det redde vårt unike marine kystmiljø. Kyst-Norge er trolig vår viktigste naturressurs. Naturens egen protest forteller at miljøkostnaden av dagens driftsform har blitt altfor høy.

**NMF presiserer at flere av disse semi og helt lukkede løsningene kun blir laget og:**

**Dimensjonert for stormoltproduksjon. Denne stormolten er så tenkt videreutsatt i de eksisterende åpne merdene for å øke produksjon i disse. NMF er av den klare oppfatningen at all smoltproduksjon må være på land. Slike smoltanlegg i sjø vil også føre til et større arealbruk, da de kommer i tillegg til de eksisterende åpne merdene.**

**Kun helt lukkede anlegg som tar vare på fôrrester og fiskemøkk til videreforedling, og som har fisk i merdene i hele produksjonsyklusen fra smolt til slakt er godt nok for NMF.**



# Vedlegg





Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Fakultet for veterinærmedisin

Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi

## Analyse av persistente miljøgifter, tungmetaller og lusemidler i sedimenter under 14 fiskeoppdrettsanlegg

Jan Ludvig Lyche og Vidar Berg, Miljøtokslaboratoriet, Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi, Veterinærhøgskolen, NMBU

### Innledning

I denne undersøkelsen har vi målt rester av persistente miljøgifter, tungmetaller og lusemidler i sedimenter under 14 fiskeoppdrettsanlegg. Sedimentprøvene ble samlet inn ved hjelp av miniubåt fra oppdrettsanlegg eid av forskjellige firmaer i tidsrommet februar til august 2016 (Tabell 1). Metallene som ble undersøkt, var litium (Li), magnesium (Mg), aluminium (Al), vanadium (V), krom (Cr), jern (Fe), kobolt (Co), nikkel (Ni), kobber (Cu), sink (Zn), selen (Se), molybden (Mo) og sølv (Ag) samt tungmetallene kadmium (Cd), kvikksølv (Hg) og bly (Pb). Persistente miljøgifter som ble undersøkt var polyklorerte bifenyler (PCB), Polybromerte difenyletere (PBDE), heksabrombocyclodoekan (HBCBB) og organoklorin pesticider (DDT, aldrin, klordan, dieldrin, endrin, endosulfan, HCH, lindan, heptaklor, heksaklorbenzen, heptkloranilin og kvintozen. Lusemidler som ble undersøkt var emamektin, teflubenzuron og diflubenzuron. Nedafor beskrives funnene i de 14 sedimentprøvene.



Tabell 1: Oversikt over lokalitet, firma og dato for uttak av sedimentprøvene.

Prøve nr.	Lokalitet	Firma	Dato	Koordinater
1	12890	Lerøy midt	22.06.16	
2	16205	Marin Harvest, Kleven	22.06.16	
3	15043	Marine Harvest, Oldba	13.02.16	
4	15516	Salmar Nord, Mårøvfjord	10.08.16	
5	23755	Salaks AS, Kjeiprød	13.08.16	N: 6847139
6	26495	Ballangen Sjøfarm AS, Jevik	13.08.16	N: 68412633
7	33297	Seløy sjøfarm, Skorpa	14.08.16	N: 6601807
8	20576	Salaks AS, Kvanntoneset	12.08.16	N: 68812367
9	11353	Nor Seafood AS, Finstein	11.08.16	
10	11326	Nordlaks Oppdrett AS, Skøyen	12.08.16	
11	35237	Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	10.08.16	
12	11364	Flakstad Laks, Årboget	11.08.16	
13	35237	Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	10.08.16	
14	27476	Lerøy Aurora AS, Solheim Karlsøy	09.08.16	N: 69831167

## Resultater og diskusjon

### 1. Metaller

Tabell 2 og 3 viser oversikt over nivåer (mg/kg våtvekt) av metaller i sedimentprøvene. I første rad er miljøkvalitetsstandard (Environmental quality standard=EQS) oppgitt for de stoffene som har fått EQS (CR, NI, CU Zi, Cd, Hg, Pb). EU har ikke etablert EQS for de andre metallene. For at EU skal etablere EQS for miljøkemikalier, må det finnes nok vitenskapelig data til at grenseverdi kan fastsettes. For de stoffene som ikke har fått EQS finnes det altså ikke nok data til å fastsette miljøkvalitetsstandard. EQS er lavere enn grenseverdiene i matvarer og dyrefôr for å beskytte hele økosystemet slik at de også beskytter spesielt følsomme arter.



Nivåene av tungmetallene kvikksølv, bly og kadmium var lavere enn EQS i alle prøvene noe som betyr at tungmetaller sannsynligvis ikke utgjør noe miljøproblem i disse sedimentene.

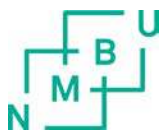
For de andre metallene var nivåene av sink høyere enn EQS (139) i en sedimentprøve fra Marine Harvest sitt anlegg ved Oldba og i en prøve fra Nordlaks Oppdrett AS sitt anlegg ved Skøyen, Dyrøy i Troms. Disse to anleggene hadde også høyest nivåer av de fleste andre metallene (uthevet med gult). Marine Harvest Oldba hadde også relativt høyt nivå av kobber i forhold til de andre anleggene selv om nivået var lavere enn EQS.

Mange oppdrettere bruker kobberimpregnering for å hindre begroing av nøtene. I 2013 ble det omsatt 1239 tonn kobber til dette formålet. Rundt 80-90 prosent av kobberet lekker ut i sjøen fra merdene (Skarbøvik et al., 2014).

I høye nok konsentrasjoner kan kobber både føre til skade på følsomme arter og gi skadelige langtidsvirkninger i vannmiljøet. Myndighetene forventer at oppdretterne finner mer miljøvennlige metoder, slik at bruken av kobber kan reduseres. Oppdretterne plikter å måle nivå av kobber i sedimentet under og i områdene rundt oppdrettsanleggene.

Sink (Zn) blir brukt til å spore hvor langt fra anleggene organiske utslipp kan registreres. Sink finnes i større mengder i fiskefôr enn i andre marine kilder. Siden de ikke inngår i metaboliske prosesser, vil de oppkonsentreres i sedimenter som har fått tilførsler av organisk materiale fra oppdrettsanlegg<sup>1</sup>.

Sink kan være giftig for akvatiske organismer, også i lave konsentrasjoner. I de fleste studier har endepunktet vært dødelighet eller redusert vekst. Høye nivåer av sink kan påvirke metabolismen av jern og kobber, noe som kan være dødelig ved kronisk eksponering. Sink har lav akutt giftighet, men høye nivåer vil kunne påvirke ionepumper og interagere med kalsium-avhengige signal-molekyler og derved forstyrre vitale prosesser i celler (NIVA, 1997).

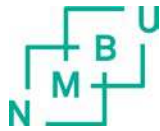


Tabell 2: Konsentrasjoner av Li, Mg, Al, V, Cr, Fe,Co og Ni i sedimenter samlet inn under fiskeoppdrettsanlegg.

Firma lokalitet	Li	Mg	Al	V	Cr	Fe	Co	Ni
	mg/kg	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg
<b>EQS</b>					<b>660</b>			<b>42</b>
Lerøy midt	0,39	1,4	0,097	7,1	0,91	0,17	0,07	0,94
MH Kleven	0,23	0,67	0,053	2	0,44	0,13	0,04	0,44
MH Oldba	0,95	4,8	0,055	10	0,85	0,28	0,21	3,8
Salmar Nord, Mårøvfjord	0,35	1,5	0,064	3,3	0,99	0,22	0,02	0,99
Salaks AS, Kjeiprød	0,49	1,3	0,069	6,5	0,57	0,76	0,24	1,4
Ballangen Sjøfarm AS, Jevik	0,55	1,9	0,038	3,6	0,36	0,35	0,12	0,85
Seløy sjøfarm, Skorpa	0,95	2,9	0,085	7,3	0,39	0,5	0,17	2,5
Salaks AS, Kvanntoneset	0,5	1,3	0,077	7,4	0,41	0,61	0,4	1,5
Nor Seafood AS, Finstein	0,52	2,7	0,021	1,6	0,37	0,19	0,03	0,74
Nordlaks Oppdrett AS, Skøyen	1,3	7,5	0,04	7,5	1,1	0,56	0,07	1,3
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	0,67	2,2	0,061	6,7	0,42	0,49	0,17	1,6
Flakstad Laks, Årboget	0,62	1,9	0,041	4,9	0,5	0,16	0,1	1,8
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	0,56	2,1	0,033	2,5	0,5	0,54	0,12	0,79
Lerøy Aurora AS, Solheim Karlsøy	0,55	1,1	0,068	3	0,47	0,7	0,73	1,9

Tabell 3: Konsentrasjoner av Cu, Zn, Se, Mo, Ag, Cd, Hg og Pb i sedimenter samlet inn under fiskeoppdrettsanlegg.

Firma lokalitet	Cu	Zn	Se	Mo	Ag	Cd	Hg	Pb
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	µg/kg	mg/kg	µg/kg	mg/kg
<b>EQS</b>	<b>84</b>	<b>139</b>				<b>2,5</b>	<b>0,52</b>	<b>150</b>
Lerøy midt	3,3	89	0,049	2,1	<LD	0,33	<LD	3,9
MH Kleven	5,8	22	0,026	0,44	<LD	0,08	<LD	3,7
MH Oldba	60	250	0,083	0,33	<LD	0,8	<LD	22
Salmar Nord, Mårøvfjord	9,3	60	0,018	2,6	<LD	0,2	<LD	3,1
Salaks AS, Kjeiprød	4,3	22	0,033	0,57	<LD	0,09	<LD	6,3
Ballangen Sjøfarm AS, Jevik	2,7	19	0,019	0,16	<LD	0,05	<LD	8,6
Seløy sjøfarm, Skorpa	4,4	29	0,041	0,33	<LD	0,13	<LD	18
Salaks AS, Kvanntoneset	2,5	19	0,019	0,58	<LD	0,1	<LD	3,8
Nor Seafood AS, Finstein	23	34	0,017	0,25	<LD	0,11	<LD	2,7
Nordlaks Oppdrett AS, Skøyen	6,3	210	0,029	1,6	<LD	0,4	<LD	4,6
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	2,9	14	0,034	0,07	<LD	0,05	<LD	12
Flakstad Laks, Årboget	4,7	49	0,07	0,27	<LD	0,25	<LD	7,8
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	11	75	0,019	0,69	<LD	0,08	<LD	3,4
Lerøy Aurora AS, Solheim Karlsøy	17	10	0,02	0,59	<LD	0,06	<LD	4,4



## 2. Lusemidler

Tabell 4 viser nivåer av lusemidlene Emamektin, Teflubenzuron og Diflubenzuron. EU (Norge) har etablert EQS for Teflubenzuron og Diflubenzuron men ikke for Emamektin. Derimot så har Skotske miljømyndigheter basert på tilgjengelig toksikologisk data foreslått en EQS på 0.012 ng/g tørrvekt for emamektin (Scottish Environment Protection Agency, 2017). EU EQS og Skotsk EQS er angitt på siste linje i tabell 4. Emamektin høyere enn deteksjonsgrensen ble påvist i 9 av de 14 sedimentprøvene og alle var høyere enn EQS foreslått av Skotske myndigheter. Fordi våtvektverdier i en prøve er lavere enn tørrvektverdier per vektenhet, ville nivåene i prøvene vært enda høyere hvis de var beregnet på tørrvektbasis. De høyeste nivåene ble detektert i prøvene fra Marine Harvest ved Oldba (3,5 ng/g våtvekt) og fra Nordlaks Oppdrett AS ved Skøyen (2,9 ng/g våtvekt), som er de samme anleggene med høyest nivåer av blant annet sink og kobber.

Teflubenzurin høyere enn deteksjonsgrensen ble påvist i 3 av de fjorten prøvene, og alle var høyere enn EQS som er satt til 0. De tre anleggene var Marine Harvest ved Kleven (10,2 ng/g våtvekt), Marine Harvest ved Oldba (0,9 ng/g våtvekt) og Seløy Sjøfarm ved Skorpa (1,2 ng/g våtvekt).

Diflubezuron høyere enn deteksjonsgrensen ble ikke påvist i noen av prøvene

Avlusingsmiddelet emamektin-benzoat påvirker nervesystemet og har dermed en direkte effekt på organismen. Behandlingsdosen for laks er på 50 µg/kg. Stoffet har lav vannløselighet, noe som betyr at i det marine miljøet vil emamektin ha stort potensial for å binde seg til organisk materiale. Tilførselen til miljøet skjer i hovedsak i form av at fôrspill og feces spres til områder rundt anlegget. Emamektin karakteriseres som relativt tungt nedbrytbart i miljøet. Halveringstiden i marint bunnsediment er anslått til å over 100 dager. Dette betyr at de organismene som blir mest påvirket, er børstemark og krepsdyr, som er i kontakt med sedimentet. Registrerbare konsentrasjoner av emamektin er målt i typiske åtseletere som krabber (*Pagurus* spp., *B. undatum*) opp til fire måneder etter bruk (Svåsand et al., 2017).

De studiene som er gjennomført viser generelt liten effekt. Det er ikke funnet noen sammenheng mellom bruk av emamektin og endringer i artssammensetningen eller antall

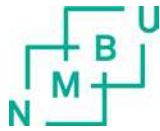


individer av samme art i området rundt oppdrettsanlegg. I et laboratorieforsøk ble reke (*Pandalus platyceros*) og krabbe (*Cancer magister*) tilbudt fôr som inneholdt emamektin i konsentrasjoner opp til 500 mg/kg. Det ble ikke registrert noen dødelighet, men krabbene unngikk å spise pellets med de høyeste konsentrasjonene STORliten6233

Undersøkelser på amerikansk hummer viste at skallskifte ble fremskyndet ved en dose på 1 mg/kg kroppsvekt, noe som medførte blant annet at rognhummer mistet eggene sine. En eksponering i 10 dager for sediment anrikt med emamektin gav LD50-verdier på henholdsvis 0,193 og 0,111 mg/kg sediment (våtvekt) for non-targetorganismene mudderreke (*C. volutator*) og fjæremark (*Arenicola marina*). Ingen dødelig effekt ble observert på sjøkreps (*N. norvegicus*) eller hestereke (*Crangon crangon*) ved konsum av fôr som inneholdt mer emamektin-benzoat per kg enn konsentrasjonen i kommersielt medisinfôr (Svåsand et al., 2016). Vi mangler imidlertid tilsvarende toksikologiske data på dypvannsreke, hummer og taskekrabbe. Undersøkelser har vist at børstemarken *C. capitata* kan tåle konsentrasjoner på 460 µg emamektin-benzoat/kg eller lavere i sedimentet den lever i (No-Observable-Effect-Concentration). I en feltundersøkelse ble den høyeste konsentrasjonen som ble funnet i sediment målt til 6,6 µg emamektin-benzoat per kg sediment etter én behandling (Svåsand et al., 2016). I denne studien fant vi rester av emamektin 9 av 14 prøver (65 %) noe som tyder på at den er tungt nedbrytbar som beskrevet ovenfor. Den høyeste målte verdien er 3,5 ng/g som tilsvarer 3,5 µg/kg. Sammenligner vi med akutt-toksiske verdier (LD50 = dreper 50 % av individene) for mudderreke (193 µg/kg) og fjæremark (111 µg/kg) som er det ikke usannsynlig at 3,5 µg/kg kan føre kroniske effekter hos disse artene.

I en studie utført av Havforskningsinstituttet og NIFES ble det vist at konsentrasjonen i sedimentet under et anlegg som ble behandlet med teflubenzuron varierte mellom 0,2 og 40,6 µg/g våtvekt ved første prøvetaking (8 februar). Konsentrasjonen i prøvene fra 10 mai varierte fra 2,4 til 38,2 µg/g våtvekt, altså tilnærmet likt det som ble funnet i februar mens konsentrasjonen i prøvene tatt 11 oktober var lavere og varierte fra 0,5 til 16,4 µg/g våtvekt. Denne studien viser at Teflubenzuron er tilstede i sediment under oppdrettsanlegg i lang tid (Samuelsen et al., 2013). Den høyeste målte verdien (10,2





ng/g) er ca. 50 gang lavere enn de laveste nivåene målt i sedimenter 9 måneder etter en lusebehandling noe som kan tyde på at det har gått lengre tid enn 9 måneder siden siste behandling med Teflubenzuron i Marin Harvest sitt anlegg ved Kleven.

### 1. *Persistente miljøgifter*

Det ble funnet spor av PBDE I to prøver den ene fra Seløy Sjøfarm ved Skorpa inneholdt 8.36 µg/kg tv (EQS=310 µg/kg) BDE-209 og den andre fra Wilsgård Fiskeoppdrett AS ved Durmålvika inneholdt 0.0880 µg/kg tv BDE-47. I en tredje prøve fra Marin Harvest ved Oldba ble det målt 2.4 µg/kg p,p'-DDE, som er lavere enn EQS på 6 µg/kg. I de andre prøvene ble det ikke detektert noen persistente miljøgifter over deteksjonsgrensen.

Tabell 4. Nivåer av Emamektin , Teflubenzuron og Diflubenzuron i sedimenter samlet inn under fiskeoppdrettsanlegg.

Firma lokalitet	Emamektin	Teflubenzuron	Diflubenzuron
	ng/g w.w.	ng/g w.w.	ng/g w.w.
Lerøy midt	0,2	<	<
MH Kleven	0,1	10,2	<
MH Oldba	3,5	0,9	<
Salmar Nord, Mårøyfjord	<	<	<
Salaks AS, Kjeiprød	<	<	<
Ballangen Sjøfarm AS, Jevik	0,3	<	<
Seløy sjøfarm, Skorpa	1,1	1,2	<
Salaks AS, Kvanntoneset	0,1	<	<
Nor Seafood AS, Finstein	0,2	<	<
Nordlaks Oppdrett AS, Skøyen	2,9	<	<
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	<	<	<
Flakstad Laks, Årboget	<	<	<
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	1,6	<	<
Lerøy Aurora AS, Solheim Karlsøy	<	<	<
EQS	0.012 ng/g dry weight*	0	0.000184

\*EQS på 0,012 ng/g er foreslått i en rapport fra Skotske miljømyndigheter (Scottish Environment Protection Agency, 2017)



ng/g) er ca. 50 gang lavere enn de laveste nivåene målt i sedimenter 9 måneder etter en lusebehandling noe som kan tyde på at det har gått lengre tid enn 9 måneder siden siste behandling med Teflubenzuron i Marin Harvest sitt anlegg ved Kleven.

### 1. Persistente miljøgifter

Det ble funnet spor av PBDE I to prøver den ene fra Seløy Sjøfarm ved Skorpa inneholdt 8.36 µg/kg tv (EQS=310 µg/kg) BDE-209 og den andre fra Wilsgård Fiskeoppdrett AS ved Durmålvika inneholdt 0.0880 µg/kg tv BDE-47. I en tredje prøve fra Marin Harvest ved Oldba ble det målt 2.4 µg/kg p,p'-DDE, som er lavere enn EQS på 6 µg/kg. I de andre prøvene ble det ikke detektert noen persistente miljøgifter over deteksjonsgrensen.

Tabell 4. Nivåer av Emamektin , Teflubenzuron og Diflubenzuron i sedimenter samlet inn under fiskeoppdrettsanlegg.

Firma lokalitet	Emamektin	Teflubenzuron	Diflubenzuron
	ng/g w.w.	ng/g w.w.	ng/g w.w.
Lerøy midt	0,2	<	<
MH Kleven	0,1	10,2	<
MH Oldba	3,5	0,9	<
Salmar Nord, Mårøyfjord	<	<	<
Salaks AS, Kjeiprød	<	<	<
Ballangen Sjøfarm AS, Jevik	0,3	<	<
Seløy sjøfarm, Skorpa	1,1	1,2	<
Salaks AS, Kvanntoneset	0,1	<	<
Nor Seafood AS, Finstein	0,2	<	<
Nordlaks Oppdrett AS, Skøyen	2,9	<	<
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	<	<	<
Flakstad Laks, Årboget	<	<	<
Wilsgård Fiskeoppdrett AS, Durmålvika	1,6	<	<
Lerøy Aurora AS, Solheim Karlsøy	<	<	<
EQS	0.012 ng/g dry weight*	0	0.000184

\*EQS på 0,012 ng/g er foreslått i en rapport fra Skotske miljømyndigheter (Scottish Environment Protection Agency, 2017)



## Konklusjon

Det ble målt konsentrasjoner av sink, som oversteg EU EQS for dette metallet i to sedimentprøver fra sjøbunn under 2 fiskeoppdrettsanlegg. Vi fant også konsentrasjoner emamektin, som alle oversteg Skotsk EQS i 9 av 15 analyserte prøver (65%). Teflubenzuron ble påvist i konsentrasjoner som oversteg EQS i 3 av 14 prøver. Disse funnene indikerer at akkumulering av metaller og rester av lusemidler i sedimenter under fiskeoppdrettsanlegg kan utgjøre en miljørisiko.

## Referanser

NIVA rapport 3801- 1997. Sink i ferskvann kjemi, tilførsler og biologiske effekter.

Samuelsen O, Tjensvoll T, Hannisdal R, Agnalt AL og Lunestad BT. 2013. Flubenzuroner i fiskeoppdrett -miljøaspekter og restkonsentrasjoner i behandlet fisk Rapport fra havforskningen. Nr. 2-2013.

Scottish Environment Protection Agency. 2017. Review of Environmental Quality Standard for Emamectin Benzoate. Report Reference: UC12191.03- 2017.

Skarbøvik E, Allan I, Stålnacke P, Hagen AG , Gripsland I, Høgåsen T, Selvik JR, Beldring S, Riverine inputs and direct discharges to Norwegian costal waters- 2014. M-439, side 208.

Svåsand T, Grefsrud ES, Karlsen Ø, Kvamme BO, Glover, K S, Husa og Kristiansen, T. (red.). 2017. Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2017. Fisken og havet, særnr. 2-2017.

Svåsand T, Karlsen Ø, Kvamme B.O, Stien L.H, Taranger GL og Boxaspen KK (red.). 2016. Risikovurdering av norsk fiskeoppdrett 2016. Fisken og havet, særnr. 2-2016





## Veileder til kommuner som ønsker oppdrett av fisk inn i lukkede løsninger.

Norges Miljøvernforbund ( NMF ) ser nå med glede tendenser til at flere kommuner ønsker oppdrettsindustrien inn i lukkede løsninger. Nå sist i Tromsø kommune.

Men i iveren etter å få dette til kommer kommunene med et teknologi krav på lukkede anlegg under areal og plan rulleringen i kommunene. Oppdrettsindustrien kontrar da med at et slikt krav ikke ligger hos kommunene, men hos sektormyndighetene.

Det NMF anbefaler kommunene å gjøre hvis de ønsker oppdrett inn i lukkede løsninger er å kreve full rensing av utslippene, og null utslipp av lusegifter, pellets og fiskemøkk til sjø, hvilket de er i sin fulle rett til å kreve etter plan- og bygningsloven § 12-7 nr. 3 som sitat følge loven ; « kan det gis grenseverdier for tillatt forurensning og andre krav til miljøkvalitet i planområdet. Dette gjelder også tiltak og krav til ny og pågående virksomhet i planområdet, eller av hensyn til forhold utenfor planområdet. Kommunen må samordne bruk av slike bestemmelser i planen med behandlingen etter sektorlov der planen åpner for et tiltak som også krever tillatelse etter sektorlov.»

Osterøy kommune kom med et slikt krav vedrørende søknader om utvidelse av oppdretts virksomhet i 2017, og fikk støtte av fylkeskommunen i Hordaland om at krav om null utslipp til sjø var et legitimt krav støttet av lovverket i plan og bygningsloven.

Likeledes ville det være å foretrekke at kommuner som ønsker nullutslipp gjør en reguleringsplan for sjøarealer med krav iht § 12-7 nr 3 så fort som mulig, og ikke venter til en akvakultursøkknad kommer.

### Norges Miljøvernforbund

**Hovedkontor:**

Postboks 593

5806 BERGEN

Skuteviksboder 24

Bank: 9521.05.71982

Internett: [www.nmf.no](http://www.nmf.no)

Tlf: 55 30 67 00

Faks: 55 30 67 01

Org.nr. 871 351 082 MVA

Epost: [nmf@nmf.no](mailto:nmf@nmf.no)**Region Sør / Øst**

Postboks 9261

Grønland

0134 OSLO

Tlf: 55 30 67 00

Epost: [oslo@nmf.no](mailto:oslo@nmf.no)**Region Nord-Norge**

Postboks 446

9255 TROMSØ

Tlf: 913 57 125

Epost: [nord@nmf.no](mailto:nord@nmf.no)

NMF og flere andre ser at et slikt krav kun kan løses ved at oppdrettsindustrien går over til lukkede anlegg. En oppnår altså det samme som å kreve lukkede anlegg som er lovstridig å kreve fordi det er et teknologikrav, ved å kreve full rensing og null utslipp av lusegifter, pellets og fiskemøkk til sjø.

EU sin vannforskrift vil sannsynligvis bli revidert i 2021, noe som vil gjøre det vanskelig for oppdrettsindustrien å etterleve dette direktivet med dagens måte å drifte på i åpne merder. Det er derfor fullt mulig å også henvise til EU sitt vanddirektiv samtidig som man krever rensing med null utslipp av lusegifter, pellets og fiskemøkk til sjø.

NMF mener at et krav om rensing av utslipp er det beste, da det pr. dags dato allerede er lukkede anlegg som innfrir dette kravet. Ref. Akvafuture. Null utslipp til sjø er noe frem i tiden, men vil komme når logistikken for mottak av fiskemøkk og slam fra de helt lukkede anleggene er på plass.

## Hvorfor kan ikke kommunen kreve lukkede anlegg i planarbeidet ?

NMF leser også lovverket slik at kommunene ikke har lovhjemmel til et slikt krav. I følge akvakulturloven § 6 og § 8 er det sektormyndighetene som kan sette et krav om driftsmetode. I første rekke er dette Fylkesmannen, og i neste rekke fiske og næringsdepartementet som gir oppdrettsindustrien krav om drift og driftsmåte under tildeling av konsesjoner etter at kommunene har avsatt områder til akvakultur.

Et krav om lukkede anlegg fra kommunene bryter også mot Plan- og bygningslovens § 11-11, Bestemmelser til arealformål etter § 11-7 nr. 5 og 6, som gir anvisning om hvilke typer bestemmelser som kan vedtas. Vedtak om spesiell utforming av flytende installasjoner, så som lukket merd og lignende, samt krav til driftstid ved anlegg, kan ikke settes i medhold av disse bestemmelsene.

Et krav om lukkede anlegg fra kommunene er derfor lovstridig, og de kan derfor ikke gjennomføre vedtaket når de kommer til arealrulleringen.

For Norges Miljøvernforbund

Nestleder Ruben Oddekalv  
Saksbehandler Oppdrett Arne Roger Hansen.

# Referanser





## Kapittel 1

- 1.1: (1) Faktarapport om miljøkonsekvensene ved oppdrett av nordatlantisk laks i Norge  
Lenke: <https://nmf.no> | <http://kortlink.no/4Ka>
- 1.2: (2) TV2.no Nyhetene 29.09.2010 Forurensningen velter ut under fiskeritoppens oppdrettsanlegg  
Lenke: <http://tv2.no/a/3302564>
- 1.3: (3) Nmf.no: Fiskeridirektør medeier i tonnevis med oppdrettsslam  
Lenke: <http://arkiv.nmf.no/default.aspx?pageId=121&articleId=2694>
- 1.4: (4) GJØSÆTER, J., H. OTTERÅ, E. SLINDE, K. NEDREAAS & A. ERVIK  
Effekter av spillfôr på marine organismer. Havforskningsinstituttets Kyst og havbruk 2008, kap 1.11, sidene 52-55.
- 1.5: (5) Den Syke fjorden. Artikkel Bergens Tidende april 2016  
Lenke: <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/5WV1K/Den-syke-fjorden>
- 1.6: (6) Oppdrettsanlegg kan bli tvunget ut av Masfjorden. Artikkel Bergens Tidende 13.februar 2017  
Lenke: <https://www.bt.no> | <http://kortlink.no/ecb>
- 1.7: (7) Forskrift om regulering av utslipp fra vask og impregnering av oppdrettsnøter  
Konsekvensvurdering  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>
- 1.8: (8) «Handlingsplan for redusert utslipp av kobber fra oppdrettsnæringen»  
(2001) Norske Fiskeoppdretteres Forening
- 1.9: (9) Kilde: Folkehelseinstituttet 2016: STATISTIKK  
Legemidler i fiskeoppdrett 2015: Forbruket av lakselusmidler er fortsatt høyt  
Lenke: <https://www.fhi.no/hn/legemiddelbruk/forbruket-av-lakselusmidler-er-fort/>
- 1.10: (10) Kilde: NRK -DSB åtvarar: – Tannbleikings–middelet kan brukast til å lage sprengstoff  
Lenke: <https://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/t8T>
- 1.11 (11) Studies on the use of hydrogen peroxide as a method for the control of sea lice on Atlantic salmon. D. W. Brun & R. S. Raynard - Scottish Office Agriculture and Fisheries Department  
Marine Laboratory Aberdeen Scotland, UK 1994  
Lenke: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF00118529>
- 1.12: (12) Kilde: Havforskningsinstituttet 2010 Faktasider om Lakselusmidler  
Lenke: <https://www.imr.no> | <http://kortlink.no/VFy>
- 1.13: (13) Aftenposten 21.11.2013 Reddet oppdrettsbransjen fra slakt - fikk munnkurv av staten  
Lenke: <https://www.aftenposten.no> | <http://kortlink.no/M60>
- 1.14: (14) Ilaks.no Nyheter 23.november 2015 Vil stoppe bruken av kombinasjonsmetoden  
Lenke: <http://ilaks.no/vil-stoppe-bruken-av-kombinasjonsmetoden/>
- 1.15: (15) Nyheter Bergens Tidende bt.no  
Lenke: <https://www.bt.no/nyheter/i/d1qQq/--Metoden-skulle-aldri-vart-brukt>
- 1.16: (16) Rapport Hummerdød i Øygarden November 2015  
Lenke: <https://www.fiskeridir.no> | <http://kortlink.no/PHJ>
- 1.17: (17) Risikovurdering ved bruk av lusemidler Akvaplan-niva AS  
Lenke: <http://docplayer.me/62386275-Risikovurdering-ved-bruk-av-lusemidler.html>
- 1.18: (18) Nyheter ilaks.no 1.mars 2017: Slår alarm om «lusecocktail»  
Lenke: <https://ilaks.no> | <http://kortlink.no/V4v>
- 1.19: (19) NRK Finnmark Nyheter: Mer enn 300 tonn mikroplast fra foringsrør går rett i havet.  
Lenke: <https://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/Zpu>

## ***Kapittel II***

- (2.1) Fiskeridirektoratet Rømmingsstatistikk  
Lenke: [www.fiskeridir.no/Akvakultur/Statistikk-akvakultur/Roemmingsstatistikk](http://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Statistikk-akvakultur/Roemmingsstatistikk)
- (2.2) NRK Østfold -Nyheter Dette er en katastrofe for laksen  
Lenke: [https://www.nrk.no/ostfold/\\_-dette-er-katastrofe-for-laksen-1.12126083](https://www.nrk.no/ostfold/_-dette-er-katastrofe-for-laksen-1.12126083)
- (2.3) Havforskningsinstituttet Nyheter 04.04.2016 Fant færre elver med mye rømt oppdrettslaks  
Lenke: <https://www.imr.no> | <http://kortlink.no/C4d>
- (2.4) Havforskningsinstituttet September 2014  
Lenke: [https://www.imr.no/filarkiv/2014/09/hvor\\_mange\\_laks\\_rommer\\_egentlig.pdf](https://www.imr.no/filarkiv/2014/09/hvor_mange_laks_rommer_egentlig.pdf)
- (2.5) Kyst.no Nyheter Økokrim frykter store mørketall for rømt oppdrettsfisk.  
Lenke: <https://www.kyst.no> | <http://kortlink.no/9Bt>
- (2.6) Miljødirektoratet nyheter november 2011. Fiskeoppdrettere mangler miljøkunnskap.  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>

## ***Kapittel III***

- (3.1) Folkehelseinstituttet 2016  
Lenke: <https://www.fhi.no/hn/legemiddelbruk/forbruket-av-lakselusmidler-er-fort/>
- (3.2) Miljødirektoratet juli 2015, Nyheter Lakselusmidler sprer seg i fjordene  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>
- (3.3) VG 4.oktober 2015; «Fiskere advarer mot lakselusgift:– Nå rammes rekene»  
Lenke: <https://www.vg.no> | <http://kortlink.no/x6n>
- (3.4) NRK Trøndelag, Rekefisker anmelder oppdrettsgigant  
Lenke: <http://www.nrk.no/trondelag/rekefisker-anmelder-oppdrettsgigant-1.12650104>
- (3.5) NRK Trøndelag Nyheter 25. mai 2016, Dumping av lusegift er ulovlig men ikke straffbart  
Lenke: <http://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/gH8>
- (3.6) Rapport fra Havforskningen 2-2013, Ole Samuelson, Tore Tjensvoll, Rita Hannisdal Ann-Lisbeth Agnalt og Bjørn Tore Lunestad. Flubenzuroner i fiskeoppdrett - miljøaspekter og restkonsentrasjoner i behandlet fisk  
Lenke: [https://www.imr.no/filarkiv/2013/01/hi-rapp\\_2-2013.pdf](https://www.imr.no/filarkiv/2013/01/hi-rapp_2-2013.pdf)
- (3.7) Villaksens venner 27.oktober 2013, Må kutte ut bruk av kitinsyntesehemmere på over 250 lokaliteter.
- (3.8) Parasitipedia.net - Informasjon om Lufenuron  
Lenke: <https://parasitipedia.net> | <http://kortlink.no/ryb>
- (3.9) Wikipedia informasjon om Lufenuron  
Lenke: <https://en.wikipedia.org/wiki/Lufenuron>
- (3.10) Kyst.no Nyheter: Lufuron gir mer enn lusekontroll  
Lenke: <https://kyst.no/nyheter/lufenuron-gir-mer-enn-lusekontroll/>
- (3.11) Akvakulturforskriften § 15  
Lenke: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-17-822>
- (3.12) Naturmangfoldsloven  
Lenke: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>

## ***Kapittel IV***

(4.1) Lenke: <https://akvafakta.no>

(4.2) Laksefakta.no Hva spiser laksen, hva er i foret til Laksen  
Lenke: <https://laksefakta.no/hva-spiser-laksen/hva-er-i-foret-til-laksen/>

(4.3) NRK Nordland Nyheter – Om ikke lenge vil oppdrettsindustrien møte veggen.  
Lenke: <https://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/9Mh>

(4.4) En kartlegging av soyaforbruket i norsk landbruk og oppdrettsnæring.  
Lenke: <https://www.framtiden.no> | <http://kortlink.no/o47>

(4.5) Miljøstatus-Hav og kyst -sjøfugl  
Lenke: <https://www.miljostatus.no/tema/hav-og-kyst/sjofugl/>

(4.6) Bergens Tidende 25.okt. 2013 Nyheter Innsikt -Fjerner lakselus og dør.  
Lenke: <https://www.bt.no/nyheter/innsikt/Fjerner-lakselus---og-dor-2992099.html>

(4.7) Altaposten-Meninger 15.12 2017  
Lenke: <https://www.altaposten.no> | <http://kortlink.no/MRL>

(4.8) Vitenskapskomiteen for mattrygghet- Sykdomsliste akvatiske dyr.  
Lenke: <https://www.vkm.no> | <http://kortlink.no/ooG>

(4.9) Forskningsrådet 2009.  
Lenke: [www.forskning.no/artikler/2009/januar/208048](http://www.forskning.no/artikler/2009/januar/208048)

(4.10) Kyst.no Nyheter 12.08.2016 -Fikk 75% utgang på utsett grunnet AGD  
Lenke: <https://www.kyst.no/article/fikk-75-utgang-paa-utsett-grunnet-agd/>

(4.11) Norsk Helseinformatikk 21.11 2017 -Informasjon om Vibrio Vulnificus  
Lenke: <https://nhi.no> | <http://kortlink.no/3Eb>

(4.12) Norsk Helseinformatikk Informasjon om Rødsyke - erysipeloid  
Lenke: <https://nhi.no/sykdommer/hud/rode-hudutslett/rodsyke-erysipeloid/>

(4.13) Thomas T George: Bull. Aquacul. Assoc. Canada 98-2 s.89  
Canadian doctors confirm the infection and effects of Streptococcus iniae in fish and humans.  
Lenke: <https://tilapiamiracle.com> | <http://kortlink.no/Au23>

(4.14) Ingeniøren DK, 22. juni 2009  
Artikkel: Fisk kan smitte oss med den menneskelige variant av kugalskap  
Lenke: <https://ing.dk> | <http://kortlink.no/pin>

(4.15) Journal of Alzheimers Disease June 2017 Vol. 2 Pages 277-279 Robert P. Friedland, Robert B. Petersen, Richard Rubenstein. Bovine Spongiform Encephalopathy and Aquaculture «... We are concerned that consumption of farmed fish may provide a means of transmission of infectious prions from cows with bovine spongiform encephalopathy to humans, causing variant Creutzfeldt Jakob disease.»  
Lenke: <http://www.j-alz.com/issues/17/vol17-2.html>

(4.16) Forskning.no Oktober 2015 Frid Kvalpskarmo Hansen, Norsk institutt for naturforskning (NINA) Sjøørreten spises opp av lakselus NINA  
Lenke: <http://forskning.no/2014/10/slar-alarm-sjoorreten>

## **Kapittel V**

- (5.1) Sysla.no Artikkel 27.4.2016 Fem milliarder mot lakselus, likevel går det feil vei  
Lenke: <https://sysla.no> | <http://kortlink.no/C63>
- (5.2) Kyst.no Artikkel 09.10.2015 Luselaser må tidvis gi tapt for lusepåsag  
Lenke: <https://www.kyst.no> | <http://kortlink.no/b6QC>
- (5.3) Sysla.no Artikkel 25.4.2016 Mye laks dør i alternativ lusebehandling  
Lenke: <https://sysla.no> | <http://kortlink.no/x8nT>
- (5.4) Nmf.no Nyhetssak 12.09.2014 Pålegg om Tvangsutslakting av luseinfisert oppdrettslaks i Bellona anlegg  
Lenke: <http://arkiv.nmf.no/underside.aspx?articleid=3191&pageId=121&news=1>
- (5.5) Fanaposten 18.6.2014 Sjøørreten dør av lakselus  
Lenke: <https://www.fanaposten.no> | <http://kortlink.no/ek5>
- (5.6) Miljødirektoratet Nyheter April 2014. Sterk nedgang i sjøørrettfangstene  
Lenke: <https://miljodirektoratet.no>
- (5.7) Intrafish.no Nyheter. Lusefrie anlegg kan produsere 0,5 millioner lakselus pr. dag  
Lenke: <https://www.intrafish.no>
- (5.8) Miljøstatus Informasjon om lakselus  
Lenke: <http://miljostatus.no/lakselus>
- (5.9) Gemini Forskningsnytt fra NTNU og SINTEF. 4.1.2016 Lakselusproblemet må gi kutt i oppdrett  
Lenke: <https://gemini.no/2016/01/lakselusproblemet-ma-gi-kutt-i-oppdrett/>

## **Kapittel VI**

- (6.1) Veterinærinstituttet. Fiskehelse rapporten 2016  
Lenke: <https://www.vetinst.no> | <http://kortlink.no/0a38>
- (6.2) Veterinærinstituttet. Fiskehelse rapporten 2015  
Lenke: <https://www.vetinst.no> | <http://kortlink.no/29L>
- (6.3) Morgenbladet 22. oktober 2017 Brennende varmt for fisken  
Lenke: <https://morgenbladet.no/ideer/2017/10/brennende-varmt-fisken>
- (6.4) Royal Society Publishing. Brain serotonergic activation in growth-stunted farmed salmon: adaption versus pathology. Marco A. Vindas, Ida B. Johansen, Ole Folkedal, Erik Höglund, Marnix Gorissen, Gert Flik, Tore S. Kristiansen, Øyvind Øverli. Publisert 25 mai 2016. DOI: 10.1098/rsos.160030  
Lenke: <http://rsos.royalsocietypublishing.org/content/3/5/160030.full>
- (6.5) Mattilsynet 23.09.2015 Formalin skal ikke brukes mot lakselus  
Lenke: <http://mattilsynet.no> | <http://kortlink.no/4iZ>
- (6.6) Bergens Tidende bt.no april 2016 Den syke fjorden  
Lenke: <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/5WV1K/Den-syke-fjorden>
- (6.7) Kyst.no Nyheter. Salmar Nord anmeldt for laksedød  
Lenke: <https://www.kyst.no> | <http://kortlink.no/EPA>
- (6.8) Abcnyheter 19.03.2015 Nyheter Dyrevernalliansen anmelder smertefull spyling av laks  
Lenke: <http://abcnyheter.no> | <http://kortlink.no/Cti>
- (6.9) TDN Finans 17.08.2016 Nyheter. 100.000 laks døde i Marine Harvest-anlegg  
Lenke: <http://dn.no> | <http://kortlink.no/i7T>

## ***Kapittel VII***

(7.1) Forskning.no 15.11.2011 Oppdrettslaks knyttes til diabetes

Lenke: <http://forskning.no> | <http://kortlink.no/9p4>

(7.2) Tidsskriftet den norske legeforening 20. februar 2017 Vitenskapelig artikkel av Bjørn J.

Bolann, Sandra Huber, Jerome Ruzzin, Jan Brox, Henrik S. Huitfeldt, Anne-Lise Børke Monsen.

Er miljøgifter i norsk kosthold skadelig for barn?

Lenke: <http://tidsskriftet.no> | <http://kortlink.no/PnZ>

(7.3) VG.no Nyheter 23.02.17. Slår alarm om fiskeråd. Av Sigrid Helene Svendsen

Lenke: [www.vg.no/nyheter/innenriks/helse/slaar-alarm-om-fiskeraad/a/23932477/](http://www.vg.no/nyheter/innenriks/helse/slaar-alarm-om-fiskeraad/a/23932477/)

(7.4) VG.no Nyheter 10.06.13 Leger og professorer: - Ikke spis oppdrettslaks. Av Marcus Husby og Bjørn Haugan

Lenke: <http://www.vg.no> | <http://kortlink.no/NLz>

(7.5) VG.no Nyheter 10.06.13 . Folkehelseinstitutt-forsker med budskap til kvinner: - Ett måltid fet fisk i uken er nok. Av Bjørn Haugan og Marcus Husby

Lenke: <http://www.vg.no> | <http://kortlink.no/W34>

(7.6) Folkehelseinstituttet. Faktaark Dioksiner

Lenke: <https://www.fhi.no/ml/miljo/miljogifter/dioksiner-og-dl-pcb-faktaark/>

## ***Kapittel VII***

(8.1) BT.no Kultur 22.2.2016 av Svein Omdal «Du får lakserepublikken Norge»

Lenke: <http://www.bt.no/kultur/Lakserepublikken-Norge-avkledd-303881b.html>

(8.2) Oljedirektoratet Nyheter 21.10.2015 Reviderte retningslinjer for OD's ansatte om å eie og handle med aksjer og verdipapirer

Lenke: <http://www.npd.no>

### **Kapittel IX**

(9.1a) NRK.no Russland stanser all norsk laks

<https://www.nrk.no/okonomi/russland-stanser-all-norsk-laks-1.562137>

(9.1b) NRK.no Dokumentar XL Forsker på designlaks

Lenke: <https://www.nrk.no/dokumentar/xl/forsker-pa-designlaks-1.13220724>

(9.2) NRK.no Trøndelag – Forskingen skurrer

Lenke: <https://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/XaO>

(9.3) Riksrevisjonens undersøkelse av havbruksforvaltning (Dokument 3:9 (2011-2012))

Lenke: <https://stortinget.no> | <http://kortlink.no/ANT>

(9.4) Ilaks.no Nyheter 17.03.2016 «Havforsker tungt lastet i Marine Harvest»

Lenke: <http://ilaks.no/havforsker-tungt-lastet-i-marine-harvest/>

(9.5) NRK.no Norland 20.02.2015 «Mattilsynet med nye straffetiltak mot oppdrettere som ikke blir kvitt lus»

Lenke: <https://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/d83v>

(9.6) BT.no/Nyheter «Få måneder etter ministrenes besøk, krevde Mattilsynet tvangsslaktning av anlegget»

Lenke: <https://www.bt.no> | <http://kortlink.no/wXP3>

## **Kapittel X**

- (10.1) VG.no Nyheter 10.06.13 Stiller spørsmål ved lakse-eksperts motiver  
Lenke: <https://www.vg.no> | <http://kortlink.no/pJn>
- (10.2) VG.no Nyheter 13.05.2015 «Helseproblem for oppdretta berggylte»  
Lenke: <https://forskning.no> | <http://kortlink.no/wkg>
- (10.3) Forskerforum.no 30. august 2016 Av Elin Rekdal Müller «Vil overstyre forskere»  
Lenke: <https://www.forskerforum.no/vil-overstyre-forskere/>
- (10.4) Bergens Tidende bt.no Nyheter 21. mars 2016: Lei av lus  
Lenke: <https://www.bt.no/nyheter/okonomi/i/KPG05/Lei-av-lus>
- (10.5) Bergens Tidende bt.no Nyheter 31. mars 2016: «Sandberg: Forskerne skal være næringsvennlige»  
Lenke: <https://www.bt.no> | <http://kortlink.no/gW6H>
- (10.6) På Høyden pahoyden.no 01.04.2016 «Vi går ikkje rundt og lograr med halen for ei næring»  
Lenke: <https://pahoyden.no>
- (10.7) Forskerforum.no 01.11.2016 Av Elin Rekdal Müller «Skremt av laksenæringens holdning til forskning»  
Lenke: [www.forskerforum.no/naeringen-ma-vaere-vitenskapelig/](http://www.forskerforum.no/naeringen-ma-vaere-vitenskapelig/)

## **Kapittel XI**

- (11.1) Bergheim, A. Biering, E. Nielsen, K.V., Nilsen, A. (2016)  
Effective protection against sea lice during the production of Atlantic salmon in floating enclosures.  
Aquaculture Volume 466, 1 January 2017, Pages 41-50  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.09.009>
- (11.2) Daae, I. A., Farestveit, T., Møyland, E. (2015). Bedre utnyttelse av fosfor i Norge  
Miljødirektoratet Rapport M-351, 2015 32  
Lenke: [www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M351/M351.pdf](http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M351/M351.pdf)
- (11.3) Brevik, P., Houg, V. (2016). Fiskeslam som brensel i sementproduksjon. Norcem.  
Lenke: [https://www.norcem.no/no/fiskeslam\\_som\\_brensel](https://www.norcem.no/no/fiskeslam_som_brensel)
- (11.4) Ulsnæs, E. (2017). Slam blir forskningsprosjekt. Framtida.no  
Lenke: <http://www.framtia.no/slam-blir-forskningsprosjekt/>
- (11.5) Ilaks.no Nyheter (2017). Nytt anlegg omgjør slam fra fiskeoppdrett til gjødsel.  
Lenke: <https://ilaks.no/nytt-anlegg-omgjor-slam-fra-fiskeoppdrett-til-gjodsel/>
- (11.6) Lysvold, S. (2016). Vil bytte ut soya fra Brasil med denne. Nrk.no Nyheter  
Lenke: <https://www.nrk.no> | <http://kortlink.no/at9>
- (11.7) Norsk Industri (2017). Kraftfulle forslag i veikart for norsk havbruk  
Lenke: <https://www.norskindustri.no> | <http://kortlink.no/VA6>
- (11.8) Berge, A. (2015). Ilaks.no Nyheter Rekordvekst i lukket merd  
Lenke: <https://ilaks.no/rekordvekst-i-lukket-merd/>
- (11.9) Byggeindustrien bygg.no. (2016). Sjøsetter betongmerd  
Lenke: <http://www.bygg.no/article/1278719>
- (11.10) Mjøen, J. (2017). Altaposten alta.no – Stopper utvidelse og igangsetter miljøundersøkelse  
Lenke: <https://www.altaposten.no> | <http://kortlink.no/HRk>

**Kilder**





## ALFABETISK

- Aas, Harald (2007). Miljøgifter i laks negativt selv i små mengder. Apollon, 9.1.2007.  
Lenke: <https://www.apollon.uio.no/artikler/2007/Mat-dioksin-laks.html>
- Akvaveterinærenes forening (2009). Regelverk og yrkesetiske forhold for dyrehelsepersonell som utfører fiskehelsekontroll. Utkast oktober 2009.  
Lenke: <http://www.vetnett.no>
- Asplin, Lars og Anne D. Sandvik (2009). Fjordmiljøet påvirker lakselusa. Norsk fiskeoppdrett, 6. juni 2009, side 18-19.  
Lenke: <http://www.kyst.no>
- Barlaup, Bjørn T. (redaktør) (2008). Nå eller aldri for Vossolaksen – anbefalte tiltak med bakgrunn i bestandsutvikling og trusselfaktorer. DN-utredning 2008-9.  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner>
- Bethune, Claudette (2006). A serving of farmed salmon: How the risks outweigh the benefits for Norwegians. Organohalogen Compounds Vol 68 (2006), side 1500-1504.  
Lenke: <http://dioxin20xx.org/wp-content/uploads/pdfs/2006/06-331.pdf>
- Bjørn, Pål Arne, Ingebrigt Uglem, Bjørn Steinar Sæther, Trine Dale, Sven Kerwath, Finn Økland, Rune Nilsen, Kåre Aas og Torbjørn Tobiassen (2007). Videreføring av prosjektet "Behavioural responses in wild coastal cod exposed to salmon farms: possible effects of salmon holding water - a field and experimental study". Rapport 6/2007. Utgitt mars 2007.  
Lenke: <https://www.fhf.no>
- Bjørn, Pål Arne, Bjørn-Steinar Sæther, Trine Dale, Kathrine Michalsen og Terje Svåsand (2005). Behavioural responses in wild coastal cod exposed to salmon farms possible effects of salmon holding water – a field and experimental study. Vedlegg til sluttrapport NFR 242052.  
Lenke: <https://www.fhf.no>
- Blakstad, Ellef (2009). Akvaveterinærenes forening. Referat fra årsmøtet 2009. Oslo, 2.11.2009.  
Lenke: <https://www.vetnett.no>
- Blindheim, Anne Marte (2010). Frøs milliongebyrer for seg selv og fiskeridirektøren. Dagbladet.no, 8.1.2010.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no>
- Blindheim, Anne Marte og Veslemøy Lode (2010). - Hun har gitt seg selv kreditt. Dagbladet.no, 26.3.2010.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no>
- Bogen, Øystein (2010). Frykter lakse-restriksjoner etter giftavsløring. TV2-nyhetene, 12.6.2010.  
Lenke: <https://www.tv2.no/nyheter>
- Boxaspen, Karin Kroon (2009). "Lakselus – biologi og spredning". Norsk fiskeoppdrett, 6a juni 2009, side 10-12.  
Lenke: <http://www.kyst.no>
- Børresen, Bergljot (2000). Fisk og følelser, utdrag fra Føllesdal (red.): Dyreetikk, Fagbokforlaget 2000.  
Lenke: <https://www.dyrevern.no>
- Del Campo, L.M., Ibarra, P., Gutierrez, X., Takle, H. (2010). Utilization of sludge from recirculation aquaculture systems. Rapport/Report 9/2010, AVS Chile og Nofima Marin.  
Lenke: <http://www.nofima.no/filearchive/Rapport%2009-2010.pdf>

Direktoratet for naturforvaltning (2010). Lakselus. 2.7.2010.

Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>

Direktoratet for naturforvaltning (2009a). Vil stramme inn på sjølaksefisket. 17.12.2009.

Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>

Direktoratet for naturforvaltning (2009b). Oppdrett truer villaksen. 15.8.2009.

Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>

Direktoratet for Naturforvaltning (2008): Nå eller aldri for Vossolaksen.

Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>

Dyrevernalliansen (2010): Fisk føler smerte.

Lenke: [https://www.dyreverv.no/andre\\_dyr/fisk/fisk\\_foler\\_smerte](https://www.dyreverv.no/andre_dyr/fisk/fisk_foler_smerte)

Dyrevernalliansen (2007): Fakta om oppdrettsfisk.

Lenke: <https://www.dyreverv.no>

EFSA (2009a). EFSA sets lower tolerable intake level for cadmium in food. Pressemelding 20.3.2009.

Lenke: <https://www.efsa.europa.eu>

EFSA (2009b). CONCLUSION ON PESTICIDE PEER REVIEW. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance diflubenzuron. (Question No EFSA-Q-2009-00240). Issued on 16 July 2009.

Lenke: <https://www.efsa.europa.eu>

EFSA (2008). CONCLUSION ON PESTICIDE PEER REVIEW. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance teflubenzuron. Issued on 29 September 2008.

Lenke: <https://www.efsa.europa.eu>

EGP – European Green Party (2010). European Green Party Supports Norwegian Greens' Campaign for Sustainable Aquaculture. EGP News, 7.5.2010.

Lenke: <https://europeangreens.eu>

Eide, Lars Otto (2010). Vil lage gass av laks. Hitra-Frøya, 11.8.2010.

Lenke: <https://www.hitra-froya.no>

Eisler, Ronald (1992). Diflubenzuron Hazards to Fish, Wildlife, and Invertebrates: A Synoptic Review. Biological Report 4/Contaminant Hazard Reviews, Report 25. U. S. Fish and Wildlife Service, Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland, juni 1992.

Lenke: <https://www.usgs.gov>

Elliot, Stig Erik (2010). Regjeringen forskjellsbehandler. NRK Hordaland, 19.1.2010-

Lenke: <https://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hordaland/1.6952361>

Engø, Terje (2010). 100 000 tonn sild rett i melet. Kystmagasinet.

Lenke: <https://www.kystmagasinet.no/en/100-000-tonn-sild-rett-i-melet/>

EPA – Environmental Protection Agency (2009a). Risks of Diflubenzuron Use to the Federally Threatened California Red-legged Frog.

Lenke: <https://www.epa.gov>

EPA – Environmental Protection Agency (2009b). p-Chloroaniline (CASRN 106-47-8)”. Integrated Risk Information System.

Lenke: <https://www.epa.gov>

EPA - Environmental Protection Agency (2002). Diflubenzuron; Pesticide Tolerances. Federal Register: September 19, 2002 (Volume 67, Number 182; side 59011)

Lenke: <https://www.epa.gov>

EPA (1997). R.E.D. Facts: Diflubenzuron. EPA-738-F-97-008, august 1997.

Lenke: <https://www.epa.gov>

ExToxNet – Extension Toxicology Network (1993). Diflubenzuron. Pesticide Information Profile, publisert september 1993.  
Lenke: <http://pmep.cce.cornell.edu>

Ergo, Thomas (2006a). - Norsk laks kan ha vært forurenset. Dagbladet, 13.1.2006.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no>

Ergo, Thomas (2006b). Liker ikke notatet. Dagbladet, 13.1.2006.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no>

EU-kommisjonen (2009). DIRECTIVES. COMMISSION DIRECTIVE 2009/37/EC of 23 April 2009 amending Council Directive 91/414/EEC to include chlormequat, copper compounds, propaquizafop, quizalofop-P, teflubenzuron and zeta-cypermethrin as active substances. Official Journal of the European Union, 24. april 2009.  
Lenke: <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

European Agency for Evaluation of Medicinal Products (1998). Diflubenzuron. Summary report. Committee for Veterinary Medicinal Products, november 1998.  
Lenke: <https://www.ema.europa.eu>

Fadum, Elisabeth (2000). Mulige uønskede miljøeffekter ved bruk av ulike lakselusmidler, SLK-publikasjon 2000:02: Terapi anbefaling: Behandling mot lakselus i oppdrettsanlegg, side 19-21.  
Lenke: <https://legemiddelverket.no>

FHL – Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (2010). Helse og kvalitet.  
Lenke: <https://sjomatnorge.no>

Finstad, Bengt og Pål Arne Bjørn (2009). Lakselus – effekter på våre ville laksefiskbestander. Norsk fiskeoppdrett, 6a juni 2009, side 13-15.  
Lenke: <https://www.kyst.no>

Fiskeribladet Fiskaren (2008). Stinkende sei. Fiskeribladet.no 16.juni 2008.  
Lenke: <https://www.fiskeridir.no>

Fiskeridirektoratet (2010a). Laks, regnbueørret og ørret. Settefiskproduksjon.  
Lenke: <https://www.fiskeridir.no>

Fiskeridirektoratet (2010b). Laks, regnbueørret og ørret. Matfiskproduksjon.  
Lenke: <https://www.fiskeridir.no>

Fiskeri- og kystdepartementet: Fiskeri- og kystminister Lisbeth Berg-Hansen.  
Lenke: <https://www.regjeringen.no> | <http://kortlink.no/x55>

Fiskeri- og kystdepartementet (2009a). Øyvind Lie tilsett som direktør for NIFES for seks nye år. Pressemelding, 07.08.2009. Nr.: 64/2009.  
Lenke: <https://www.regjeringen.no> | <http://kortlink.no/PQ98>

Fiskeri- og kystdepartementet (2009c): ”Kap. 1022 NIFES”, i Prop. 1 S (2009–2010).  
Lenke: <https://www.regjeringen.no> | <http://kortlink.no/EG5>

Fiskeri- og kystdepartementet (2009b). Fiskeri- og kystdepartementet engasjerer forskere for å møte finanskrisa. Pressemelding, 04.03.2009, Nr.: 13/2009.  
Lenke: <https://www.regjeringen.no> | <http://kortlink.no/5xdW>

Folkehelseinstituttet (2010): Dødsårsaker 2008: Lungekreft hos kvinner øker, stabile hjertedødsfall. Publisert 18.02.2010.  
Lenke: <https://www.fhi.no>

Fondenes, Yvonne (2010): ”Økokrim etterforsker Berg-Hansens oppdrettsanlegg”. TV2-nyhetene, 4.1.2010.  
Lenke: <https://www.tv2.no/a/3087869>

FOR 2009-08-18 nr 1095: Forskrift om bekjempelse av lus i akvakulturanlegg.  
Lenke: <https://lovdata.no/dokument/SFO/forskrift/2009-08-18-1095>

FOR-2003-07-04-951: Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav.  
Lenke: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951/>

Fornyings- og administrasjonsdepartementet (2009): "5.6 Kollegiale organ" i St.meld. nr. 19 (2008-2009) Ei forvaltning for demokrati og fellesskap.  
Lenke: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-19-2008-2009-/>

Foran, Jeffery A., David H. Good, David O. Carpenter, M. Coreen Hamilton, Barbara A. Knuth, og Steven J. Schwager (2005): "Quantitative Analysis of the Benefits and Risks of Consuming Farmed and Wild Salmon". The Journal of Nutrition, November 2005;135(11): 2639-43.  
Lenke: <https://academic.oup.com/jn/article/135/11/2639/4669888>

Forskningsrådet (2006). Trusselbilder og definisjonsmakt. Forstudie for å analysere norsk sjømatnærings markedsutfordringer relatert til mattrygghet, miljø og etikk. Prosjektarkiv Natur og næring.  
Lenke: <https://www.forskningsradet.no>

Lerøy Seafood (udatert): Matvaretrygghet.  
Lenke: <https://www.leroyseafood.com/no/barekraft/matvaretrygghet/>

Fylkesmannen i Hordaland (2009). Forskrift om kapasitetsøkning i lakse- og ørretoppdrett i 2010. Brev til Fiskeri- og kystdepartementet, datert 1.12.2009.  
Lenke: <https://www.fylkesmannen.no/nb/vestland/>

Fylkesmannen i Hordaland (2007). Går Vossolaksen tapt?  
Lenke: <https://www.fylkesmannen.no/nb/vestland/>

Gjøsæter, Jakob, Håkon Otterå, Erik Slinde, Kjell Nedraas og Arne Ervik (2008). Effekter av spillfôr på marine organismer Kyst og havbruk 2008, side 52-55.  
Lenke: <https://www.imr.no> | <http://kortlink.no/GIb>

Guddal, Silje Kristin og Eline Buvarp Aardal (2010). Fiskeveterinærer mister oppdrag. NRK Sogn og Fjordane, 10.7.2010.  
Lenke: [http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk\\_sogn\\_og\\_fjordane/1.7204521](http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk_sogn_og_fjordane/1.7204521)

Hamilton, M. Coreen, Ronald A. Hites, Steven J. Schwager, Jeffery A. Foran, Barbara A. Knuth og David O. Carpenter (2005). "Lipid Composition and Contaminants in Farmed and Wild Salmon". Environmental Science & Technology, Volum 39, utgave 22, 2005, side 8622-8629.  
Lenke: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16323755>

Hammerfeld, Jon R. (2010). Kloakk tilsvarende 8,8 mill. mennesker går rett i fjordene. Dagbladet, 24.3.2010.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no> | <http://kortlink.no/o0X>

Haraldsen, Ove Ronny (2006). Frykter for seiens rykte. NRK Nordland, 14.2.2006.  
Lenke: <https://www.nrk.no/nordland/frykter-for-seiens-rykte-1.364271>

Harstad, Lisbeth (2010). Tidens dårligste laksefiske. Nationen, 23.8.2010.  
Lenke: <https://www.nationen.no/article/tidens-darligste-laksefiske/>

Havforskningsinstituttet (udatert-a): Taskekrabbe.  
Lenke: <https://www.imr.no/temasider/skalldyr/taskekrabbe/taskekrabbe>

Havforskningsinstituttet (udatert-b). Lakselus.  
Lenke: <https://www.imr.no/temasider/parasitter/lus/lakselus/90680/>

Havforskningsinstituttet (2010a). Tobis, i Havforskningsrapporten, side 152.  
Lenke: <https://www.imr.no/filarkiv/2010/04/tobis.pdf>

Havforskningsinstituttet (2010b). Statusrapport til Mattilsynet over lakselusinfeksjonen på vill laksefisk i perioden mai-juli 2010.  
Lenke: <https://www.imr.no> | <http://kortlink.no/J62>

- Johannessen, M. (2009). Havforskningsinstituttet  
Lenke: <https://www.imr.no>
- Heggelund, Majken (2006). Vi blir det fisken spiser, forskning.no 25.2.2008.  
Lenke: <https://www.forskning.no> | <http://kortlink.no/Hej>
- Heuch, P. A.(2009). Lakselus strategi som parasitt. Norsk fiskeoppdrett, 6a juni 2009, side 16-17.  
Lenke: <https://www.kyst.no>
- Hites, Ronald A, Jeffery A. Foran, David O. Carpenter, M. Coreen Hamilton, Barbara A. Knuth og Steven J. Schwager (2004). Global Assessment of Organic Contaminants in Farmed Salmon. Science, Vol. 303. no. 5655, pp. 226 - 229  
Lenke: <http://science.sciencemag.org/content/303/5655/226>
- Huanga, Xiaoyu, Ronald A. Hites, Jeffery A. Foran, Coreen Hamilton, Barbara A. Knuth, Steven J. Schwager, David O. Carpenter (2006). Consumption advisories for salmon based on risk of cancer and noncancer health effects. Environmental Research Volum 101, utgave 2, juni 2006, side 263-274.  
Lenke: <https://www.pewtrusts.org>
- Hustad, Jon (2005). Ludvigsen bagatelliserer kreftfarlig laks. Klassekampen, 1.3.2005.  
Lenke: <https://www.klassekampen.no>
- Huus, Ole Jacob (2010): Omfattande medisinerer mot lakselus vekker bekymring. Firda, 20.3.2010.  
Lenke: <http://www.firda.no/nyhende/landbruk-havbruk/article5033206.ece>
- IPCS – International Programme on Chemical Safety (1995). Diflubenzuron, Health and Safety Guide No. 99. World Health Organization, Geneva 1995.  
Lenke: <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg099.htm>
- Julshamn, Kåre, Marc H. G. Berntssen, Anne-Katrine Lundebye Haldorsen, Amund Måge og Mette Lorentzen (2004). Overvåkning av fremmedstoffer i norskprodusert laksefilet og laksefôr i perioden 1995-2003. Norsk Fiskeoppdrett, desember 2004.  
Lenke: <https://www.hi.no/>
- Kirkeng Andersen, Elisabeth (2004). Tobis sliter på grunn av overfiske. Forskning.no  
Lenke: <https://www.forskning.no> | <http://kortlink.no/VMM>
- KLIF – Klima- og forurensningsdirektoratet (2009a). Dioksiner og furaner. Miljøstatus i Norge.  
Lenke: <https://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/prioritetslisten/dioksiner>
- KLIF – Klima- og forurensningsdirektoratet (2009b). Kadmium. Miljøstatus i Norge.  
Lenke: <https://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/prioritetslisten/kadmium/>
- KLIF – Klima- og forurensningsdirektoratet (2009c). Foreslår strengere regelverk for fiskeoppdrett. Uttalelse publisert 9.1..2009.  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>
- KLIF – Klima- og forurensningsdirektoratet (2009d). Arsen. Miljøstatus i Norge.  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>
- KLIF – Klima- og forurensningsdirektoratet (2009e). Kvikksølv. Miljøstatus i Norge.  
Lenke: <https://www.miljodirektoratet.no>
- Knutsen, Helle K. Og Jan Alexander (2004). Miljøgifter og helserisiko. Norsk epidemiologi, 14 (2); side 161-166.  
Lenke: <http://www.ntnu.no/ojs/index.php/norepid/article/viewFile/239/217>
- Korneliussen, Stein Ove (2006). Norske forskere gambler med folks helse. ABC Nyheter, 22.6.2006.  
Lenke: <https://www.abcnyheter.no/nyheter/2006/06/22/33495>
- Korsvold, Thorstein (2010). Forskerne slår alarm - frykter for sjøfuglene. TV2-nyhetene 15.8.2010.  
Lenke: <https://www.tv2.no/a/3265992>

Kyst.no (2007). Ny Eksport/Salgssjef i Akva group. Kyst.no, 10.12.2007.  
Lenke: <https://www.kyst.no>

Laksefakta.no (udatert). Laks av hele hjertet.  
Lenke: <https://laksefakta.no>

Landbruks- og matdepartementet (2008). Landbruk: Nytt styre ved Veterinærinstituttet.  
12.12.2008.  
Lenke: <https://www.regjeringen.no> | <http://kortlink.no/3Zs>

Landbruksdepartementet (2002). St.meld. nr. 12 (2002-2003). Om dyrehold og dyrevelferd.  
Tilråding fra Landbruksdepartementet av 13. desember 2002, godkjent i statsråd samme dag.  
(Regjeringen Bondevik II).  
Lenke: <https://www.regjeringen.no>

Landbrukstilsynet (2003). Etikett til preparatet Dimilin SC-48.  
Lenke: <https://www.mattilsynet.no>

Landbrukstilsynet (1999). Diflubenzuron. Telefax til Norges Miljøvernforbund.  
Lenke: <https://www.mattilsynet.no>

Larssæther, Stig (2006). Hvor giftig er laksen? Dagbladet, 26.1.2006.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no/kultur/hvor-giftig-er-laksen/66177298>

Laugen, Stig Tore (2010). Rekordlite lakselus. Dagens Næringsliv, 18.8.2010, side 11.

Leffertstra, Harold (1991). "Rensing", i Vikan (red.): Miljøhåndbok for fiskeoppdrett. Aqua Books,  
Oslo 1991, side 63-76.

Leirvåg, Asbjørn (2010). Gode resultater etter lakseoppdrett i lukket anlegg. TV2-nyhetene,  
22.8.2010.  
Lenke: <https://www.tv2.no/a/3271291>

Le Maire, Bruno (2010). Brev til fiskeri- og kystminister Lisbeth Berg-Hansen, datert 17. juni 2010.  
Regjeringen.no  
Lenke: <https://www.regjeringen.no> | <http://kortlink.no/TwX>

Lindbæk, Einar (2010). Laksefôr kan prise ut maten. Fiskeribladet Fiskaren, 16. juni 2010, side 8-9.

Losvik, Ole-Kristian og Knut-Sverre Horn (2006). - Oppdrett er bedre for miljøet. NRK Troms og  
Finnmark, 26.11.2006.  
Lenke: [https://www.nrk.no/troms/\\_-oppdrett-er-bedre-for-miljoet-1.1349481](https://www.nrk.no/troms/_-oppdrett-er-bedre-for-miljoet-1.1349481)

Lund-Iversen, Kaja (udatert): Mat og kreft – hva vet vi om sammenhengen? Kreftforeningen.  
Lenke: <https://kreftforeningen.no>

Lyngmoe, Helge (2010). Millionrømming blir aldri rapportert. NRK Nordland, 4.2.2010.  
Lenke: <https://www.nrk.no/nordland/lakseromming-blir-aldri-rapportert-1.6977867>

Løvland, Svein (2010). Avviser kloakk-påstander. Avisen Agder, 31.3.2010.  
Lenke: <https://avisenagder.no>

Mattilsynet (2010a). Omsetningsstatistikk for plantevernmidler 2005-2009.  
Mattilsynet Ås, Seksjon nasjonale godkjenninger, februar 2010.  
Lenke: <https://www.mattilsynet.no>

Mattilsynet (2010b). Villfisk fra oppdrettsområder er trygg. Uttalelse publisert på nett 23.4.2010.  
Lenke: <https://mattilsynet.no>

Mattilsynet (2010c). Spørsmål og svar om lakselus. Publisert 16.6.2010, oppdatert 5.7.2010.  
Lenke: <https://mattilsynet.no>

Mattilsynet (udatert). Om Mattilsynet.  
Lenke: <https://mattilsynet.no>

Moy, Ragnhild (2006a). For frittalende. Aftenposten, 2.4.2006.  
Lenke: <https://www.aftenposten.no>

Moy, Ragnhild (2006b). - Forskere trues til taushet. Aftenposten, 2.4.2006.  
Lenke: <https://www.aftenposten.no>

Moy, Ragnhild (2006c). - Må ikke legge lokk på data. Aftenposten, 2.4.2006.  
Lenke: <https://www.aftenposten.no>

Mugaas Jensen, Pål (2010). Trenger mer luse-overvåkning. kyst.no, 18.8.2010.  
Lenke: <https://www.kyst.no>

Mugaas Jensen, Pål (2009). Er ”omstridt lusemiddel” egentlig så omstridt? kyst.no, 4.12.09.  
Lenke: <https://www.kyst.no>

Mygland Storaker, Kamilla og Anna Gytri (2010). Får ikkje drive oppdrett på land. NRK Sogn og Fjordane, 8.7.2010.  
Lenke: [https://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk\\_sogn\\_og\\_fjordane/1.7201934](https://www.nrk.no/nyheter/distrikt/nrk_sogn_og_fjordane/1.7201934)

Myklebust, Magne (2009). Fortsatt kritisk for norske sjøfuglbestander. Norsk ornitologisk forening, 16. februar 2009.  
Lenke: <http://www.birdlife.no/fuglekunnskap/nyheter/?id=411>

Myklebust, Norunn S. (2010). Lakselusa og havresekken. Forskning.no, kronikk 28.5.2010.  
Lenke: <https://forskning.no/meninger/kronikk/2010/05/lakselusa-og-havresekken>

Namdalsavisa (2009). Sjørørret truet av lakselus. 11.8.2009.  
Lenke: <https://www.namdalsavisa.no>

NCI – National Cancer Institute (1979). Bioassay of p-chloroaniline for possible carcinogenicity. Technical Report Series, No. 189. U.S. Department of Health, Education, and Welfare; Public Health Service; National Institutes of Health.  
Lenke: [http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/LT\\_rpts/tr189.pdf](http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/LT_rpts/tr189.pdf)

NIFES (2010). Sjømatdata. Søk på fremmedstoffer; bly og kadmium. Sist oppdatert 12.07.2010.  
Lenke: <https://www.hi.no>

NIFES (2009). Styrets beretning. Bergen, februar 2009.  
Lenke: <https://www.hi.no>

NIFES (2006). Norges lakseanbefalinger er ikke helsefarlig. NIFES.no, 17.1.2006.  
Lenke: <https://www.hi.no>

NIFES (udatert): Om NIFES.  
Lenke: <https://www.hi.no>

Nilsen, Anne Torhild (2010). Satser stort på ørret og tomat. NRK Sørlandet, 16.4.2010.  
Lenke: <https://www.nrk.no/sorlandet/satser-stort-pa-orret-og-tomat-1.7083595>

NMF – Norges Miljøvernforbund. (2009a). Anmelder Liv Holmefjord og Bolaks for bevisst overproduksjon av oppdrettslaks i sine anlegg.  
Lenke: <http://arkiv.nmf.no/default.aspx?pageId=121&articleId=2368&news=1>

NMF – Norges Miljøvernforbund. (2009b). Anmelder Mattilsynet til Økokrim.  
Lenke: <http://arkiv.nmf.no/nyhetsmal.aspx?articleid=2356&pageId=121&news=1>

Nofima (udatert): Om Nofima.  
Lenke: <https://nofima.no/om-oss>

Nor-Fishing (2010): Om oss.  
Lenke: <http://www.nor-fishing.no>

Norsk Fiskeoppdrett (2008). Gir oksygenering i ferskvann grå stær hos laks i sjø? Norsk Fiskeoppdrett, nr 7, juli 2008, side 61.

- NTB (2010a). - Uro for miljøet, men laks er trygg mat. *Forskning.no*, 1. juli 2010.  
Lenke: <https://www.forskning.no>
- NTB (2010b). - Kan ikke saksbehandle noe som helst. *Dagbladet.no*, 6.1.2010.  
Lenke: <https://www.dagbladet.no> | <http://kortlink.no/XtZ>
- NTB (2010c). Strid om telling av lakselus. *E24.no*, 29.5.2010.  
Lenke: <https://e24.no/naeringsliv/strid-om-telling-av-lakselus/3670510>
- NTB (2008). Laksefisket blir sterkt redusert. *Dn.no* 27.5.2008.  
Lenke: <https://www.dn.no>
- NTB (2006a). Forsker mener russerne kan ha rett. *Dagens Næringsliv/dn.no*, 13.1.2006.  
Lenke: <https://www.dn.no>
- NTB (2006b). Kalte fiskeforskere for femtekolonister. *Aftenposten.no*, 10.4.2006.  
Lenke: <https://www.aftenposten.no>
- NTB (2004): Tilbakeviser at laks gir kreft. *NRK*, 9.1.2004.  
Lenke: <https://www.nrk.no>
- Nygaard, Solveig M. R. (2010). Alternative behandlingsformer mot lakselus. Lusekurs for røktere, Boken 26. mars 2010, FoMAS (Fiskehelse og Miljø AS).  
Lenke: <https://fom-as.no>
- Nyheim, Andreas (2010). Gir æren til Fredriksen. *Dagens Næringsliv*, 18.8.2010, side 10-11.
- Olsen, Knut Eirik (2010). Pengene fosser inn. *NRK*, 31.8.2010.  
Lenke: <https://www.nrk.no>
- Olsen, Rolf Erik og Ørjan Karlsen (2009). Kan laksen bli vegetarianer, og ønsker vi det? *Kyst og havbruk 2009*, side 139-140.  
Lenke: [https://www.imr.no/filarkiv/kyst\\_og\\_havbruk\\_2009/Kap\\_3.3.1.pdf](https://www.imr.no/filarkiv/kyst_og_havbruk_2009/Kap_3.3.1.pdf)
- Oppedal, Frode og Janniche Vigen (2009). Laksen unnviker avlusingsmiddel – dersom den får velge. *Kyst og havbruk 2009*, side 157-159.  
Lenke: [https://www.imr.no/filarkiv/kyst\\_og\\_havbruk\\_2009/Kap\\_3.5.1.pdf](https://www.imr.no/filarkiv/kyst_og_havbruk_2009/Kap_3.5.1.pdf)
- Oslo kommune (2009). Statistisk årbok for Oslo 2009.  
Lenke: <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/statistikk/>
- Otterlei, Erling (udatert): Hummer. Miljølære  
Lenke: <https://www.miljolare.no/tema/planterogdyr/artikler/marint/hummer.php>
- Otterå, Håkon, Kjell Nedraas, Arne Ervik, Erik Slinde og Ørjan Karlsen (2007). Seien er øydelagt!  
*Kyst og havbruk 2007*, side 192-194,  
Lenke: [https://www.imr.no/filarkiv/2007/03/3.12.1\\_Seien\\_er\\_oydelagt.pdf](https://www.imr.no/filarkiv/2007/03/3.12.1_Seien_er_oydelagt.pdf)
- Patterson, Michael (2004, 15. juni). Environmental Field Branch, Office of Pesticide Programs  
Diflubenzuron. Analysis of Risks to Endangered and Threatened Salmon and Steelhead.  
Lenke: <https://www.epa.gov>
- Pedersen, Per Helge (2010a). Fiskeoppdrett i ”lukket” farvann. *Byggeindustrien/bygg.no*, 6.7.2010.  
Lenke: <http://www.bygg.no/article/59339>
- Pedersen, Per Helge (2010b). Teknologiutvikling viktig i fiskeoppdrett. *Byggeindustrien/bygg.no*, 6.7.2010.  
Lenke: <http://www.bygg.no/article/60400>
- Pedersen, Tor Leif (2006). Nær økologisk krise i Nordsjøen. *Bergens Tidende*, 23. oktober 2006.  
Lenke: <https://www.bt.no>
- PPDB - Pesticide Properties DataBase (2010). Teflubenzuron (Ref: CME 13406). Sist oppdatert 13. Mai 2010.  
Lenke: <https://www.herts.ac.uk>



- Press, Mari (2009). Syk nabofisk gir størst smittefare. *Forskning.no*, 14.oktober 2009.  
Lenke: <https://www.forskning.no> | <http://kortlink.no/HQxG>
- Proff (2010). Søk foretatt på stikkordene "Lisbeth Berg-Hansen", "Jmj Invest AS", "SinkaBerg-Hansen", "Lars Peder Brekk", "Flatanger settefisk", "Liv Holmefjord", "Bolaks", "Jan Skjærvø" og "Cermaq".  
Lenke: <https://www.proff.no>
- PTCL – The Physical and Theoretical Chemistry Laboratory. (2003). Safety data for 4-chloroaniline. Chemical and Other Safety Information, The Physical and Theoretical Chemistry Laboratory, Oxford University.  
Lenke: <http://www.chem.ox.ac.uk/department-of-chemistry-home-page>
- Reite, Terje og Anne-Mari Flatset (2009). - Fiskeoppdrett ikkje brekraftig. NRK Møre og Romsdal, 7.10.2009.  
Lenke: <https://www.nrk.no/mr/--fiskeoppdrett-ikkje-berekraftig-1.6807067>
- Røed, Henning (2003). Torsk liker ikke oppdrettslaks. *Forskning.no*, 12.september 2003.  
Lenke: <https://www.forskning.no> | <http://kortlink.no/d7j>
- Ryen, Morten (2009). Villfisk spiser seg feite på kraftfôr. *forskning.no*, 9.2.2009.  
Lenke: <https://www.forskning.no> | <http://kortlink.no/dH9>
- Rådet for dyreetikk (1997). Etiske normer for fiskeoppdrett. Synspunkter avgitt i august 1997.  
Lenke: <https://www.radetfordyreetikk.no>
- Samuelsen, Ole Bent og Arne Ervik (2010). Vurdering av helse- og miljøeffekter ved bruk av flubenzuroner ved avlusing av oppdrettsfisk. Rapport fra Havforskningen nr 4-2010.  
Lenke: <https://www.imr.no> | <http://kortlink.no/F9Zv>
- Samuelsen, Ole Bent og Arne Ervik (2001). Havbruk og miljø. En utvikling til det bedre."Fiskehelse, nr 1-2001, si. 16-17.  
Lenke: <https://www.tekna.no>
- Samuelsen, Ole Bent, Arne Ervik og Frank Nilsen (1999). Bruk av flubenzuroner i lakseoppdrett: En evaluering. Havforskningsinstituttet  
Lenke: <https://www.imr.no> | <http://kortlink.no/u4b>
- SFT – Statens forurensningstilsyn (2000). Kommentarer til miljødokumentasjon vedrørende Lepsidon vet. Brev til Statens legemiddelverk, datert 11.2.2000. Dokument tidligere unntatt offentligheten.
- SEPA (1999). Calicide (Teflubenzuron) - Authorisation for use as an in- feed sea lice treatment in marine cage salmon farms. Risk Assessment, EQS and Recommendations. Fish Farming Advisory Group; Policy no 29. Versjon 1.1, juli 1999.  
Lenke: <https://www.sepa.org.uk>
- Shaw, Susan D., Diane Brenner, Michelle L. Berger, David O. Carpenter, Chia-Swee Hong og Kurunthachalam Kannan (2006). PCBs, PCDD/Fs, and Organochlorine Pesticides in Farmed Atlantic Salmon from Maine, Eastern Canada, and Norway, and Wild Salmon from Alaska. *Environ. Sci. Technol.*, 2006, 40 (17), pp 5347–5354.  
Lenke: <https://www.pewtrusts.org>
- SINTEF (2009). Vandrende villfisk – en smittefare? Publisert 4.mai 2009.  
Lenke: <https://www.sintef.no>
- Skattelister.no (2010). Søk foretatt på stikkordene "Lisbeth Berg-Hansen" og "Liv Holmefjord".  
Lenke: <http://www.skattelister.no>
- Skretting (2010). Mengde villfisk som brukes til å produsere laks.  
Lenke: <https://www.skretting.com>
- Solaas Moen, Geir (2010): Forskjellsbehandler inhabile statsråder. TV2-nyhetene, 4.1.2010.  
Lenke: <https://www.tv2.no/a/3087974>

Solberg, Stig Martin (2009). - Nå har jeg tid til å være statsråd. Nettavisen, 16.11.2009.  
Lenke: <https://www.nettavisen.no>

Solheim, Wilhelm Andreas (2009). Hjertetrobbe for laksen. forskning.no 21.8.2009.  
Lenke: <https://forskning.no> | <http://kortlink.no/z60>

SSB – Statistisk sentralbyrå (2010a). Tema: Fiskeri og havbruk.  
Lenke: <https://www.ssb.no>

SSB – Statistisk sentralbyrå (2010b). Beholdning av levende matfisk, etter fiskeart og fylke. Alle fiskearter. 2009\*. 1 000 stk. Oppdatert 11.juni 2010.  
Lenke: <https://www.ssb.no>

Stefansson, Sigurd Olav, Jens Chr. Holm og Geir Lasse Taranger (2002). Oppdrett av laks og aure i Norge. Forelesningskompendium BFM240. Grunnkurs i akvakultur. Utgave januar 02. Institutt for fiskeri- og marinbiologi, Universitetet i Bergen.  
Lenke: <http://sleipnir.fo> | <http://kortlink.no/whmp>

Stortinget (2010a). Stortinget - Møte mandag den 22. mars 2010 kl. 10.  
Lenke: <https://www.stortinget.no> | <http://kortlink.no/9Lv>

Stortinget (2010b). Skriftlig spørsmål fra Tord Lien (FrP) til miljø- og utviklingsministeren. Dokument nr. 15:1172 (2009-2010).  
Lenke: <https://www.stortinget.no> | <http://kortlink.no/mk1>

Stortinget (2008). Biografi: Gregussen, Otto.  
Lenke: <https://www.stortinget.no> | <http://kortlink.no/ucl>

Svåsand, Terje, Pål-Arne Bjørn, Trine Dale, Arne Ervik, Pia Kupka Hansen, Jon-Erik Juell, Ørjan Karlsen, Kathrine Michalsen, Ove Skilbrei, Bjørn-Steinar Sæther og Geir Lasse Taranger (2004). Effekter av lakseoppdrett på gyteatferd til vill torsk 2002-2003. Samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet og Fiskeriforskning. Februar 2004.  
Lenke: <https://www.fhf.no>

Tomter, Line og Wenche Lamo Hadland (2006). Seien er ødelagt. NRK Rogaland, 9.2.2006.  
Lenke: <https://www.nrk.no>

Torrison, Ole J. (2004). Dyrevelferd – velferd for hvem? Havbruksrapport 2004, side 13-14.  
Lenke: [www.imr.no/filarkiv/2004/03/Dyrevelferd-velferd\\_for\\_hvem.pdf](http://www.imr.no/filarkiv/2004/03/Dyrevelferd-velferd_for_hvem.pdf)

Tveit, Kari Johanna (2010). Føret påvirker folkehelsen. Norsk Fiskeoppdrett/Kyst.no 5.1.2010.  
Lenke: <https://www.kyst.no>

UiO – Universitetet i Oslo (2010). Lars Walløe.  
Lenke: <http://folk.uio.no/larswa/>

Veterinærinstituttet (udatert). Om veterinærinstituttet.  
Lenke: <https://www.vetinst.no/om-oss>

Veterinærinstituttet (2010). Fiskehelse rapporten 2009.  
Lenke: <https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner>

Veterinærinstituttet (2009a). Helsen for oppdrettsfisk 2008.  
Lenke: <https://www.vetinst.no>

Veterinærinstituttet (2009b). Kan tarmkreft hos fisk være modell for tarmkreft hos menneske? 7.5.2009.  
Lenke: <https://www.vetinst.no>

Veterinærinstituttet (2009c). Veterinærinstituttets styre og ledergruppe. Sist oppdatert 30.12.2009.  
Lenke: <https://www.vetinst.no>

VKM - Vitenskapskomiteén for mattrygghet (2010). Risikovurdering av inntak av kadmium hos den norske befolkningen.  
Lenke: <https://www.vkm.no>

VKM - Vitenskapskomitéen for mattrygghet (2006). Et helhetssyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold.

Lenke: <https://www.vkm.no>

VKM – Vitenskapskomitéen for mattrygghet (2005). Cadmium in feed to farmed salmonid fish. Opinion of the Panel on animal feed of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety, 13 april 2005.

Lenke: <https://www.vkm.no>

Vogt, Henrik (2006). Bøtelagt for førsandale. Aftenposten, 28.6.2006.

Lenke: <https://www.aftenposten.no>

Wiker, Lars Johan (2010). Stenger 63 nye lakseelver i 2010. Nationen, 5.3.2010.

Lenke: <https://www.nationen.no>

Winge, Åge (2010). Statsrådets selskap renvaskes av god venn. Adresseavisen, 8.1.2010.

Lenke: <http://www.adressa.no/nyheter/okonomi/article1429643.ece>

Woll, Astrid K. (2005). Taskekrabben. Biologi. Sortering og kvalitet. Fangstbehandling. Møreforsking Ålesund.

Lenke: <https://www.rafisklaget.no>

Økokrim (2006). Forelegg for innførsel av sinksulfat med for høyt kadmiuminnhold.

Lenke: <https://www.okokrim.no>

**NORGES MILJØVERNFORBUND**

*Skuteviksbodene 24, 5035 Sandviken*

*Org.nr: 871 351 082*

*Telefon: 55 30 67 00*

*E-post: [nmf@nmf.no](mailto:nmf@nmf.no)*

*Internett: [www.nmf.no](http://www.nmf.no)*