

# MULIGHETER OG BEGRENSNINGER VED INTEGRERT AKVAKULTUR

Bærekraftig sameksistens mellom teinefiske og oppdrett av laksefisk



---

TITTEL	Muligheter og begrensninger ved IMTA
FORFATTERE	Ingebrigt Bjørkevoll, Audny Hellebø og Céline Rebours
PROSJEKTLEDER	Céline Rebours
RAPPORT NR.	MA 17-09
SIDER	26
PROSJEKTNUMMER	54902
PROSJEKTITTEL	3-dimensjonal, bærekraftig sameksistens i havrommet: Laks, fiskeri og LUR
OPPDRAKSGIVER	NYN-IKS
ANSVARLIG UTGIVER	Møreforskning
ISSN	0804-5380
DISTRIBUSJON	Åpen
NØKKEWORD	IMTA, akvakultur, teinefiske, sameksistens

---

## SAMMENDRAG

Status for sameksistens mellom fiskeri og sjøbasert akvakultur er, etter det vi kjenner til, at ingen per i dag driver med kommersielt fiskeri i nærheten av akvakulturanlegg. Ut fra gjennomgått dokumentasjon ser det ut til å være et potensiale for fiskeriaktivitet ved akvakulturanlegg dersom en lykkes med å utvikle en sikker og effektiv form for fiske som ikke er til sjenanse for oppdrettsfisken eller aktiviteten ved anlegget. Det er behov for mer kunnskap om hvor store mengder med fisk og hvilke arter som oppholder seg rundt anlegg samt hvordan dette varierer med årstidene. Teinefiske kan være en måte å fangste ressurser som oppholder seg ved oppdrettsanlegg, men det vil være en utfordring å få jevne og store nok fangster til å drive lønnsomt. Det bør undersøkes om det er mulig å utvikle metoder for å trekke fisken litt unna merdene for å redusere faren for skader på nøter og anlegg. Kvaliteten på råstoffet som fanges ved oppdrettsanlegg vil kunne variere ut fra mange forhold. Tiden fisken har gått ved anlegget vil påvirke fiskens kondisjon og kvalitet etter fangst. Type fiskeredskap og fangsthåndteringen vil kunne påvirke fiskens kvalitet. Forsøk med levendelagring av både torsk og sei fanget ved oppdrettsanlegg behøves for å dokumentere eventuelt behov for restituering av fangsten. Levendelagring vil kunne være fordelaktig for foredlingsindustrien for å oppnå høy og stabil kvalitet, forutsigbare leveringer og økt inntjening gjennom å kunne selge råstoff når etterspørsel og priser er høye.

---

## FORORD

---

Denne rapporten er en leveranse i prosjektet «3-dimensjonal, bærekraftig sameksistens i havrommet: Laks, fiskeri, LUR», og er en kartlegging av overordnet kunnskap (State-of-the-art, erfaringer, forvaltningsorganer) om muligheter og begrensninger for sameksistens av oppdrettsvirksomhet og fiskeri ved flerbruk av havrommet. Arbeidet beskriver arbeidspakke 1 i et RFF-prosjekt (Midt-Norge) ledet av Nyskaping og Utvikling IKS i Ottersøy, Nord-Trøndelag. Hovedmålsettingen i prosjektet er å «Undersøke om sambruk mellom lakseoppdrett, IMTA og teinefiske er gjennomførbart og kan danne grunnlag for effektiv, bærekraftig, 3-dimensjonal bruk av havrommet». Innholdet og omfanget i denne rapporten er i henhold til kontrakt mellom NYN IKS og Møreforskning Ålesund AS datert 27.3.17.



---

## INNHold

---

1. Innledning.....	8
2. Metode for kunnskapsinnhenting .....	10
3. Oppsummering av relevant litteratur .....	12
4. Rammebetingelser .....	17
5. Oppsummering.....	21
6. Referanser .....	23



---

## 1. INNLEDNING

---

Størrelsen på, og antall konsesjoner for oppdrett av laksefisk langs kysten av Norge har økt gjennom flere 10-år. Dette medfører at større og større areal blir beslaglagt for akvakultur, og at annen type aktivitet blir ekskludert innenfor en grense på 100 meter fra anleggene. Der oppdrettsanleggene ligger i dag kan det tidligere ha vært fiskeriaktivitet, og fisk i og utenfor dette området kan trekkes mot anlegget på grunn av skjul og økt mattilgang. Begrepet IMTA (Integrert multitrofisk akvakultur) beskriver oppdrett av arter på flere trofiske nivåer i samme område (Emblemsvåg og Chapman, 2015). Dette konseptet gir mulighet for en mer effektiv utnyttelse av vannsøylen ved at noe aktivitet er knyttet til overflaten mens annen aktivitet foregår på bunnen eller semi-pelagisk. Ved IMTA vil fotavtrykket fra en type akvakultur bli redusert ved at en art utnytter avfallsstoffene som blir produsert av en annen. Et eksempel på dette kan være oppdrett av skjell eller makroalger i nærheten av et oppdrettsanlegg for laksefisk (Emblemsvåg og Chapman, 2015).

Det har blitt dokumentert (Dempster et al., 2002) at betydelig mengder fisk oppholder seg rundt laksemerder i ulike deler av året (Dempster et al., 2002). Dette gjelder ifølge oppdrettere torsk, sei og nå i de senere år større og større mengder makrell. I Nord-Norge og deler av Midt-Norge er det torsk som utgjør den største fiskbare ressursen, mens det lengre sør er sei det er mest av rundt anleggene. Det har blitt interesse rundt potensialet for fangst av fisken som står inntil laksemerdene, og prosjektet ProCoEx har fokusert på dette temaet (Sæther et al., 2016). Fremdeles er det svært få eller ingen som har konsesjon (dispensasjon) for å fiske i nærheten av oppdrettsmerder (personlig meddelelse, Paul Jacob Helgesen, Segel, 2017), noe som indikerer at det fortsatt er en vei å gå før fiskeressursene rundt merdene kan utnyttes effektivt og integreres i akvakulturvirksomheten





---

## 2. METODE FOR KUNNSKAPSINNHEITING

---

Kunnskap har i hovedsak blitt innhentet gjennom litteratursøk. I tillegg har informasjon fra Fiskeridirektoratet og Mattilsynet blitt innsamlet gjennom direkte kontakt og søk på respektive nettsider. Kunnskap og informasjon fra fiskere, fiskeforedlingsbedrifter og oppdrettsaktører har også blitt innhentet gjennom direkte kontakt.



---

### 3. OPPSUMMERING AV RELEVANT LITTERATUR

---

#### **Omfang av fisk rundt oppdrettsanlegg**

Det er kjent at betydelige mengder villfisk samles rundt oppdrettsanlegg (Dempster et al., 2002), og at dette gjelder både torsk og sei (Dempster et al., 2009; Uglem et al., 2014). Tilgangen på mat i form av fôrspill og plankton som tiltrekkes av kunstig lys på anleggene er hovedgrunnen til at villfisk søker mot oppdrettsanlegg. I tillegg kan merdene fungere som kunstige rev som fisk søker til for å oppnå beskyttelse og finne byttedyr (Otterå og Skilbrei, 2012; Uglem, et al., 2014). Det er vist at omfanget av sei på tradisjonelle fangstfelt har blitt mindre og at fisken i mindre grad følger vanlige vandringsmønstre, men i stedet beveger seg mellom ulike oppdrettsanlegg i fjordene. Ved bruk av ekkolodd/sonar ble det estimert at det stod opptil flere hundre tonn sei rundt hvert av anleggene i Ryfylke-bassenget, mens det ikke ble funnet sei på de tradisjonelle fiskeplassene (Otterå og Skilbrei, 2012). Fisken stod hovedsakelig rett under merdene på rundt 60 meters dyp ved alle anleggene uavhengig av dybde på nøtene (Gudmundsen og Årseth, 2012). I andre forsøk har det blitt registrert rundt 20 ganger mer fisk ved anlegget enn 200 meter fra anlegget når det føres på dagtid (Dempster et al., 2009). Mens sei ser ut til å kunne vandre mellom anlegg nattetid, er torsk mer bundet til ett anlegg og ikke konsentrert under merdene slik som seien (Uglem et al., 2009). Det ble konkludert med at torsk var tilgjengelig rundt anlegg hele året, mens sei var mest tilgjengelig sommer og høst i Lofoten og om høsten i Ryfylke (Sæther et al., 2012b).

#### **Kvalitet på fanget fisk**

Villfisk som fanges ved oppdrettsanlegg kan ha varierende kvalitet uten at en alltid har kunnet forklare grunnen til denne variasjonen (Gudmundsen og Årseth, 2012; Sæther, et al., 2012b; Sæther et al., 2016). Sei fanget ved akvakulturanlegg er vist i Figur 1. Fisken har både unormal kondisjonsfaktor og høyt innhold av fiskefôr i magen, noe som ofte er vanlig for denne type fisk. En forklaring på kvalitetsvariasjonene kan være fødetilgangen. Økt tilgang på næringsrik mat (fiskefôr) gir økt innhold av melkesyre (som gir redusert pH) som kan redusere kvaliteten på fiskens muskel (Maruhenda-Egea, et al., 2015). Kvalitetsreduksjonen vil kunne være svært avhengig av hvordan fisken fanges og håndteres om bord, blant annet fordi akkumuleringen av melkesyre øker ved mangelfull bløgging (Maruhenda-Egea, et al. 2015). Hvor lenge fisken har gått rundt anlegg vil også påvirke kvaliteten. Det ser ut til at sei har mer variabel kvalitet enn torsk, kanskje fordi den har et kosthold som består av en større andel fiskefôr enn torsken (Dempster et al., 2009). Torsk og sei fanget tatt med teine ved oppdrettsanlegg var ikke sensorisk ulik villfisk fanget på vanlig fangstfelt i samme område (Sæther et al., 2012b). Det kan tenkes at fangstmetode påvirket resultatene og at villfisken utenfor anlegg hadde kommet dårligere ut dersom begge grupper hadde blitt fanget og håndtert av fiskebåter under ordinært fiske, for eksempel ved bruk av garn. Det mangler også kunnskap om hvordan kvaliteten på villfisk fanget nærme oppdrettsanlegg varierer mellom anlegg og med årstidene. Et avgrenset forsøk viste imidlertid at sei fanget ved oppdrettsanlegg til ulike årstider ikke skilte seg nevneverdig ut smaksmessig fra kontrollfisk (Sæther et al., 2016). Det ble heller ikke påvist kvalitetsforskjeller av betydning mellom fisk tatt med juksa kontra garn, eller om fisken var død eller levende ved fangst.



Figur 1 Sei fisket ved oppdrettsanlegg (Foto: Ingebrigt Uglem hentet fra presentasjon av B. S. Sæter, Nofima, 27.11.12)

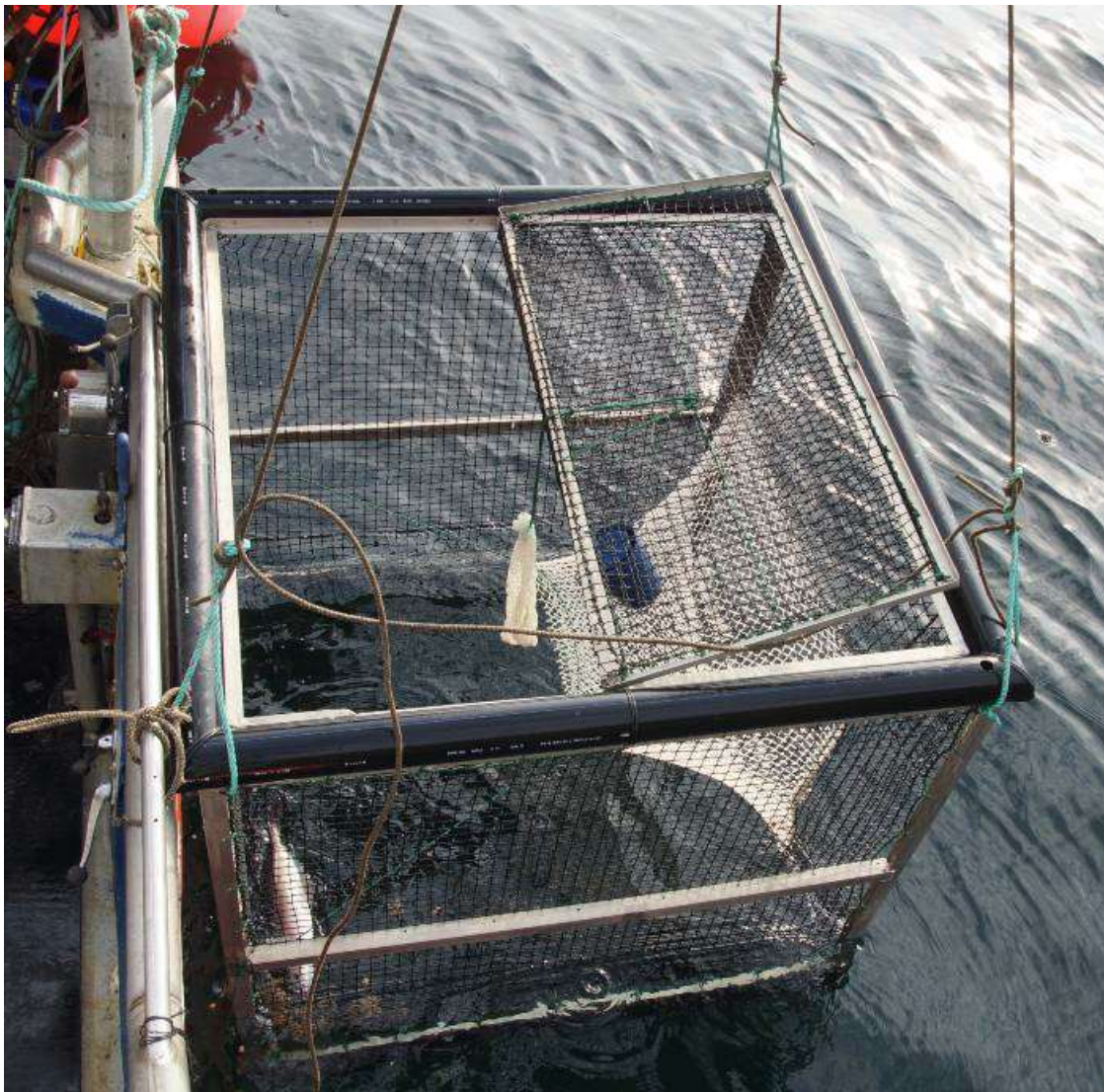
### Teinefiske ved akvakulturanlegg

Fokuset i denne oppsummeringen av litteratur er teinefiske etter torsk, sei, flyndre, o.l. i nærheten av sjøbaserte akvakulturanlegg. Forsøk med teinefiske har vist at det er mulig å fange fisk når en fisker helt inntil merdene, men at fangsten avtok betydelig kun et lite stykke fra laksemerdene (Sæther, et al., 2012b; Humborstad og Løkkeborg, 2015). Gudmundsen og Årseth (2012) registrerte like godt fiske i åpent hav som på bunnen ved bruk av teine. For at teinefiske skal være mulig må, fisken lokkes og samles på ønsket sted ved hjelp av for eksempel lys eller fôr. Om dette er mulig å gjennomføre har ikke blitt undersøkt, men utvikling av teinefiske generelt har blant annet fokus på uttesting av lokkemetoder (Personlig meddelelse, Odd-Børre Humborstad, Havforskningsinstituttet, 2016). Under notfiske var bruk av lys vellykket til å flytte og samle sei et stykke bort fra oppdrettsmerdene (Gudmundsen og Årseth, 2012). Ved teinefiske blir ofte fisken tatt på dypt vann, noe som medfører at torsk kan få problemer med ekspanderende gass i svømmeblæren. Gass må da fjernes med kanyle før overføring til restitusjonsmerd (Isaksen og Midling, 2012). Det samme gjelder for sei, der fiske på dypere vann enn 25-30 meter vil medføre at fisken må akklimatiseres på vei opp til overflaten. Fordelen med teine er at redskapen kan lukkes ved oppnådd fangstvolum og fungere som levendelagringsinstallasjon. Teinen er også skånsom for fisken, både med tanke på velferd og kvalitet, og fisken kan lett sorteres før overføring til restitusjonsmerd. Ulemper kan være at teinen kan forflytte seg i vannet og skade installasjoner samt at den kan være mindre effektiv enn redskap som garn, snurrevad og not. Resultater fra forsøk med teiner viser at store teiner fisker bedre enn små teiner, og at teiner som beveger seg lite fisker bedre enn teiner som beveger seg mer (Sæther, et al., 2012b). Data fra dette arbeidet tilsa at teinefiske rundt oppdrettsanlegg gav bedre lønnsomhet sammenlignet med alternative driftsformer i kystflåten. Forsøk med ulike teinetyper viste at tokammerteina fisket bedre enn den kanadiske newfoundlandteina, sannsynligvis på grunn av utformingen av kalven. Figur 2 viser utforming av teine som ble brukt til semi-pelagisk fiske etter sei. Tokammerteina fisket bedre på bunnen enn når den var fløytet opp, og teiner egnet med akkar fisket bedre enn teiner med sild som agn. Fangstraten som ble oppnådd i Vesterålen var på 35 kg per teine (Løkkeborg, 2014). Garn blir vurdert som et mindre optimalt fangstredskap for fisk som oppholder seg ved oppdrettsanlegg. Registrerte kvalitetsfeil kan kanskje unngås dersom en lagrer fisken levende uten fôring, der

lengden på mellomlagringen vil variere avhengig av hvor lang tid fisken har oppholdt seg ved merdene og hvor mye den har spist/vokst (Sæther et al., 2016).

### **Andre typer fiskeredskaper**

Fiske med snurpenot etter sei tett opp til akvakulturanlegg har blitt beskrevet i «Ryfylkeprosjektet» (Gudmundsen og Årseth, 2012). Her ble det konkludert med at det er mulig å lokke sei bort fra anlegget med lys. Fisket ble beskrevet som krevende, og en registrerte flytere med sprengt svømmeblære som det ikke var mulig å levendelagre. Fiske med glip kan også være en alternativ fangstmetode, men dette har det etter vår kunnskap bare blitt brukt til merkeforsøk (Bjordal og Skar, 2012). Forsøk med strandnot gav ca. 1000 sei på 15 hal, men her kreves det at noten kan dras mot land (Carrs, 1990). Felles for alle disse tre fiskemetodene er at fisken må stå høyt i vannsøylen (pelagisk) for å kunne være fiskbar. Forsøk i Ryfylke i 2008 viste at seien stod for dypt til å kunne fiskes med denne type fiskeredskaper (Gudmundsen og Årseth, 2012). For fangst av torsk vurderes teine som det eneste aktuelle redskap til fangst nær oppdrettsanlegg (Sæther et al., 2012b).





Figur 2 Fiske med stor teine etter sei ved oppdrettsanlegg. Åpningen fisken skal gå inn i (kalven) er til høyre på teina og er laget med en lysere not. Det er en luke i toppen for enkelt uttak av fanget fisk (Foto: Havforskningsinstituttet, hentet fra rapport nr. 18-2015).

### **Mellomlagring og fangstbasert akvakultur**

Mellomlagring av fisk kan benyttes både for å oppnå høyere kvalitet og pris, samt for å oppnå jevnere produksjon slik at varer kan tilbys når de etterspørres. Ulempen er at en kan oppleve tap av biomasse ved økt dødelighet under mellomlagringen. Derfor stilles det strenge krav til skånsom fangst, håndtering, oppbevaring og eventuell føring. Det synes som behovet for mellomlagring er større for sei enn for torsk (Sæther, et al., 2012b). Kortere tids mellomlagring av fisk gjør at forbrukt muskelglykogen på grunn av stress under fangst blir regenerert. Dette medfører økt muskel pH som gir påfølgende forbedret kvalitet (m. a. redusert væskeslipp) ved prosessering (Love, 1975). Den gunstige effekten av mellomlagring gjelder også utredning av blod i muskel under stress (fangst) som forsvinner ved restituering. Mer omfattende endringer i fiskens muskelkvalitet, som for eksempel endring i fettsyresammensetning, krever sannsynligvis lengre tid (som påvist for torsk) (Akse og Midling, 1997). Forsøk gjennomført med torsk og sei i Lofoten og Ryfylke viste at det ikke var behov for mellomlagring av fisken, og at det ikke var kvalitetsmessige begrensninger på råstoffet fanget nærme oppdrettsanlegg (Sæther, et al., 2012b). Levendelagring av sei i 7-15 dager viste forbedret kvalitet sammenlignet med direktesløyd fisk. Kvaliteten ble vurdert av fisker (Gudmundsen og Årseth, 2012). Om råstoff fra fisk fanget i nærheten av akvakulturanlegg holder like god kvalitet i ordinært fiske som det har blitt registrert i forsøksfiske, vil avhenge av håndtering og holdbarheten, som ikke ble undersøkt i dette studiet. En bør sammenligne villfangst med råstoff fanget ved oppdrettsanlegg som er håndtert på lik måte om bord. Videre bør en studere kvaliteten under vanlig prosessering ved et foredlingsanlegg for å kunne verifisere eventuelle forskjeller og behov for mellomlagring med hensyn til kvalitet. Fangstbasert akvakultur er regulert i [FOR-2014-12-15-1831](#) (Lovdata.no) og akvakultur basert på villfanget torsk er beskrevet i Sæther et al. (2012a).

### **Potensielle konsekvenser for oppdrettsfisk grunnet fiskeriaktivitet**

Det ligger store verdier i et akvakulturanlegg så et fiske må utøves på en slik måte at velferden til oppdrettsfisken ikke påvirkes negativt. I dag er det satt en sone, 100 meter fra akvakulturanlegg, der det ikke er lov å fiske (Lovdata.no, [FOR-2014-12-15-1831](#)). Denne sonen er satt fordi fiske nærme akvakulturanlegg kan gjøre skade på anlegget og gi økt risiko for smittespredning og stress på fisken. Spesielt skader på nøter som forårsaker rømming vil medføre store økonomiske tap og miljømessige konsekvenser. Det vil derfor være en fordel om fiskeriaktiviteten skjer et stykke fra merdene og helst utenfor 100-meterssonen.

Et delt kontaktnettverk mellom akvakulturanlegg gir økt risiko for smitteoverføring mellom anleggene (Aldrin, et al., 2010). Dersom det skal etableres fiske innenfor 100-meterssonen må det etableres klare retningslinjer for fisker, både når det gjelder transportrute og krav til rengjøring, slik at båtene, utstyret og mannskapet ikke sprer smitte. Det bør undersøkes nærmere hvilke agens som kan befinne seg i biofilm på skrog, på utstyr og i sjøvannet i lensepumpesystemet og hvilke av agensene som kan smitte videre.

Stress på oppdrettsfisk kan innbefatte kjemiske stressorer (f. eks. kontaminering og forurensing), fysiske stressorer (f. eks. lyder fra båttrafikk, strømendringer, håndtering av fisk) og «psykiske» stressorer (f. eks. nærhet av predator og mennesker) (Iversen et al., 2014). Oppdrettsfisk som blir

stresset kan få dårligere tilvekst, redusert sykdomsmotstand og utholdenhet, og økt dødelighet. Det må derfor avklares om fiske innenfor 100-meterssonen gir stress på oppdrettsfisk.

### **Risiko for sykdommer hos villfisk som er fangstet ved oppdrettsanlegg og som blir levendelagret/satt i steng**

Villfisk kan etter fangst settes i steng for levendelagring. Dette gjøres både for å oppnå høyere kvalitet og for å få jevn tilgang på råstoff. I og med at en vet lite om sykdom på villfisk siden syk villfisk ikke overlever lenge i naturen, så finnes det lite kunnskap om hvilke sykdommer villfisk i steng kan få. Man vet at bakteriesykdommen vibriose (forårsaket av *Vibrio anguillarum*) kan være et problem ved levendelagring av sei og torsk (Egidius og Andersen 1975, Egidius 1987) og at bakteriesykdommen francisellose (forårsaket av *Francisella noatunensis*) kan være et problem ved levendelagring av torsk (Ottem et al., 2008). Viruset som gir viral nervenekrose (forårsaket av nodavirus) kan gi sykdom på torsk (Korsnes et al., 2012).

Man har mer kunnskap om hvilke smittestoff som kan finnes på villfisk. Eksempelvis er viruset som gir infeksiøs pankreas nekrose funnet på rødspette, skrubbe, sandflyndre, gapeflyndre og torsk (Skall et al., 2000). Det er funnet arvestoff av amøben *Paramoeba perurans* som gir amøbisk gjellesykdom på makrell og sei (Hellebo et al., 2017) og det er funnet lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) med eggstrenger på sei (Lyndon og Toovey 2001). Det er vist eksperimentelt at lakselus kan overføres mellom sei og laks (Bruno og Stone 1990), mens adferdsstudier med lakselus viser at lusa foretrekker atlantisk laks fremfor andre arter (Mordue og Birkett 2009). Viruset som gir pankreassyke (PD) er blant annet funnet på sandflyndre, rødspette og gapeflyndre. Flyndrefisk er mistenkt som reservoar for viruset (Snow et al., 2010, Bruno et al., 2014). Det er også funnet indikasjoner på PD-smitte hos sei på grunna av funn av antistoffer mot PD-viruset i sei (Graham et al., 2006).

I og med at en vet lite om hvilke sykdommer villfisk i steng kan få så bør den følges tett opp gjennom observasjon, screening for smitte og logging av miljøforhold. Det må spesielt følges med på sykdomsutbrudd og tiltak som kan redusere risikoen vurderes. Levendelagring vil ikke skje i nærheten av oppdrettsanlegg, men lokale strømforhold er viktigere enn kort sjøavstand når det gjelder smittespredning (Stene et al., 2014). Riktig plassering av steng er derfor viktig.

Under medisinerer av oppdrettsfisk vil medisin kunne overføres til villfisk som står utenfor merdene. Siden villfisk gjerne vandrer mellom anlegg, kan den potensielt inneholde medisiner fra et annet anlegg enn der den blir fisket. (Uglem et al., 2009). Det bør undersøkes nærmere om villfisk tar opp medisiner og andre forbindelser relatert til oppdrettsvirksomhet, og om villfisken fangstet nær anlegg dermed bør ha tilbakeholdelsestid.



---

## 4. RAMMEBETINGELSER

---

De viktigste rammene for sameksistens mellom akvakulturanlegg og fiskeri må ta utgangspunkt i akvakulturloven og forskrift om utøving av fiske som Fiskeridirektoratet fører tilsyn med, samt matloven og dyrevernloven som Mattilsynet fører tilsyn med. Videre bør det være en dialog mellom oppdrettere og fiskere om hvordan utøvelsen av fiske kan foregå, og ut fra det enes om, utforme betingelser for aktiviteten.

### Fiske og ferdsel nær oppdrettsanlegg

Innenfor 100 meter fra oppdrettsanlegg er det ikke lov å fiske (Lovdata.no, [FOR-2014-12-15-1831](#)). Dette gjelder både for fritids- og yrkesfiskere. Båtferdsel er ikke lov nærmere enn 20 meter fra oppdrettsanlegg, inkludert slepekast eller notsteng. Fiske- og ferdselsforbudet gjelder fra anleggets ytterpunkter som er markert med bøyer. Disse forbudene er satt for å minimere risikoen for uhell som kan medføre at oppdrettsfisk rømmer. I tillegg kan fiske og unødig ferdsel rundt oppdrettsanlegg medføre økt risiko for smittespredning og stress på fisken.

I tilfelle det åpnes for fiskeri nærmere enn 100 meter blir det en utfordring å skille mellom de som får tilgang til å fiske rundt et gitt anlegg og ikke, siden det ikke er mulig at alle får tilgang. En aktuell løsning som fiskere har fremmet, er at kun de som har lokal tilhørighet og som har fisket i området i lengre tid får tilgang til å fiske innenfor 100metersgrensen av et gitt akvakulturanlegg. De må da selvsagt først ha samtykke fra anlegget og være kjent med hvordan fisket skal foregå.

### Teinefiske ved oppdrettsanlegg

Når det gjelder sambruk av områder rundt oppdrettsanlegg, så er utgangspunktet at en ønsker å fiske innenfor 100metersgrensen. Dette er fordi tettheten av fisk øker jo nærmere merdene en kommer. Forsøk har vist at en må helt inntil anleggene for å få nevneverdige fangster selv ved høy fisketetthet rundt merdene (Humborstad og Løkkeborg, 2015). For å kunne fiske nærmere enn 100 meter må en ha dispensasjon fra Fiskeridirektoratet og samtykke fra akvakulturanlegget. For å søke Fiskeridirektoratet om dispensasjon må en kontakte det regionale kontoret (<http://www.fiskeridir.no>) der en er hjemmehørende. Dersom akvakulturdyr tilføres legemidler som medfører plikt til å holde akvakulturdyrene tilbake (tilbakeholdesetid), skal dette varsles ved skilt som skal stå sammen med skilt med lokalitetsnummer. Skiltet skal kunne ses fra sjøen og annen naturlig adkomst. Varslingsplikten gjelder fra påbegynt behandling og til tilbakeholdesetiden for det aktuelle medikamentet som benyttes er utløpt (Lovdata.no, [FOR-2008-06-17-822](#)). I dette tidsrommet bør det være forbud mot fiske fordi villfisk kan ta opp medisiner og fordi stress kan øke omfanget av sykdomsutbrudd.

### Krav til rengjøring av fiskebåt og redskaper ved fiske nær oppdrettsanlegg

Akvakulturforskriften (Forskrift om drift av akvakulturanlegg – Lovdata.no, [FOR-2008-06-17-822](#)) beskriver krav til smittehygiene ved aktiviteter på akvakulturanlegg i paragraf 11. Renhold av utstyr og fasiliteter skal gjøres regelmessig og det skal sikres at personell, gjenstander, utstyr med mer ikke sprer smitte. Før gjenstander (nøtter, utstyr o.l.) skal flyttes fra et anlegg til et annet skal de rengjøres med godkjent desinfeksjonsmiddel. Disse kravene bør også stilles til fiskeriaktiviteten som skal utøves innenfor 100metersgrensen fra et akvakulturanlegg, både for båt, fiskeredskap, utslipp av vann fra båt o.l. Innhentet informasjon fra driftsledere i Marine Harvest viste at sløying av fisk ikke måtte forekomme ved oppdrettsanlegg da dette tiltrakk måker. Måker ved anlegg reduserte matinntaket eller gjorde at fisken stoppet å spise. Forskrift om transport av akvakulturdyr (Lovdata.no, [FOR-2008-06-17-820](#)) beskriver krav til rengjøring av transportenhet. Disse bør også, der det er hensiktsmessig, gjelde for fiskebåter spesielt med tanke på renhold og desinfeksjon av redskap og tanker/kar til oppbevaring av fisk. Det er krav til at transportvann hos brønnbåter behandles før utslipp og det er begrensninger til hvor slik utslipp kan skje (paragraf 22). For fiske ved oppdrettsanlegg bør lignende tiltak vurderes, spesielt med hensyn til smitterisikoen ved at fiskebåten slipper ut vann fra lensepumpesystemet rett ved akvakulturanlegget. At fiskebåten slipper ut ubehandlet vann samt i hvilke området slikt utslipp av vann skjer, vurderes som av mindre smittemessig risiko enn tilsvarende aktivitet hos brønnbåt. Det er likevel viktig at fiskebåten går tilstrekkelig langt bort fra anlegget før sløying og utslipp av innmat og vann skjer.

### **Levendelagring**

Fangstfartøy som benyttes ved levendelagring skal være godkjent av Mattilsynet av hensyn til dyrevelferd etter forskrift om krav til fartøy som skal fiske og føre fangsten levende (Lovdata.no, [FOR-2005-12-22-1682](#)). Ved levendelagring kan villfisk holdes og omsettes som villfisk inntil 12 uker etter fangst. Fisken skal tilbys fôr dersom den lagres mer enn 4 uker. Før fartøyet starter fiske etter torsk som skal føres levende ombord, skal det sendes skriftlig påmelding til Fiskeridirektoratet til den regionen fartøyet er hjemmehørende. I 12-ukersperioden gjelder bestemmelser i forskrift om utøvelse av fiske i sjøen (Lovdata.no, [FOR-2004-12-22-1878](#)) og forskrift om krav til fartøy som skal fiske og føre fangsten levende, kapittel XVIII (Lovdata.no, [FOR-2005-12-22-1682](#)). Det er krav til skånsom behandling under fiske, transport og hold i restitusjons- og mellomlagringsmerd. Etter fangst og levendelagring ombord skal fisken sorteres før overføring til restitusjonsmerd og holdes der inntil en er sikker på at fisken svømmer pelagisk og reagerer på ytre stimuli (Lovdata.no, [FOR-2004-12-22-1878](#)). Denne sorteringen er viktig for å redusere stress og opprettholde god fiskevelferd fordi for eksempel kannibalisme vil kunne skje når fisk av forskjellig størrelse blir lagret i samme merd. Registrering av vekt skjer ved at fisken telles og et representativt utvalg veies for å bestemme fiskens gjennomsnittsvekt (Isaksen og Midling, 2012). Videre overføres fisken til mellomlagringsmerd for oppbevaring i inntil 12 uker før den må overføres til akvakulturanlegg. Krav til utforming av restitusjons- og mellomlagringsmerd er beskrevet i henholdsvis paragraf 94 og 95 i forordningen (Lovdata.no, [FOR-2004-12-22-1878](#)). Etter fire ukers restitusjon skal fisken tilbys fôr daglig og ved oppstart av fôringen sendes melding til Mattilsyn og Fylkesmannen. Før fôring bør fisk som skal oppbevares i samme merd være av samme art og størrelse (Lovdata.no, [FOR-2004-12-22-1878](#)). Etter overføring av fisk fra båt kan enten fisken tas hånd om av fisker eller leveres til mottaksanlegg og da skrives det landingsseddel/mottaksseddel. Det kreves ikke konsesjon for mellomlagring/levendelagring inntil 12 uker, men ansvarlig part for mellomlagringen må sende et påmeldingsskjema om levendelagring til aktuelle salgsorganisasjon. Restitusjons- og mellomlagringsmerd må plasseres minst 2,5 km fra nærmeste akvakulturanlegg. Etter 12 uker må fisken enten slaktes eller

overføres til akvakulturanlegg og reguleres da i forskrift om fangstbasert oppdrett (Lovdata.no, [FOR-2014-12-15-1831](#)). Inntil videre stilles det ikke dyrevelferdsmessige krav til slakting av villfisk fra mellomlagring.

Omsetning av levendelagret fisk følger forskrift om regulering av fisket (Fiskeridirektoratet.no, [J-80-2017](#)). Dersom landing skjer uten at omsetning skjer samtidig, skal det fylles ut landingsseidel. Ved førstehåndsomsetning skal det fylles ut sluttseidel. Kvantumet skal da belastes kvote dersom det ikke har blitt skrevet landingsseidel tidligere. Kvotebonus utløses dersom fisken har vært levendelagret i minst en uke. Da belastes kvoten med 50 % av kvantumet på sluttseidelen som må merkes «bonuskvote ved levendelagring». En annen bonusordning er ferskfisk-ordningen (paragraf 18), men dette tillegget på 20 eller 30 % bonus ved levering av fersk fisk gjelder ikke for fangst som kvotebelastes i henhold til levendelagring (paragraf 32).



---

## 5. OPPSUMMERING

---

Status for sameksistens mellom fiskeri og akvakulturanlegg er at det ikke foregår kommersielt fiskeri innenfor 100-meterssonen av akvakulturanlegg. Ut fra gjennomgått dokumentasjon ser det ut til å være et potensiale for fiskeriaktivitet ved akvakulturanlegg dersom en lykkes med en sikker og effektiv form for fiske som ikke er til sjenanse for oppdrettsfisken eller aktivitet på anlegget. Det er likevel behov for mer kunnskap om hvor store mengder med ulike typer fisk som holder til rundt anlegg samt hvordan dette varierer med årstidene.

Ved en eventuell fiskeriaktivitet vil det være avgjørende at en minimerer risikoen for overføring av smitte (sykdom) mellom fiskeri og akvakulturanlegg, og hindre forekomst av skader på anlegg eller uheldig stress på oppdrettsfisken. Det behøves betydelig mer kunnskap om hvilke typer sykdommer som eventuelt kan utgjøre en risiko under sameksistens mellom fiskeri og oppdrettsaktivitet samt om villfisk tar opp medisiner eller andre fremmedstoffer fra oppdrett.

Teinefiske kan være en mulig måte å høste ressurser som oppholder seg ved oppdrettsanlegg, men det vil være en utfordring å få jevne og store nok fangster til å drive lønnsomt. Det bør undersøkes om det er mulig å utvikle metoder for å trekke fisk litt unna merdene for å redusere risikoen for skader på nøtter og anlegg.

Kvaliteten på råstoffet som fanges ved oppdrettsanlegg vil kunne variere ut fra mange forhold. Oppholdstiden i nærheten av anlegg vil påvirke fiskens kondisjon og kvalitet etter fangst. Fiskeredskap og fangsthåndtering påvirker fiskens kvalitet. Forsøk med levendelagring av både torsk og sei fanget ved oppdrettsanlegg vil kunne dokumentere eventuelt behov for restituering av fangsten. Fordelene med levendelagring er at en kan samle opp fangster over tid for transport og levering, at foredlingsbedrifter kan slakte fisk når en får ordre, eller når prisene er høyest, og at en kan opprettholde en jevn produksjon ved kontinuerlig uttak av levendelagret fisk. Det bør også gjøres forsøk med denne type råstoff fangstet under ordinært fiske for å kartlegge fiskens egnethet som råvare til ulike anvendelser. Det vil også være viktig å kartlegge om råstoff fanget ved oppdrettsanlegg inneholder medisiner eller tungmetaller, og hvordan dette eventuelt varierer med årstiden.

Det vil være hensiktsmessig å utarbeide en håndbok for sameksistens mellom fiskeri- og akvakulturnæring der en beskriver retningslinjer for alle delene av en slik fiskeriaktivitet med hensyn til ferdsel med båt, hygiene, fangstaktivitet, levendelagring, råstoffhåndtering m.m.



---

## 6. REFERANSER

---

- Akse, L. and K. Midling (1997). Live capture and starvation of capelin cod (*Gadus morhua* L.) in order to improve the quality. In Seafood from producer to consumer, integrated approach to quality. ISBN 0 444 82224 0.
- Aldrin, M., Storvik, B., Frigessi, A., Viljugrein, H. & Jansen, P.A. (2010) A stochastic model for the assessment of the transmission pathways of heart and skeleton muscle inflammation, pancreas disease and infectious salmon anaemia in marine fish farms in Norway. *Preventive Veterinary Medicine*, **93**, 51-61.
- Bjordal, Å. & Skar, A.B. (1992). Tagging of saithe (*Pollachius virens* L.) at a Norwegian fish farm: preliminary results on migration, ICES Council Meeting Papers 1992/G:35, Copenhagen.
- Bruno, D., Noguera, P., Black, J., Murray, W., Macqueen, D. & Matejusova, I. (2014). Identification of a wild reservoir of salmonid alphavirus in common dab *Limanda limanda*, with emphasis on virus culture and sequencing. *Aquaculture Environment Interactions*, **5**, 89-98.
- Bruno, D. W. & Stone, J. (1990) The role of saithe, *Pollachius virens* L., as a host for the sea lice, *Lepeoptheirus salmonis* Krøyer and *Caligus elongatus* Nordmann. *Aquaculture*, **89**, 201-207.
- Carrs, D. N. (1990). Concentrations of wild and escaped fishes immediately adjacent to fish farms. *Aquaculture*, **90**, 29-40.
- Dempster, T., Sanches-Jerez, P., Bayle-Sempere, J. T., Gimenez-Casualdero, F. & Valle, C. (2002). Attraction of wild fish to seacage fish farms in the south-western Mediterranean Sea: spatial and short-term variability. *Marine Ecology Progress Series*, **242**: 237-252.
- Dempster, T., Uglem, I., Sanches-Jerez, P., Fernandez-Jover, D., Bayle-Sempere, J. T., Nilsen, R. & Bjørn P. A. (2009). Coastal salmon farms attract large and persistent aggregations of wild fish: an ecosystem effect. *Marine Ecology Progress Series*, **385**: 1-14
- Egidius, E. (1987). Vibriosis: pathogenicity and pathology. A review. *Aquaculture*, **67**, 15-28.
- Egidius, E. & Andersen, K. (1975) Report on an epizootic of vibriosis in the young saithe population along the Norwegian Sea. In. ICES.
- Emblemsvåg, M. & Chapman, A. (2015). Aktiv kystsonplanlegging. Nærøy Kommune. Møreforskning, rapport nr. MA 15-12.
- Fiskeridirektoratet.no. J-80-2017 Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter torsk, hyse og sei nord for 62°N i 2017.
- Graham, D., Jewhurst, H., McLoughlin, M., Sourd, P., Rowley, H., Taylor, C. & Todd, D. (2006). Sub-clinical infection of farmed Atlantic salmon *Salmo salar* with salmonid alphavirus—a prospective longitudinal study. *Diseases of aquatic organisms*, **72**, 193-199.
- Gudmundsen, O. & Årseth, L. M. (2012). Ryfylkeprosjektet. Optimal råstoffkvalitet og utnyttelse av sei fra Ryfylke. Rapport Fiskeridirektoratet Region Sør, 09/12436.
- Hellebo, A., Stene, A. & Aspehaug, V. (2017). PCR survey for *Paramoeba perurans* in fauna, environmental samples and fish associated with marine farming sites for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Journal of Fish Diseases*, **40**, 661-670.
- Humborstad, O. B. & Løkkeborg, S. (2015). Utprøving av teineteknologi for fangst av villfisk ved oppdrettsanlegg i Hardanger, Februar-mai 2015. Rapport Havforskningsinstituttet Nr. 18-2015.
- Isaksen, B. & Midling, K. Ø. (2012). Fangstbasert akvakultur på torsk - en håndbok. ISBN 978-82-8296-115-8 (pdf).
- Iversen, M. H., Jakobsen, R. & Eliassen, R. (2015). Stress; en viktig bidragsyter til svinn i sjø. Norsk Fiskeoppdrett 2015; Volum NFexpert. s. 22-27.

- Korsnes, K., Karlsbakk, E., Nylund, A. & Nerland, A. H. (2012). Horizontal transmission of nervous necrosis virus between turbot *Scophthalmus maximus* and Atlantic cod *Gadus morhua* using cohabitation challenge. *Diseases of aquatic organisms*, **99**, 13-21.
- Lovdata.no. FOR-2004-12-22-1878.
- Lovdata.no. FOR-2005-12-22-1682.
- Lovdata.no. FOR-2008-06-17-820.
- Lovdata.no. FOR-2008-06-17-882.
- Lovdata.no. FOR-2014-12-15-1831.
- Love, R. Variability in Atlantic cod (*Gadus morhua*) from northeast Atlantic – review of seasonal and environmental influences on various attributes of flesh. *J. Fish. Res. Board. Can.*, **32** (12), 2333-2342.
- Lyndon, A. & Toovey, J. (2001). Occurrence of gravid salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis* (Kroyer)) on saithe (*Pollachius virens* (L.)) from salmon farm cages. *Bulletin-European Association of Fish Pathologists*, **21**, 84-85.
- Løkkeborg, S. (2014). Sammenligning mellom newfoundlandteine og tokammerteine. Rapport Havforskningsinstituttet Nr. 33-2014.
- Maruhenda-Egea, F. C., Toledo-Guedes, K., Canete, Uglem, I. & Sæther, B.-S. (2015). A Metabolomic Approach To Detect Effects of Salmon Farming on Wild Saithe (*Pollachius virens*) Populations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **63**: 10717-10726.
- Mordue, A. & Birkett, M. (2009). A review of host finding behaviour in the parasitic sea louse, *Lepeophtheirus salmonis* (Caligidae: Copepoda). *Journal of Fish Diseases*, **32**, 3-13.
- Ottem, K.F., Nylund, A., Isaksen, T.E., Karlsbakk, E. & Bergh, O. (2008). Occurrence of *Francisella piscicida* in farmed and wild Atlantic cod, *Gadus morhua* L., in Norway. *Jornal of Fish Diseases*, **31**, 525-534.
- Otterå, H. og Skilbrei, O. (2012). Akustisk overvaking av seiens vandring i Ryfylkebassenget. Havforskningsinstituttet. Prosjekt nr. 900302. 30.3.2012.
- Skall, H. F., Møllergaard, S. & Olesen, N. J. (2000). Isolation of Birnavirus serogroup B in wild and aquacultured fish species. *Bulletin-European Association of Fish Pathologists*, **20**, 229.
- Snow, M., Black, J., Matejusova, I., McIntosh, R., Baretto, E., Wallace, I. S. & Bruno, D. W. (2010). Detection of salmonid alphavirus RNA in wild marine fish: implications for the origins of salmon pancreas disease in aquaculture. *Diseases of aquatic organisms*, **91**, 177-188.
- Stene, A., Viljugrein, H., Yndestad, H., Tavoranpanich, S. & Skjerve, E. (2014). Transmission dynamics of pancreas disease (PD) in a Norwegian fjord: aspects of water transport, contact networks and infection pressure among salmon farms. *Journal of Fish Diseases*, **37**, 123-134.
- Sæther, B.-S., Løkkeborg, S., Humborstad, O. B., Tobiassen, T., Hermansen, Ø. & Midling, K. Ø. (2012a). Fangst og mellomlagring av villfisk ved oppdrettsanelgg. Nofima rapport nr 8/2012.
- Sæther, B.-S., Noble, C., Humborstad, O. B., Martinsen, S., Veliyulin, E., Misimi, E. & Midling, K. Ø. (2012b). Fangstbasert akvakultur. Mellomlagring, oppfôring og foredling av villfanget fisk. Nofima rapport nr 14/2012.
- Sæther, B.-S., Uglem, I., Karlsen, Ø., Gjelland, K. Ø., Meier, S., Midling, K. Ø., Sanches-Jerez, P., Toledo-Guedes, K., Arechavala-Lopez, P. & Marhuenda Egea, F. C. (2016). Evaluering av tiltak for å fremme bærekraftig sameksistens mellom fiskeri og havbruksnæring. ProCoEx. Nofima rapport nr. 66/2016.
- Uglem, I., Dempster, T., Bjorn, P. & Sanchez-Jerez, P. (2009). High connectivity of salmon farms revealed by aggregation, residence and repeated migrations of wild saithe (*Pollachius virens*) among farms. *Marine Ecology Progress Series*, **384**, 251-260.
- Uglem, I., Karlsen, Ø., Sanchez-Jerez, P. & Sæther, B.-S. (2014). Impacts of wild fishes attracted to open-cage salmonid farms in Norway. *Aquaculture Environment Interactions*, **6**, 91-103.







MØREFORSKING AS  
Postboks 5075  
6021 Ålesund  
TEL +47 70 11 16 00  
[www.moreforsk.no](http://www.moreforsk.no)  
NO 991 436 502

