

---

# Medikamentfri lusekontroll

Åsa Maria Espmark, Lill-Heidi Johansen, Atle Mortensen, Jelena Kolarevic, Ingrid Lein, Chris Noble

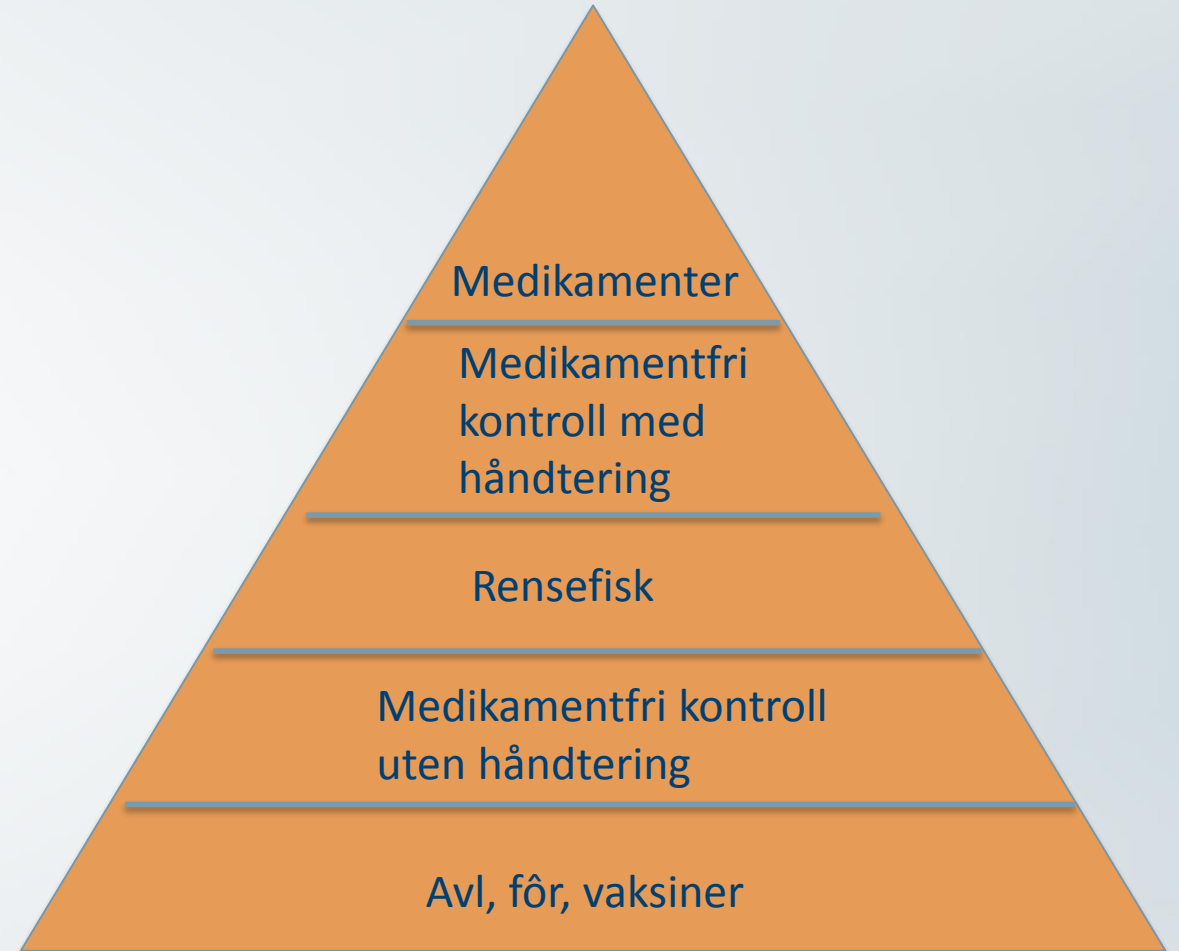


Foto: Terje Aamodt © Nofima

# Lus – hva er utfordringen?

## Stikkord

- Lus – fortsatt utfordring nr. 1 i lakseoppdrett
- Medikamenter – var tidligere hovedmetoden for behandling, utvikling av resistens
- Kontroll vs utryddelse



Kilde: FHF

# Hvilken metode skal man velge? Mange hensyn å ta

**B  
E  
H  
A  
N  
D  
L  
I  
N  
G**

← Hvor stort er problemet?

← Effektivitet, forventning, innsatsvilje

← Velferdseffekter

← Miljøeffekter

← Økonomi (investering, vedlikehold, løpende kost.)

← Årstid/temp, geografi etc)

# Vurderer metode med MEDFRI

## Med håndtering



- Termisk
- Mekanisk
- FV i brønnbåt
- FV lokk i merd med skjørt

## Uten håndtering



- Rensefisk – oppdrettet rognkjeks og berggyllt
- Laser

## Forebyggende mekanisk



- Luseskjørt, snorkelmerd, nedsenkbar merd
- Semilukkede anlegg
- Ultralyd
- Elektrisk gjerde

## Forebyggende biologisk



- Funksjonelle fôr
- Avl
- Vaksiner

## Kombinasjoner

### Eksempel



# Vurdere velferd med hjelp av FISHWELL

## Del A

- Presentere en **oppdatert vitenskapelig oversikt** om velferd hos atlantisk laks, i forhold til dens velferdsbehov i ulike stadier av livssyklusen.

## Del B

- Presentere informasjon om hvilke VI'er som er hensiktsmessige og passer til å vurdere fiskevelferd i de mest brukte **produksjonssystemene** for laks.

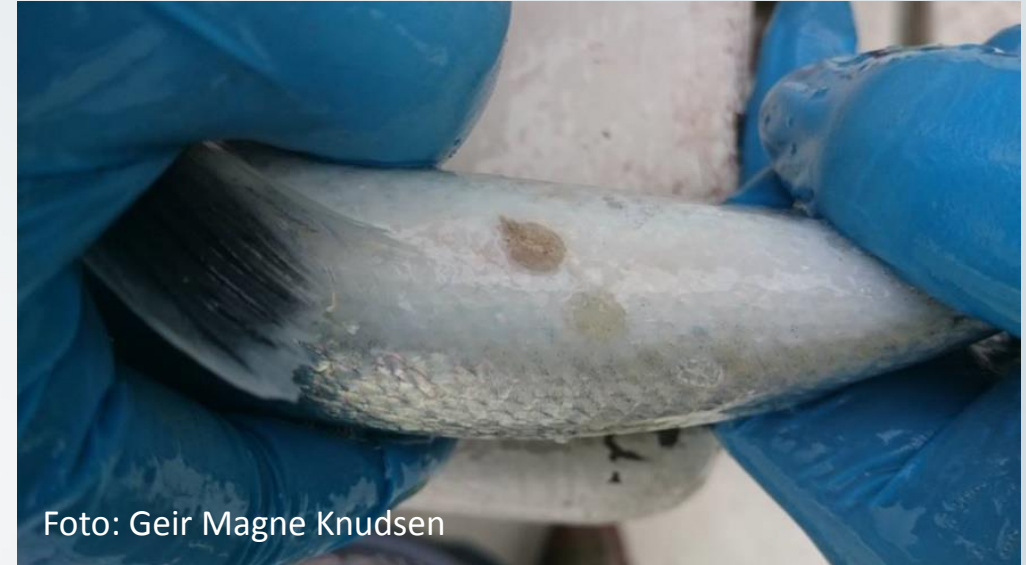
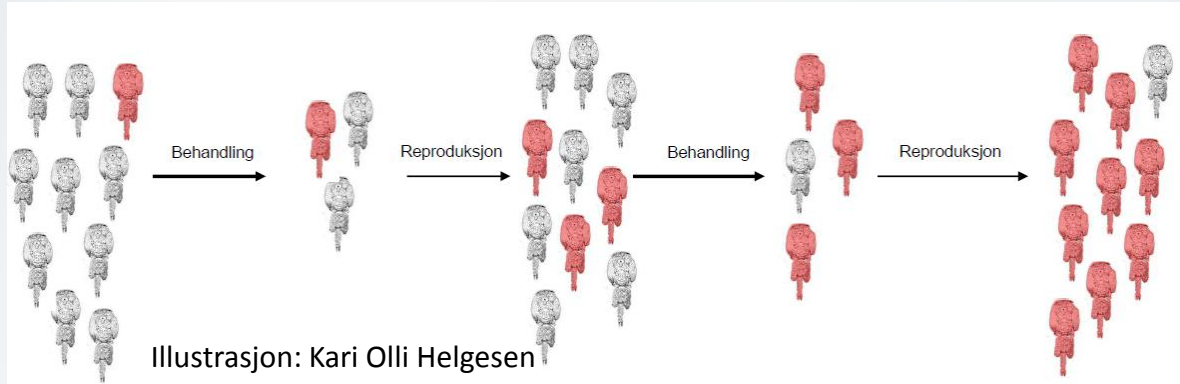
## Del C

- Presentere informasjon om hvilke VI'er som er hensiktsmessige og egnede til å vurdere ulike **håndteringsprosedyrer** i lakseoppdrett.

# VI-grupper i FISHWELL - håndboka

Velferdsindikatorer(VI)						
Miljøbaserte VI	Dyrebaserte VI					
	Gruppebaserte VI	Individbaserte VI				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur</li> <li>• Salinitet</li> <li>• Oksygen               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Total gass</li> </ul> </li> <li>• CO<sub>2</sub></li> <li>• pH og alkalinitet</li> <li>• Total ammonium nitrogen</li> <li>• Nitritt og Nitrat</li> <li>• Turbiditet and susp. tørrstoff</li> <li>• Vannstrømhastighet</li> <li>• Belysning</li> <li>• Biomasse tetthet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dødelighetsrate</li> <li>• Atferd               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avtagende ekko</li> </ul> </li> <li>• Reflekser, øyerulling</li> <li>• Appetitt               <ul style="list-style-type: none"> <li>• vekst</li> <li>• Fôr i tarm</li> </ul> </li> <li>• Sykdom/helse               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avmagret fisk</li> </ul> </li> <li>• Vannobservasjoner</li> <li>• Bulk oksygenopptak</li> <li>• Overflateaktivitet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjellelokkrate</li> <li>• Sjølus</li> <li>• Bleking av gjeller og tilstand</li> <li>• Tilvekstfaktorer               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisjonsfaktor</li> <li>• HSI</li> <li>• CSI</li> </ul> </li> <li>• Grad av avmagring</li> <li>• Grad av kjønnsmod.</li> <li>• smoltifiseringsstatus</li> <li>• Rygggraddeformitet</li> <li>• Finneskade og-status</li> <li>• Skjelltap og hudtilstand               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snute- og kjeveskade</li> </ul> </li> <li>• Øyebledninger og tilstand</li> <li>• Gjellelokkdeform.</li> <li>• Håndtering og traume</li> <li>• Endring i hudfarge</li> <li>• Indre organer</li> <li>• Vaksinerealterte skader</li> </ul>				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Blod</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortisol</li> <li>• ioner</li> <li>• Glukose</li> <li>• Laktat</li> <li>• pH</li> </ul> </td> </tr> <tr> <th>Muskel</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Rigor mortis</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Blod	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortisol</li> <li>• ioner</li> <li>• Glukose</li> <li>• Laktat</li> <li>• pH</li> </ul>	Muskel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Rigor mortis</li> </ul>
Blod						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortisol</li> <li>• ioner</li> <li>• Glukose</li> <li>• Laktat</li> <li>• pH</li> </ul>						
Muskel						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Rigor mortis</li> </ul>						

# Framprovoserer vi resistent lus?



- Medikamenter
- Temperatur toleranse, FV toleranse?
- Endret form som forhindrer å bli vasket av?
- Usynlig (rensefisk/laser)?

Begrenses av:

- Forebygging
- Bruk av ulike metoder  
???

# Medikamentfri kontroll – med håndtering



- Termisk
- Mekanisk
- FV i brønnbåt
- FV lokk i merd med skjørt

Kort beskrivelse:

- Alle metode fjerner lus fra fisk

## Termisk

- Eksponerer laksen for oppvarmet vann (28-34°C; 20-30 sekunder)

## Mekanisk

- Spyling med vann
- Børster

## Ferskvann

- Eksponering med FV i brønnbåt eller i merder med skjørt

Rulleres metodebruken, eller brukes samme metode hele tiden?



# Medikamentfri kontroll – med håndtering



- **Termisk**
- **Mekanisk**
- FV i brønnbåt
- FV lokk i merd med skjørt

## Utfordringer:

- Alle metodene krever trenging og pumping av fisk
  - Stress
  - Skjelltap og mekaniske skader
  - Akkumulert, på toppen av tidligere håndtering
  - Dødelighet
- Fiskehelse før avlusing
- Opplæring
- Årstid/temperatur

# Case: Velferd ved termisk og mekanisk avlusing

## FISHWELL Håndbok – Del C

### *Risikofaktorene og potensielle konsekvenser (fra Svåsand et al., 2016)*

Fare	Farekilde	Konsekvens
Redusert tåleevne	Svekket eller syk fisk	Forhøyet dødelighet
Trengsel	Heving av not og pumping	Stress, forhøyet oksygenbehov, klemskader, finneskader og sår. Påfølgende infeksjoner
Fysisk traume	Feil i pumpesystemet	Slagskader, finne-, gjelleskader og sår. Påfølgende infeksjoner
Fysisk traume	Vannavsiling	Skader og sår. Påfølgende infeksjoner
Overoppheting	Fisken blir for lenge i det lunkne vannet	Termisk stress og dødelighet

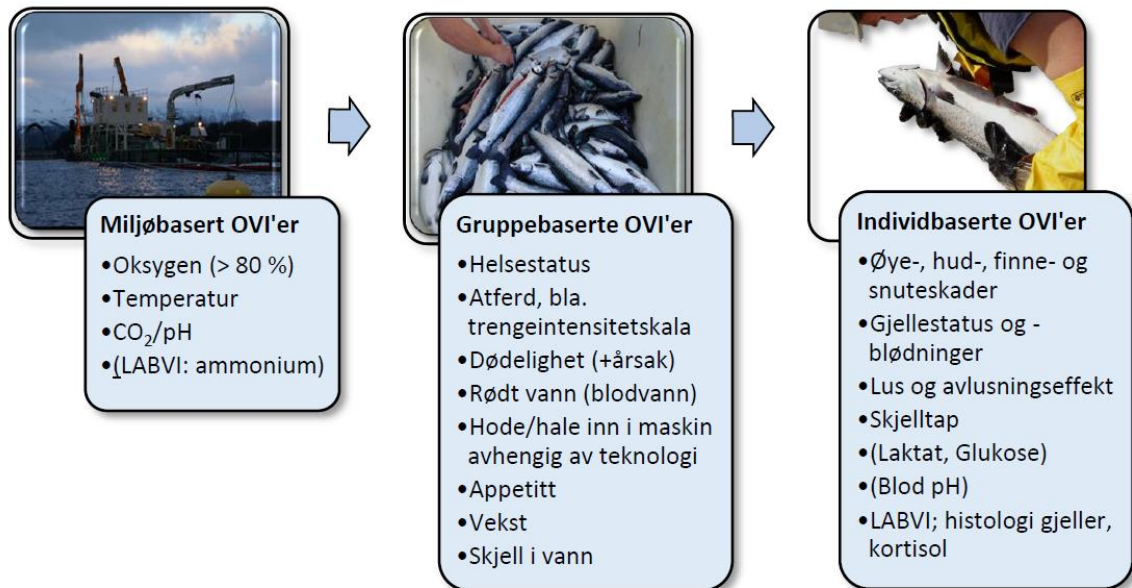
## Vitenskapelig dokumentasjon – effekt av temperert vann

- **Fluktrespons** - øker med temperaturøkningen
- Forstyrrer ikke **fysiologisk balanse** (for kort tid)
- Potensiell **skade** på ytre vev som gjelleepitel, cornea og dermis (dette er ikke påvist gjennom histologi)
- **Godt slimlag** etter termisk behandling
- Thermolicer - økning i gjelleblekhet, snuteskader, skjelltap, finneskader samt noe økt dødelighet på noen av lokalitetene (Skade-effekter relatert til den mekaniske delen av behandlingen)
- Smerteopplevelse på 30-33°C?

## *Hvordan minimere velferdsutfordringer:*

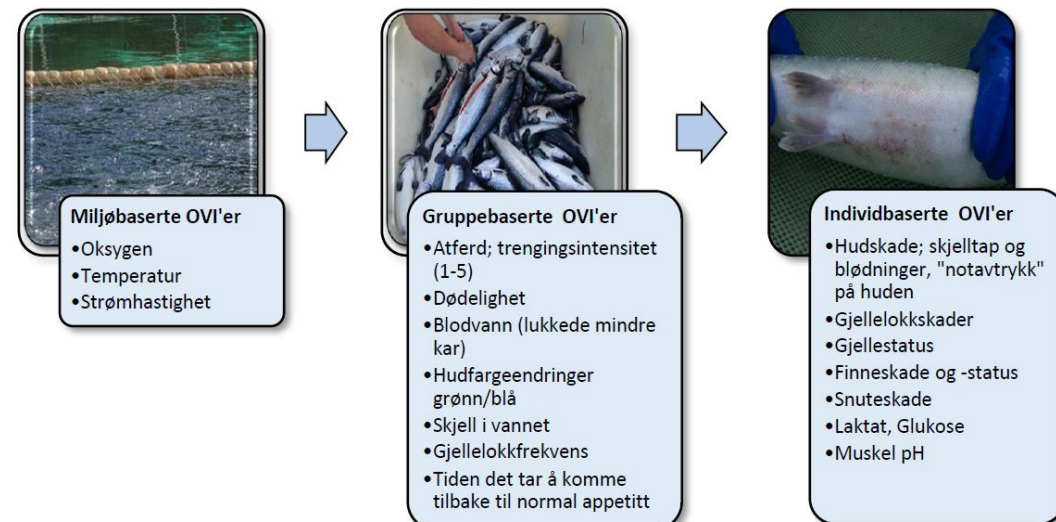
- God helse før avlusning
- Overvåk vanntrykk og -hastighet, tetthet av fisk i behandlingsenheten, temperatur i behandlingskamre, driftshastighet
- Retningslinjer for bruk (fiskestørrelse, helse, temperatur og sulteperioder)
- Optimaliser trenging og pumping
- OVI'er for å vurdere velferden
- Stikkprøver av fisken underveis før og etter avlusning
- Effektiv oppsamling av lus
- Kameraovervåkning i merden fisken pumpes til
- Egnede vanntemperaturer i sjø under avlusning
- Optimal vannkvalitet og vannutveksling

## Hvordan vurdere velferd ved mekanisk og termisk avlusning

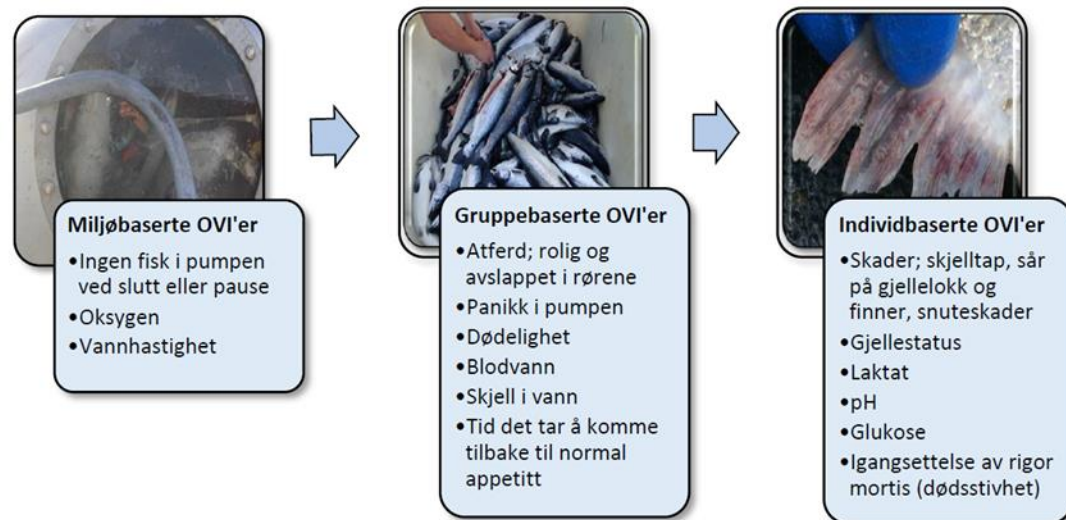


Hvordan overvåker dere velferden ved mekanisk avlusning?

## Trenging



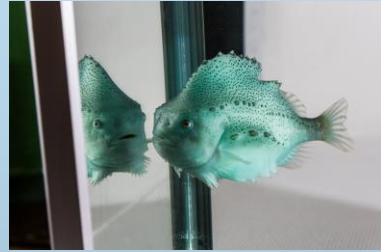
## Hvordan vurdere velferd under pumping



## *Kunnskapsmangel*

- Kunnskap om **stress, håndtering og miljøfaktorer under gjentatt og hyppig bruk.**
- Referanser for **øvre grenser og holdetid for temperaturjustert vann.**
- Det er **kunnskapsmangel om effekten av høy turbiditet og høye ammoniakkverdier i temperert vann ved kort oppholdstid.**

# Medikamentfri kontroll – uten håndtering



- Rensefisk – oppdrettet rognkjeks og berggylt
- Laser

Kort beskrivelse:

- Fjerner lus fra fisk

## Rensefisk

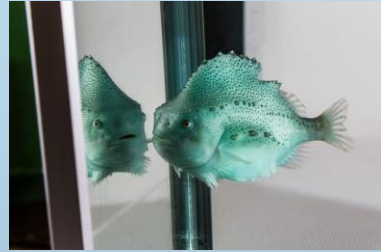
- Villfanget leppefisk og oppdrettet berggylt og rognkjeks
- Oppdrettet rensefisk å foretrekke pga bærekraft og muligheter for avl

## Laser

- Behandler mens fisken er i merd
- Stereo kamera og programvare detekterer lus
- Laser skyter lus



# Medikamentfri kontroll – uten håndtering



- Rensefisk – oppdrettet rognkjeks og berggylt
- Laser

Utfordringer:

## Rensefisk

- Ny oppdrettsart – kunnskapshull (om artene og om riktig bruk)
- Fôr
- Stor dødelighet uten kjent årsak i sjø
- Helse (eks. vaksiner) og velferd (eks. drifts operasjoner)
  - Smitte mellom laks og rensefisk antas å bli mindre med bruk av oppdrettet rensefisk
- Tilgang (oppdrettet foretrukket)
- Opplæring og nok tid



# Medikamentfri kontroll – uten håndtering

Utfordringer:

Laser

- Mangler vitenskapelig dokumentasjon

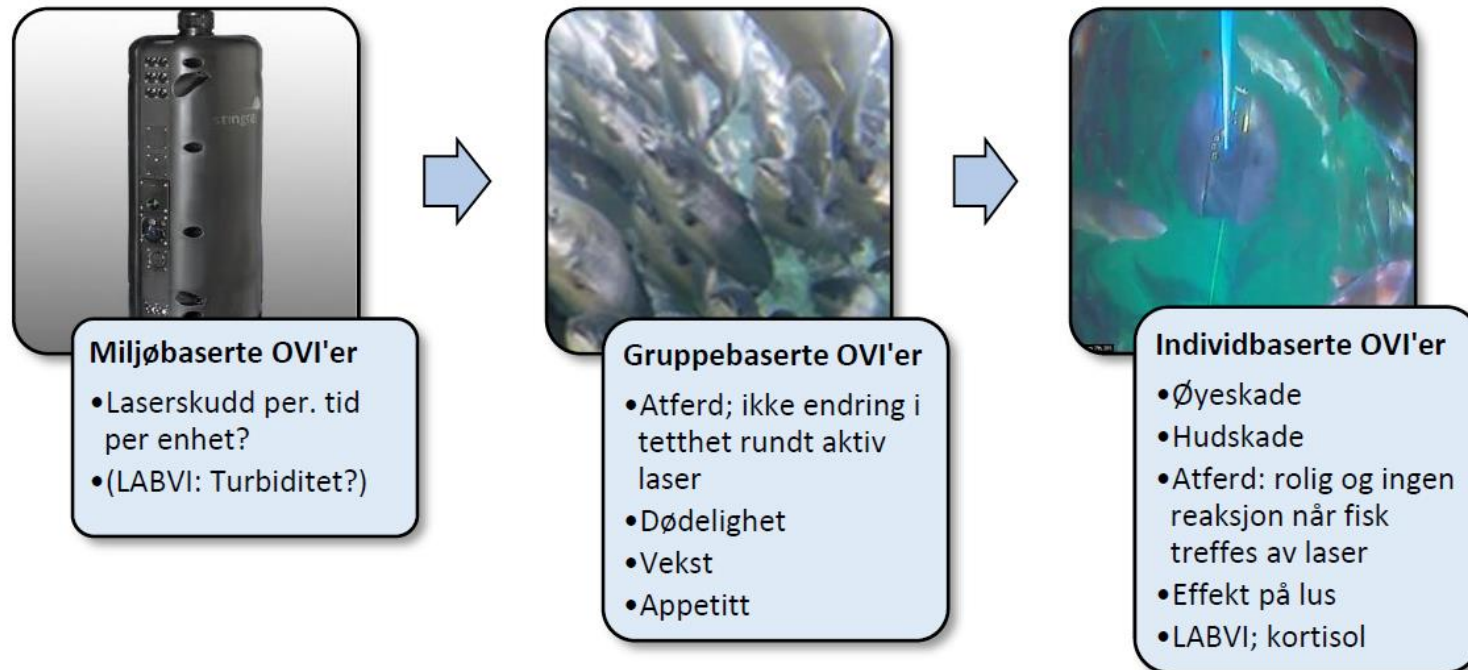


- Rensefisk – oppdrettet rognkjeks og berggylt
- Laser

# FISHWELL Håndbok – Del C

## Hvordan vurdere velferd ved bruk av laser

Siden ingen vitenskapelig dokumentasjon foreligger, er det kun generelle råd som er oppsummert i figur 2.2.3-1.



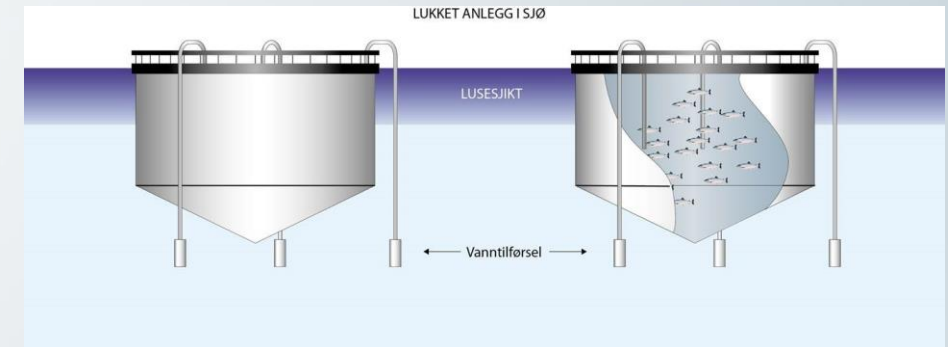
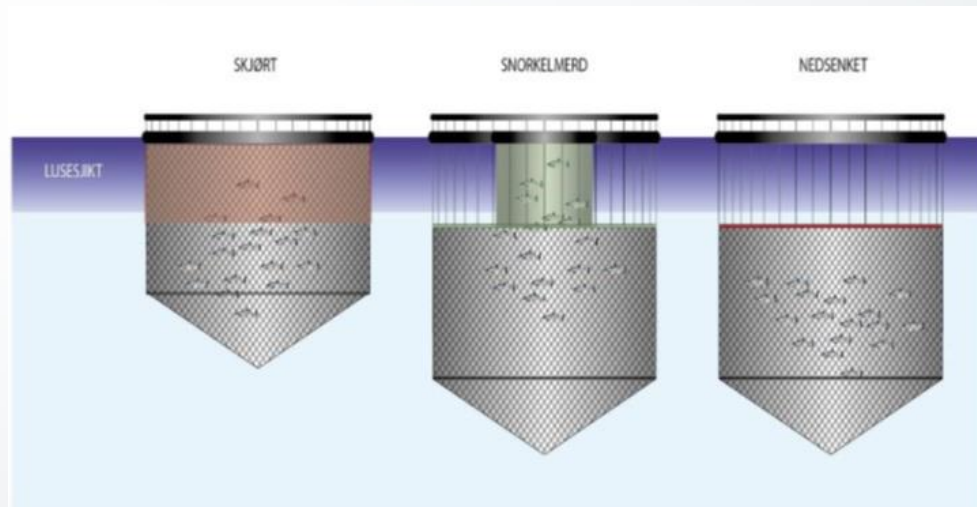
# Medikamentfri kontroll– Forebyggende mekanisk



- Luseskjørt, snorkelmerd, nedsenkbar merd
- Semilukkede anlegg
- Ultralyd
- Elektrisk gjerde

Kort beskrivelse:

- Hindrer kontakt mellom lus og fisk
- Utnytter lus biologi: Lus tiltrekkes lys og befinner seg i de øvre vannsjikt



# Medikamentfri kontroll– Forebyggende mekanisk



- **Luseskjørt, snorkelmerd, nedsenkbar merd**
- **Semilukkede anlegg**
- Ultralyd
- Elektrisk gjerde

## Utfordringer:

- Luseskjørt, snorkelmerd, nedsenkbar merd

- Lav vannutskifting → Vannkvalitet (Oksygen, turbiditet, etc)
  - Gjellskader, AGD
  - Lav O<sub>2</sub> – redusert vekst
- Fylling av svømmeblære
- Sterke strømmer → deformert skjørt
- Velferd/helse effekter av lang nedsenking
  - Appetitt tap og red vekst
  - Rygg og finne deformiteter

- Semi-lukkede anlegg

- Investeringskostnader
- Vannkvalitet (inkl. hydraulikk)
- Ingen behandling av inntaksvann
  - Patogener
  - Maneter

Er O<sub>2</sub> et problem og i tilfelle, hva gjøres?  
Hvilke kriterier bestemmer når det blir satt inn tiltak?

Hva er sannsynligheten for at dere skal satse på denne teknologien?

# Medikamentfri kontroll – effekter av ultralyd

Resultater fra FHF prosjekter:

## Sintef Fiskeri og Havbruk:

Morfologiske og fysiologiske effekter på frittlevende stadier og eggstrenger samt adferd hos kopepoditter:  
*Ingen signifikant effekt.*

## Nofima:

Effekt på påslag av kopepoditter:  
*Liten eller ingen effekt.*

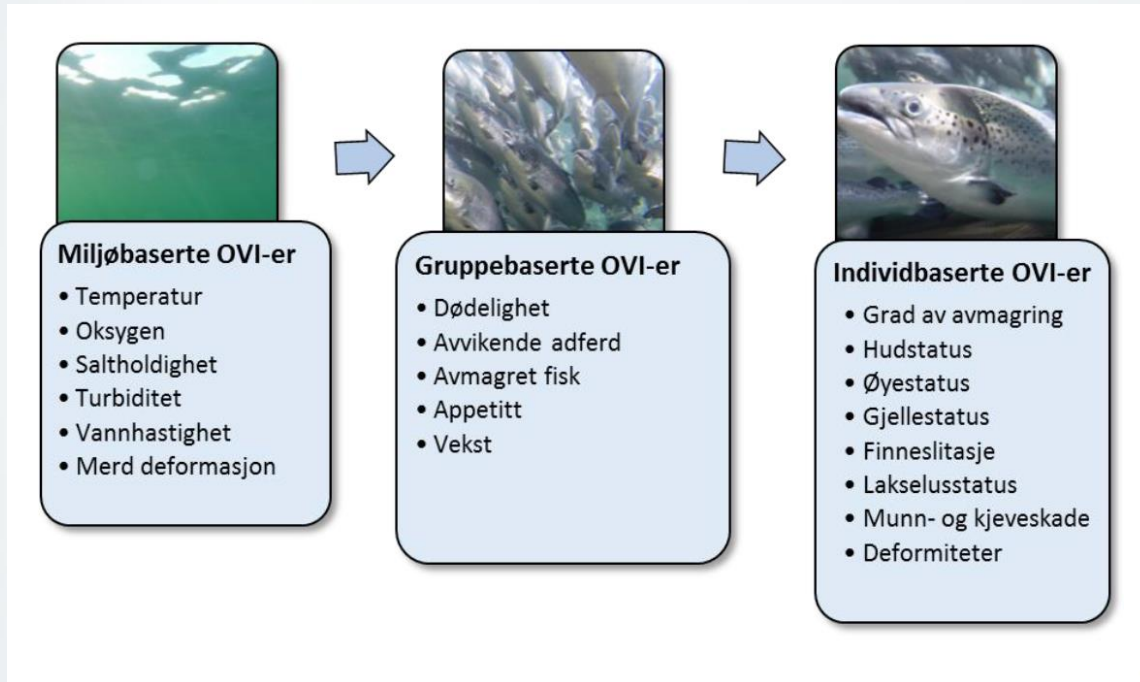
## Veterinærinstituttet:

Felttest av ultralyd mot lakselus, alle stadier:  
*Ikke grunnlag for å si om tiltaket virker.*

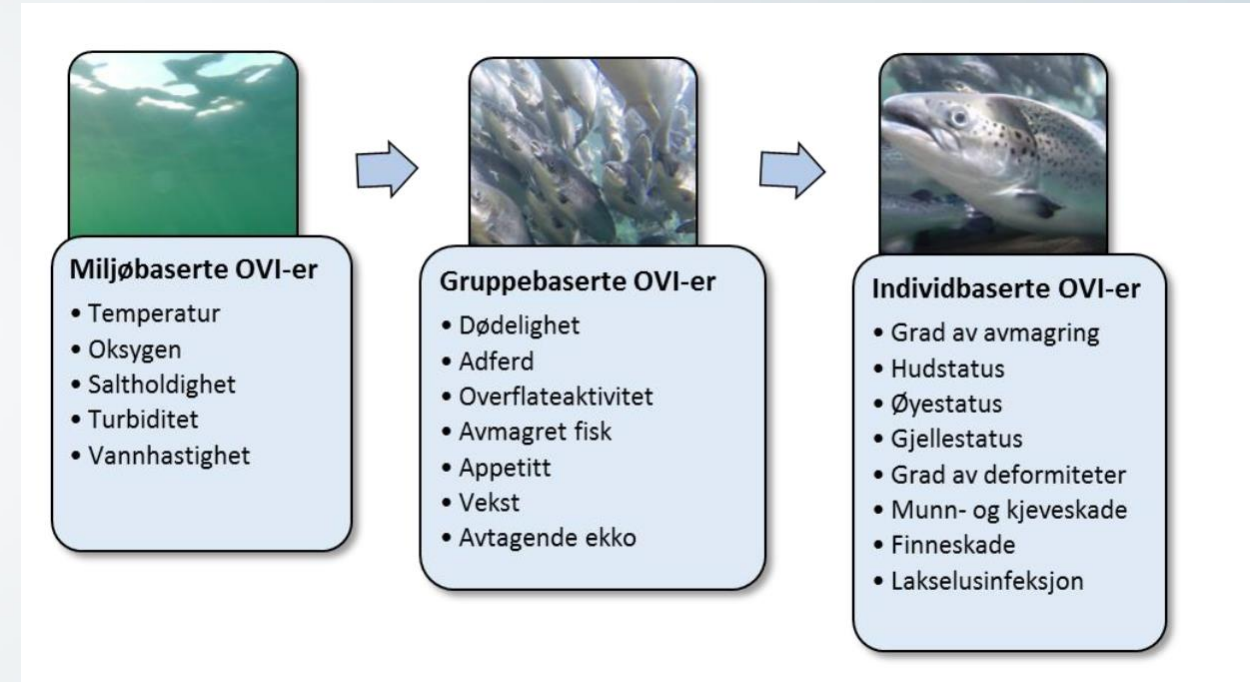


# FISHWELL Håndbok – Del B

## Luseskjørt

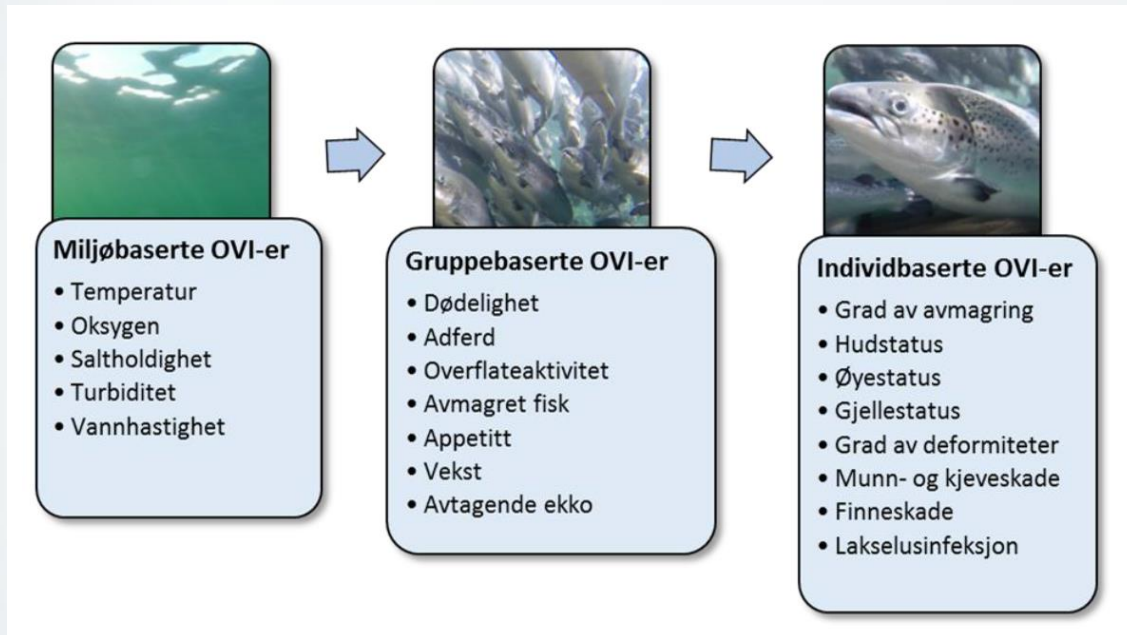


## Snorkelmerd

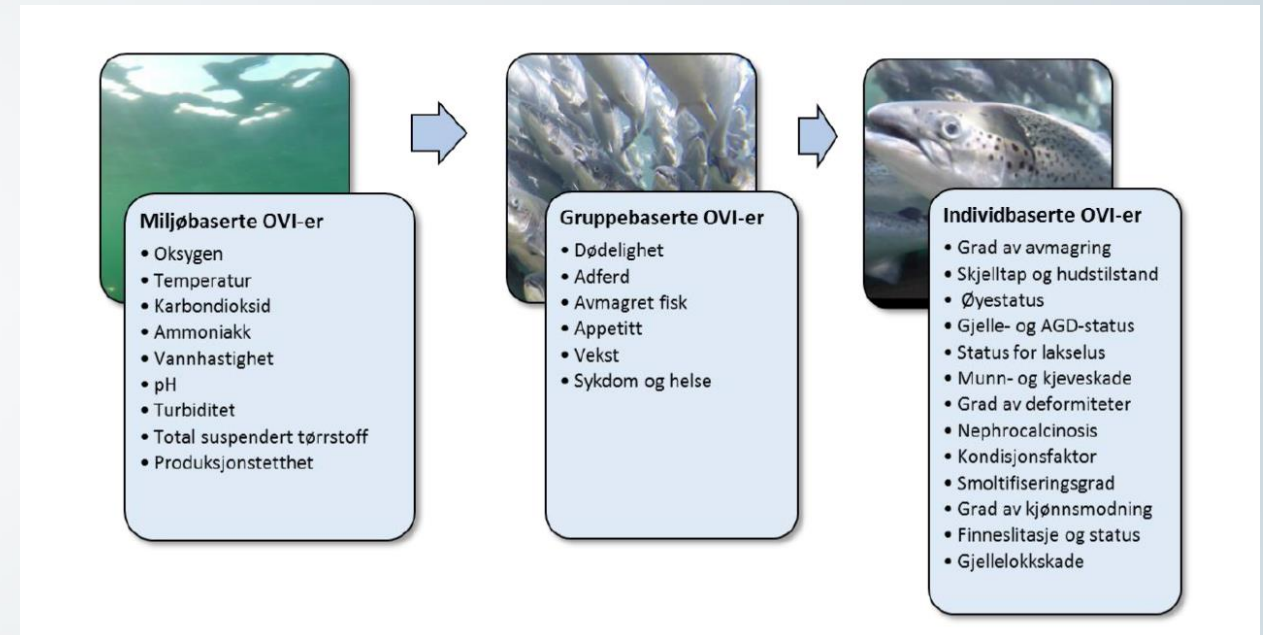


# FISHWELL Håndbok – Del B

## Nedsenkbar merd



## Semi-lukkede anlegg



Flere parametere er foreslått grunnet mer kompliserte vannkvalitetsutfordringer

# Medikamentfri kontroll– Forebyggende biologisk

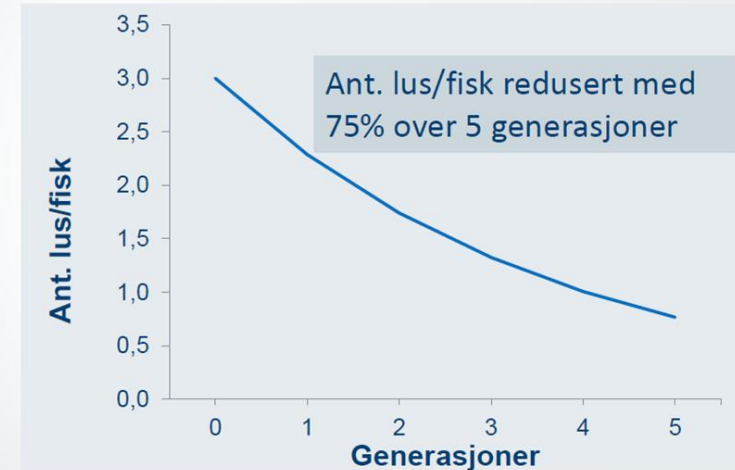


- Funksjonelle fôr
- Avl
- Vaksiner

## Kort beskrivelse:

- Funksjonelle fôr
  - Styrker immunresponsen
  - Øker mukus produksjonen
  - Hindrer utskillelse av kjemikalier fra fisken som virker tiltrekkende på lus
- Avl
  - Stor genetisk variasjon i egenskapen luseresistens (godt potensiale for avl)
- Vaksiner
  - Utvikling pågår

Holan et al., 2017





# Medikamentfri kontroll– Forebyggende biologisk



Foto. Frank Gregersen © Nofima

- Fôr
- Avl
- Vaksiner


















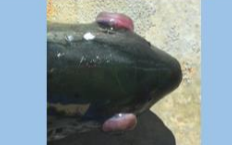
## Utfordringer:

- Funksjonelle fôr
  - Lav effektivitet alene (20-30%), bør brukes i kombinasjon med andre metoder
- Avl
  - Kunnskap om, og gjennomføring av avls arbeid
- Vaksiner
  - Utvikling av effektive vaksiner

# FISHWELL - Morfologisk skåringskjema

Redusert appetitt →

- Utviklet basert på velferdsskjemaet SWIM og Veterinærinstituttets og Nofimas og Stirling Universitetets sine protokoller for registrering av ytre tegn til skade / sykdom
- Samles om ett system

	1	2	3
Avmagring	 Litt mager	 Avmagret	 Tydelig avmagret
Hudblødninger	 Mindre blødninger, "rødming" i bukområdet	 Større områder med blødninger, ofte også skjelltap	 Ferske blødninger, ofte med betydelig skjelltap, sår og ødemer i hud
Sår	 Et lite sår, ikke ned til muskel (intakt underhud)	 Flere små sår	 Store, betydelige ofte åpne sår
Skjelltap	 Tap av enkelte skjell	 Små områder med skjelltap	 Store områder med skjelltap
Øyeblodning, skade	 Mindre blødninger	 Større blødninger eller traumatisk skade	 Store blødninger/ traume. Kan ha «punktert» øye og avlives
Utstående øye	 Litt utstående øye	 Øyet er tydelig utstående	 Svært tydelig og alvorlig utstående øyne

Avmagring

Hudblødninger



















Sår

Skjelltap

Øyebledningskade

Utstående øye

# FISHWELL - Morfologisk skåringskjema

	1	2	3
Gjellelokk-skade	 Gjellelokkene dekker bare delvis gjellene	 Gjellelokket på en side er fraværende (gjellene eksponert)	 Begge gjellelokkene er fraværende (gjellene eksponert)
Snuteskade	 Liten skade på snuten (over-/underkjeven)	 Skade og sår på snuten	 Store dype skader og sår, så alvorlige at fisken avlives. Kan omfatte hele hodet
Ryggrad-deformiteter	 Tegn til deformert ryggrad	 "Korthale"	 Ekstreme deformiteter
Lakselus infeksjon	 Lett infeksjon	 $\geq 0.05$ pre-adult eller voksen lus $\text{cm}^{-2}$ fisk	 $\geq 0.08$ pre-adult eller voksen lus $\text{cm}^{-2}$ fisk
Overkjeve deformiteter	 Mistenkt misdannelse	 Tydelig misdannelse	 Ekstremt forkortet panne- og overkjevebein, "mopsehode"
Nedre kjeve deformitet	 Mistenkt misdannelse	 Tydelig misdannelse	 Ekstrem misdannelse, kjeven peker bakover "hakaslepp"

Gjellelokkskade

Snuteskade

Ryggrad deformiteter

Lakselus infeksjon

Overkjeve deformitet

Nedre kjeve deformitet

# Vaksinering – Speilberg skala



1. Veldig små sammenvoksninger, oftest lokalisert nær injeksjonsstedet. Lite sannsynlig å bli lagt merke til av uaglærte under sløyting.



2. Mindre sammenvoksninger, som kan koble tykktarm, milt eller blindsekkene til bukveggen. Kan bli lagt merke til av uaglærte under sløyting.



3. Moderate sammenvoksninger inkludert fremre deler av bukhalen, som involverer sammenkobling av blindsekkene, leveren eller magesekk til bukveggen. Kan bli lagt merke til av uaglærte under sløyting.



4. Store sammenvoksninger med granulomer, omfattende sammenvokste indre organer, som fremstår som en enhet. Sannsynlighet for å bli lagt merke til av uaglærte under sløyting.



5. Omfattende skader som påvirker nesten alle indre organ i bukhalen. I store områder er bukhalinnen tykkere og ugjennomsiktig, og fileten kan ha knuter, fremtredende og/ eller pigmenterte lesjoner eller granulomer.



6. Enda mer alvorlig enn 5 ofte med betydelige mengder melanin. Innvollene kan ikke fjernes uten skader på fileten.

**Figur 8-3.** Speilbergsskala for innvollskader etter intraperitoneal vaksinering av laks. (Foto og tekst: Lars Spielberg.)

Morfologisk skårskjema:  
Send gjerne inn bilder av  
fisk som vi kan bruke i  
database😊

# Medikamentfri kontroll– kombinasjonsmodeller

## Eksempel



Kort beskrivelse:

Mange ulike kombinasjonsmuligheter i bruk, eks.

- Luseskjørt, laser og rensefisk
- Laser, rensefisk og funksjonelle fôr
- Laser og rensefisk

***Beste praksis?***

# MEDFRI



Rapport 10/2017 • Utgitt mai 2017

## Beste praksis for medikamentfrie metoder for lakseluskontroll (MEDFRI) Faglig sluttrapport

Astrid Buran Holan, Bjørn Roth, Mette S.W. Breiland, Jelena Kolarevic, Øyvind J. Hansen, Audun Iversen, Øystein Hermansen, Bjarne Gjerde, Bjarne Hatlen, Atle Mortensen, Ingrid Lein, Lill-Heidi Johansen, Chris Noble, Kristine Gismervik og Åsa Maria Espmark



Medikamentfri  
lakseluskontroll (MEDFRI)  
- et kompendium



[www.nofima.no](http://www.nofima.no)  
[www.fhf.no](http://www.fhf.no)

Åsa Espmark  
+4799160039  
[Asa.espmark@nofima.no](mailto:Asa.espmark@nofima.no)

# FISHWELL ([www.nofima.no](http://www.nofima.no) eller [www.fhf.no](http://www.fhf.no)) – Chris Noble (Nofima)

## Velferdsindikatorer for oppdrettslaks: Hvordan vurdere og dokumentere fiskevelferd – Del A. Fiskevelferd og oppdrettslaks, kunnskap og teoretisk bakgrunn

Jonatan Nilsson<sup>1\*</sup>, Lars H. Stien<sup>1\*</sup>, Martin H. Iversen<sup>2\*</sup>, Tore S. Kristiansen<sup>1</sup>, Thomas Torgersen<sup>1</sup>, Frode Oppedal<sup>1</sup>, Ole Folkedal<sup>1</sup>, Malthe Hvas<sup>1</sup>, Kristine Gismervik<sup>3</sup>, Kristian Ellingsen<sup>3</sup>, Kristoffer Vale Nielsen<sup>3</sup>, Cecilie M. Mejdell<sup>1</sup>, Jelena Kolarevic<sup>4</sup>, David Izquierdo-Gomez<sup>2</sup>, Bjørn-Steinar Sæther<sup>4</sup>, Åsa M. Espmark<sup>4</sup>, Kjell Ø. Midling<sup>4</sup>, Bjørn Roth<sup>4</sup>, James F. Turnbull<sup>5</sup> og Chris Noble<sup>4</sup>

\* Felles førsteforfatterskap

1. Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, N-5817 Bergen, Norge
2. Nord Universitet, Fakultet for biovitenskap og akvakultur, 8049 Bodø, Norge
3. Veterinærinstituttet, Postboks 750 Sentrum, N-0106 Oslo, Norge
4. Nofima, Postboks 6122 Langnes, N-9291 Tromsø, Norge
5. University of Stirling, Institute of Aquaculture, School of Natural Sciences, Stirling, FK9 4LA, United Kingdom



## Velferdsindikatorer for oppdrettslaks: Hvordan vurdere og dokumentere fiskevelferd – Del B. Bruk av operative velferdsindikatorer for ulike oppdretts- og produksjonssystem

Jelena Kolarevic<sup>1\*</sup>, Lars H. Stien<sup>2\*</sup>, Åsa M. Espmark<sup>1</sup>, David Izquierdo-Gomez<sup>1</sup>, Bjørn-Steinar Sæther<sup>1</sup>, Jonatan Nilsson<sup>2</sup>, Frode Oppedal<sup>2</sup>, Daniel W. Wright<sup>2</sup>, Kristoffer Vale Nielsen<sup>2</sup>, Kristine Gismervik<sup>2</sup>, Martin H. Iversen<sup>1</sup> og Chris Noble<sup>2</sup>

\* Felles førsteforfatterskap

1. Nofima, Postboks 6122 Langnes, N-9291 Tromsø, Norge
2. Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, N-5817 Bergen, Norge
3. Veterinærinstituttet, Postboks 750 Sentrum, N-0106 Oslo, Norge
4. Nord Universitet, Fakultet for biovitenskap og akvakultur, 8049 Bodø, Norge



Oversettelse av Hege Iversen Haugmo.

## Velferdsindikatorer for oppdrettslaks: Hvordan vurdere og dokumentere fiskevelferd – Del C. Bruk av operative velferdsindikatorer i forbindelse med ulike håndteringsprosedyrer

Kristine Gismervik<sup>1</sup>, James F. Turnbull<sup>2</sup>, Kristoffer Vale Nielsen<sup>2</sup>, Martin H. Iversen<sup>3</sup>, Jonatan Nilsson<sup>4</sup>, Åsa M. Espmark<sup>3</sup>, Cecilie M. Mejdell<sup>1</sup>, Bjørn-Steinar Sæther<sup>2</sup>, Lars H. Stien<sup>4</sup>, David Izquierdo-Gomez<sup>2</sup>, Jelena Kolarevic<sup>2</sup>, Kjell Ø. Midling<sup>2</sup>, Kristian Ellingsen<sup>1</sup> og Chris Noble<sup>2</sup>

1. Veterinærinstituttet, Pb. 750 Sentrum, NO-0106 Oslo, Norge
2. University of Stirling, Institute of Aquaculture, School of Natural Sciences, Stirling, FK9 4LA, United Kingdom
3. Nord Universitet, Fakultet for biovitenskap og akvakultur, 8049 Bodø, Norge
4. Havforskningsinstituttet, Pb. 1870 Nordnes, NO-5817 Bergen, Norge
5. Nofima, Pb. 6122 Langnes, NO-9291 Tromsø, Norge







---

## MEDFRI



Veterinærinstituttet  
— Norwegian Veterinary Institute

UNIVERSITY of  
STIRLING



FHF – Fiskeri og Havbruksnæringens  
forskningsfond



FHF

FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS  
FORSKNINGSFOND

# FISHWELL



Nofima	HI	VI	NU	UoS	FHF	Styringsgr.	Observatør
Chris Noble	Jonatan Nilsson	Kristine Gismervik	Martin H. Iversen	James F. Turnbull	Kjell Maroni	Berit Seljestokken, Grieg Seafood	Martin Føre
Jelena Kolarevic	Lars H. Stien	Kristian Ellingsen				Bjarne B.Johansen, Nordlaks	Ketil Rykhus
Bjørn-Steinar Sæther	Tore Kristiansen	Kristoffer V. Nielsen				Lene Høgset, Fishguard	
Åsa M. Espmark	Thomas Torgersen	Cecilie M. Mejdell				Olai Einen, Cermaq	
Bjørn Roth	Frode Oppedal					Solveig Gaasø, Marine Harvest	
Kjell Ø. Midling	Ole Folkedal						
David Izquierdo-Gomez	Malthe Hvas						
	Daniel Wright						