

# Laser og bruk av rensefisk

Sebastian C. A. Lemmens  
Fagspesialist rensefisk



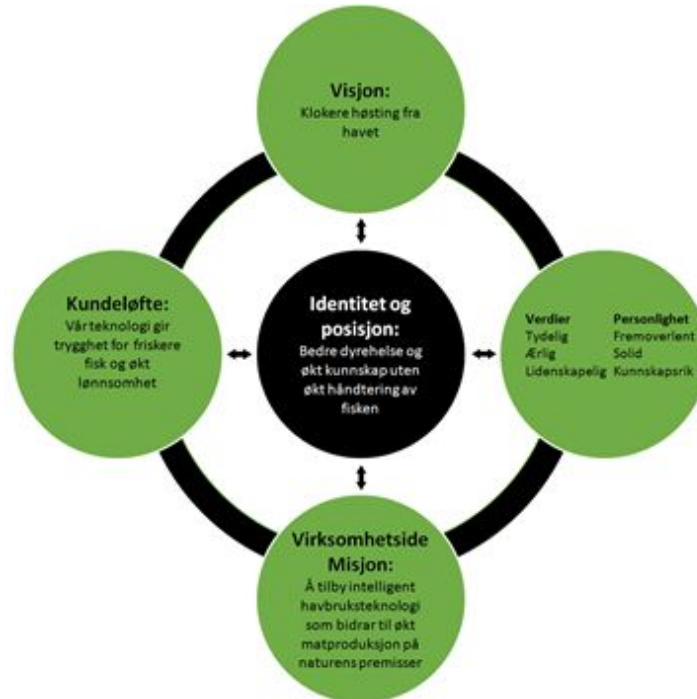
  
stingray

# Hvorfor er Stingray her?



Vår teknologi er et alternativ til rensefisk for oppdretter, og mye mer...

- Minimal håndtering
  - Bildebasert lusetelling
  - Optisk avlusing
  - Biometri måling
- Helsestasjon med deteksjon av:
  - Svømmehastighet
  - Kjønnsmodning
  - Vintersår
  - Snuteskader
- Rådgivning:
  - Fiskehelse
  - Rensefisk
  - Planlegging
  - ETC





# Etiske retningslinjer

“All fisk som blir oppdrettet blir inkludert i akvakulturforskriften.”

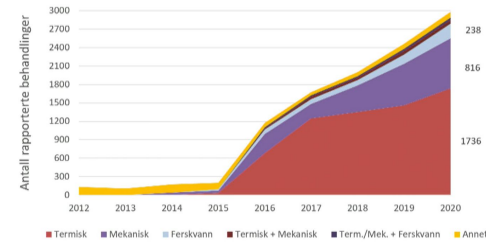
*Er det riktig å bruke en art for å opprettholde en annen?*

For å gjøre rensefisk **etisk** forsvarlig må en rekke forbedringer på plass:

1. Ukjent dødelighet
2. HVM overvåknings rutiner og indikatorer
3. Artsspesifikke miljøberikelser og gjemmesteder
4. Artsspesifikke velferds standarder
5. Artsspesifikke, geografiske retningslinjer
6. Etterlev avviksbehandling, utvikle bedre metoder for avlivning og slakt 
7. Reuse and Recycle  hvis det er forsvarlig biosikkerhet

Må løfte hverandre uten at det går ut over fiskevelferden

Fortsatt økning i medikamentfrie behandlinger mot lakselus



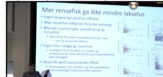
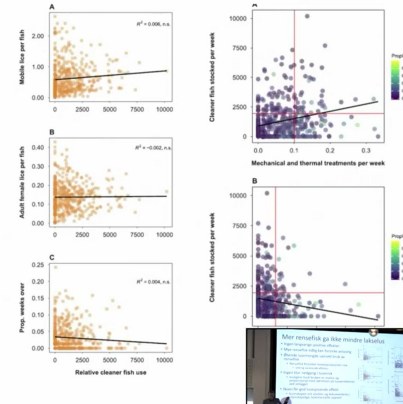
Fiskehelse rapporten 2020

## Mer rensefisk ga ikke mindre lakselus

- Ingen langvarige positive effekter
- Mye rensefisk tidlig kan forsinke avlusning
- Økende lusemengde uansett bruk av rensefisk
  - Rensefisk forsinket lusepopulasjonen noe
    - små og varierende effekter
- Ingen klar nedgang i lusenivå
  - muligens fordi bruken er reaktiv og proporsjonal med størrelsen på luseproblemet ved anlegget
- Noen får god lusespisende effekt
  - Kunnskapen må utvikles og dokumenteres i vitenskapelige, kommersielle oppsett



Ref: rensefiskkonferanse 2020



A top-down view through a circular microscope field of view. The image is dark, with two circular eyepieces visible on the left side, each showing a bright, yellowish-green circular area. In the center, there is a complex mechanical structure, likely part of the microscope's stage or objective lens assembly, with various lenses and components. The text "Rensefisk i merd" is overlaid in white in the center of the image.

Rensefisk i merd

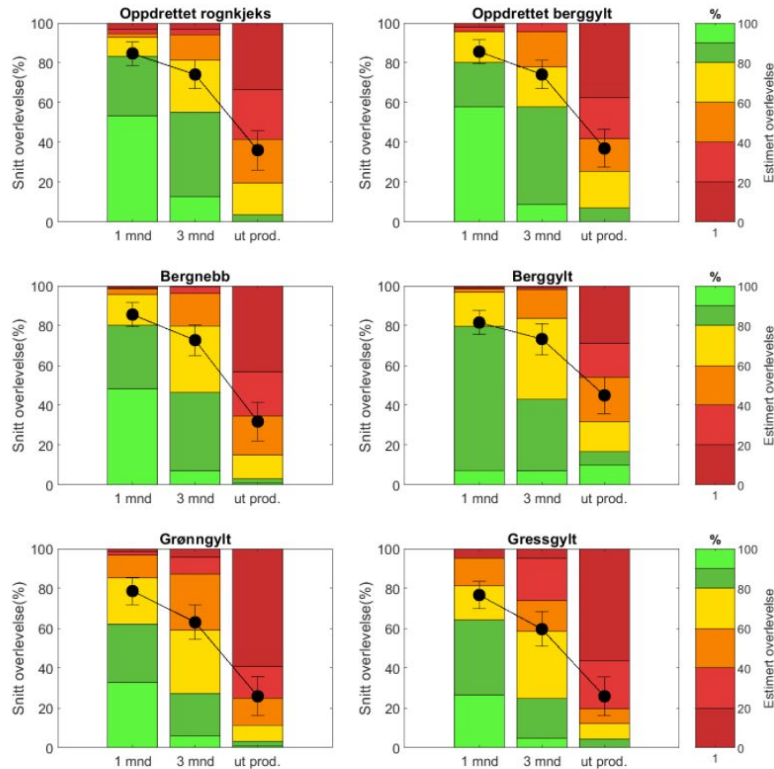
# Utfordringer

- Sjøtemperatur
- Havstrøm
- Håndtering
- Predatorer
- Rømming
- Avmagring
- Sykdom

STRESS ⇒ Dårligere evne til lusebeiting



# Akkumulert dødelighet rensfisk etter utsett i merd



- Oppdrettet rognkjeks og berggylt har bedre overlevelse de første 3 måneder i sjø.
- Ulempen med villfanget bergnebb er dens lengde
- Villfanget berggylt overlever ca like bra som oppdrettet berggylt men ikke like effektiv som oppdrettet berggylt.
- Villfanget grønngylt og gressgylt er det høy utgang av og effektiviteten er ikke sikker.

Figur 2: Analyse av besvarelser av spørsmål 54. Fargekodingen angir andel som har svart at 0-20 % (mørkerød), 21-40 % (rød), 41-60 % (oransje), 61-80 % (gul), 81-90 % (mørk grønn) og 91-100 % (lys grønn) av den respektive rensfisktypen som overlever 1 måned etter utsett, 3 måneder etter utsett eller ut produksjonssyklusen. Snitt-overlevelse (%) er beregnet ut fra andelen multiplisert med midt-verdien (10, 30, 50, 70, 85, 95) for de respektive intervallene.

Feilmarkøren angir tilsvarende beregning, men med topp eller minimum verdi for de respektive intervallene. Disse er også angitt i tabell 1.

Ref: HI - Analyse av dødelighetsdata fra spørreundersøkelse om velferd hos rensfisk

# Sett inn rensefisk så tidlig som mulig



1. Renseeffekten er best på liten laks
2. Effekten av rognkjeks avtar med dens vektøkning
3. Etabler en god merd-symbiose
4. Høyt lusepress - vansker for rensefisken
5. Stingray

## **Mengden rensefisk i merd?**

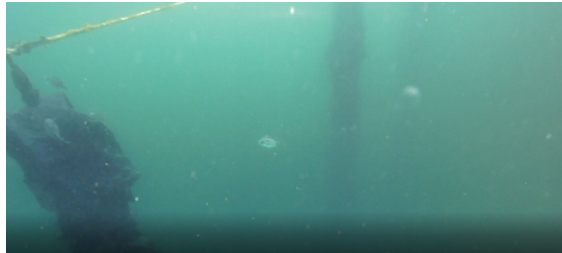
Skal det baseres på antall laks i merden eller er det merdvolum avhengig?

# Nødvendig utstyr i merd

## Forbedre fiskevelferd

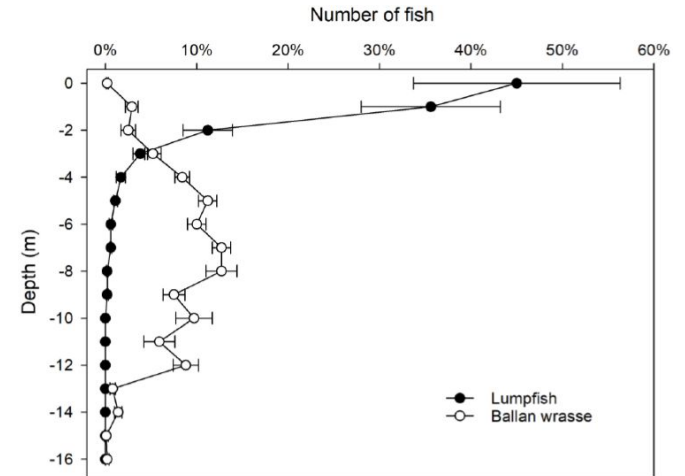
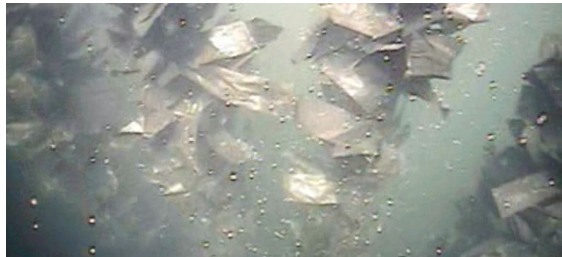
- **Skjul:**

- Art
- Materiale
- Posisjonering
- Antall
- Dybde



- **Fôring:**

- Art
- Antall
- Posisjonering
- Dybde
- Hyppighet



Ref: renseskonneferanse 2020 - Dybde preferanse rognkjeks og berggyllt



# Håndtering og vedlikehold

Vasking - behandlinger ol. øker stress:

- Utsett av renseskjuler
- For høye tettheter i skjuler
- For grunne skjuler
- Skjulvask
- Behandling gjennom brønnbåt
- Notvask

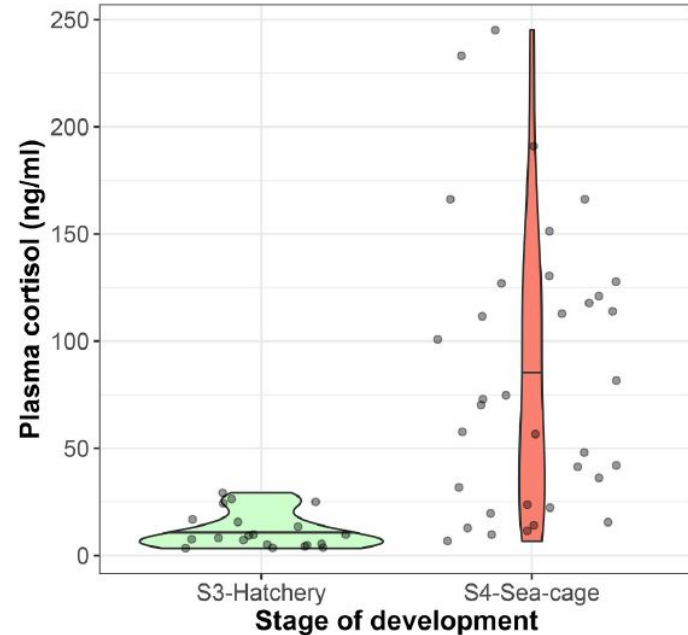


Fig. 5. Variation in blood plasma cortisol (ng/ml) of lumpfish ( $n = 55$ ) sampled in two hatcheries (stage S3 - pre-deployment) and one sea farm (stage S4 - post-deployment).



Rensefisk eller laser?  
Rensefisk og laser!

# Rensefisk og dokumentasjon

Google Scholar allintitle: ballan wrasse

Artikler Omtrent 143 resultater (0,04 sek)

Når som helst  
Etter 2021  
Etter 2020  
Etter 2017  
Egendetinert periode

**Delousing of Atlantic salmon (*Salmo salar*) by cultured vs. wild ballan wrasse (*Labrus bergylla*)**  
[AB Skiftesvik](#), [RM Bjelland](#), [CMF Durif](#), [IS Johansen](#), ... - *Aquaculture*, 2013 - Elsevier  
The ectoparasitic salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*) is a serious problem in salmon aquaculture (*Salmo salar* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*). These parasitic copepods attach to fish and feed on their mucus and tissue, reducing feed conversion ...

Google Scholar allintitle: lumpfish

Artikler Omtrent 343 resultater (0,02 sek)

Når som helst  
Etter 2021  
Etter 2020  
Etter 2017  
Egendetinert periode

**No. 1: A STUDY OF THE LUMPFISH (*CYCLOPTERUS LUMPUS* L.)**  
P COX Ph. D. M ANDERSON BA - *Contributions to Canadian ...* 1922 - cdsciencepub.com  
Page 1. No. 1: A STUDY OF THE LUMPFISH (*CYCLOPTERUS LUMPUS* L.) BY PHILIP COX, PH.D. AND MARIAN ANDERSON, BA University of New Brunswick 1: Page 2. Page 3: A Study of the Lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.) By Printr Cox, Ph.D. AND MARIAN ANONSON, BA ...

Google Scholar allintitle: atlantic salmon

Artikler Omtrent 19 200 resultater (0,03 sek)

Når som helst  
Etter 2021  
Etter 2020  
Etter 2017  
Egendetinert periode

**Ecology and management of Atlantic salmon**  
D Mills - 1989 - books.google.com  
Reviews advances in the understanding of the biology, ecology and management of the Atlantic salmon throughout its geographical range, and examines the effects on salmon of afforestation, pollution, acid rain, water abstraction and changing agricultural methods. The ...

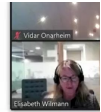
## Og kunnskapen må også øke

Studie: – Rensefisk ingen universalkur mot lakselus



Fotograf: Christine Fagerbakke / Havforskningsinstituttet

Forskarar har finstudert data frå nesten 500 oppdrettsanlegg landet over. Dei finn berre svak og varierende effekt frå bruken av rensefisk i kampen mot lakselus.



Ref: rensefiskkonferanse 2020

## Tatt i betraktning:

- Hittil ingen tydelig effekt funnet - ref: HI
- Økonomisk kostnad - ref: Nofima faglig sluttrapport 35/2019
- Etisk og bærekraftig kostnad - ref: [Forskning.no](https://forskning.no)

# Rensefisk og dokumentasjon

## Effektivitet avhenger av sesong og art

Google Scholar allintitle: ballan wrasse

Artikler Omrent 143 resultater (0,06 sek)

- Øker uansett

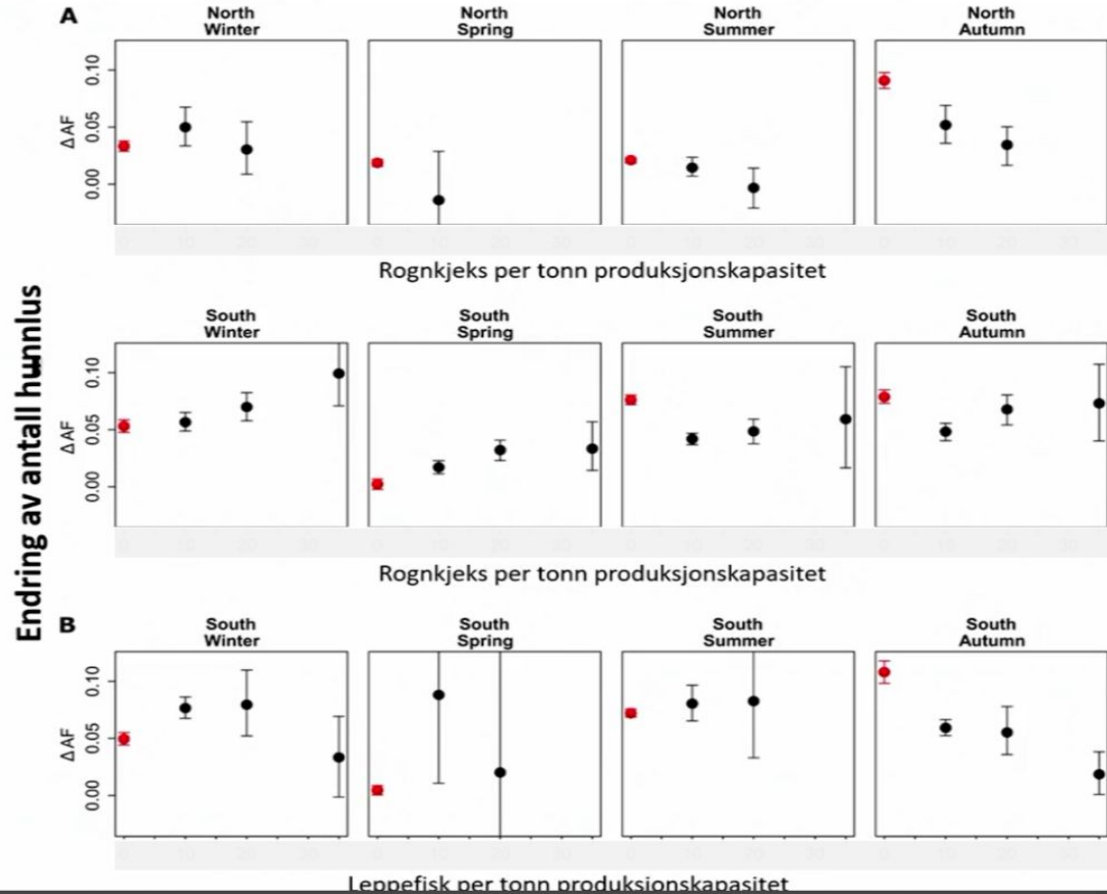
Når som helst Etter 2021 Etter 2020 Etter 2017 Egendefinert periode

Delousing of Atlantic salmon (*Salmo salar*) by cultured vs. wild ballan wrasse (*Labrus bergyllia*)  
All Staffsøkk: RM Bjeltnand, CMF, Duff, IS Johansen. - Aquaculture, 2013 - Elsevier  
The ectoparasitic salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*) is a serious problem in salmon aquaculture (*Salmo salar* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*). These parasitic copepods attach to fish and feed on their mucus and tissue, reducing feed conversion ...  
Stiert av 123 Beslektede artikler Alle 14 versjoner

- Luseøkning reduseres av:
  - Rognkjeks: sommer og høst. Nord og Sør
  - Leppefisk: Høst. Sør



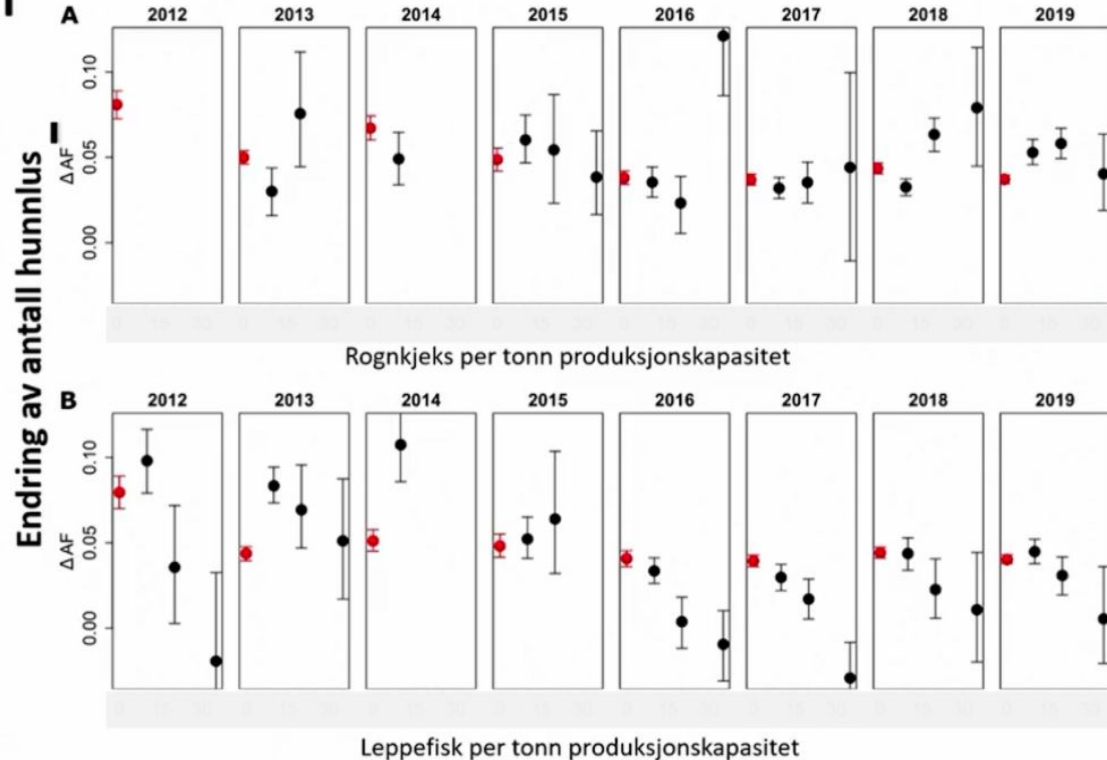
Ref: rensefiskkonferanse 2020



# Rensefisk og dokumentasjon

## Effektivitet avhenger av år

- Ingen forbedret effekt av rognkjeks over tid
- Leppefisk økte effektiviteten i 2016-2019 vs 2012-2015



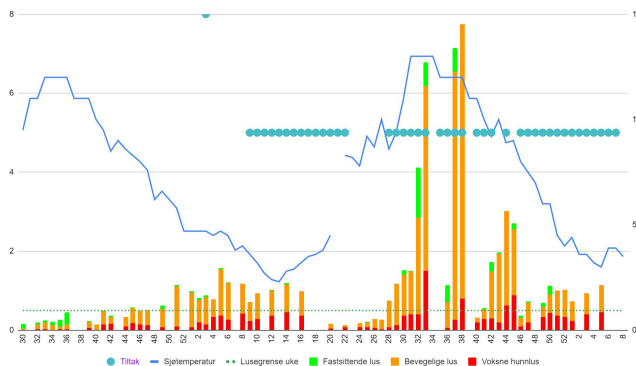
The image shows a top-down view into a circular, dark chamber, likely the interior of a microscope or a similar optical instrument. The chamber is filled with various mechanical and optical components. Two prominent features are two bright, circular light sources, one in the upper left and one in the lower left, which appear to be emitting a yellowish-green light. The rest of the chamber is filled with dark, metallic-looking parts, including what looks like a central lens or objective assembly. The overall lighting is very low, with the primary light coming from the two sources, creating a high-contrast, somewhat mysterious atmosphere.

# Laser og dokumentasjon

# Sammenligning av utsett i nord uten laser med skjørt, et utsett med 50% dekningsgrad og skjørt og skjørt, og et utsett med 100% dekningsgrad og skjørt



Uten laser  
H12



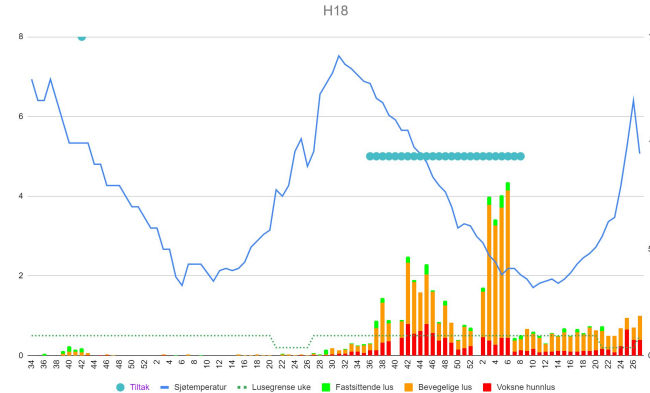
- Skjørst
- Slice uke 37, 2012
- Antall uker til første reaktive behandling: 40
- 42 behandlede merder

50% dekningsgrad  
H16



- Skjørst
- Laser 50%
- Slice uke 48, 2016
- Antall uker til første reaktive behandling: 56
- 34 behandlede merder = 20% færre reaktive behandlinger enn H12

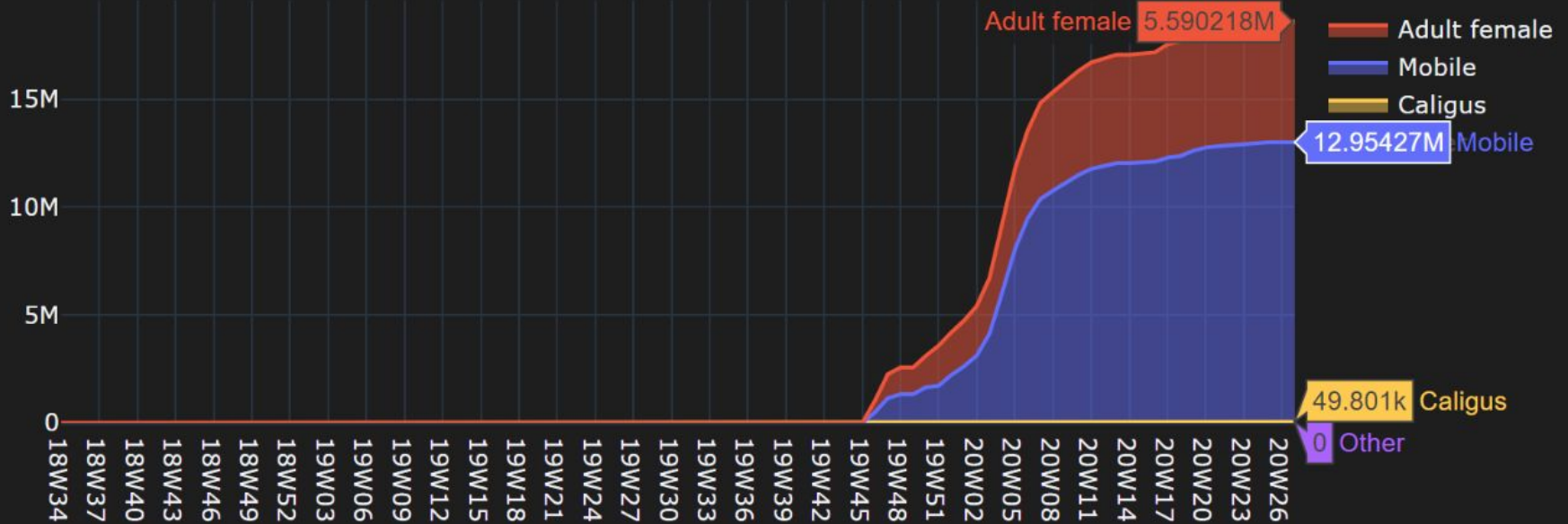
100% dekningsgrad  
H18



- Skjørst
- Laser 100%
- Slice uke 42, 2018
- Antall uker til første reaktive behandling: 56
- 25 behandlede merder = 41% færre reaktive behandlinger enn H12)

# Dokumentert effekt H18

Accumulated louse control prognosis



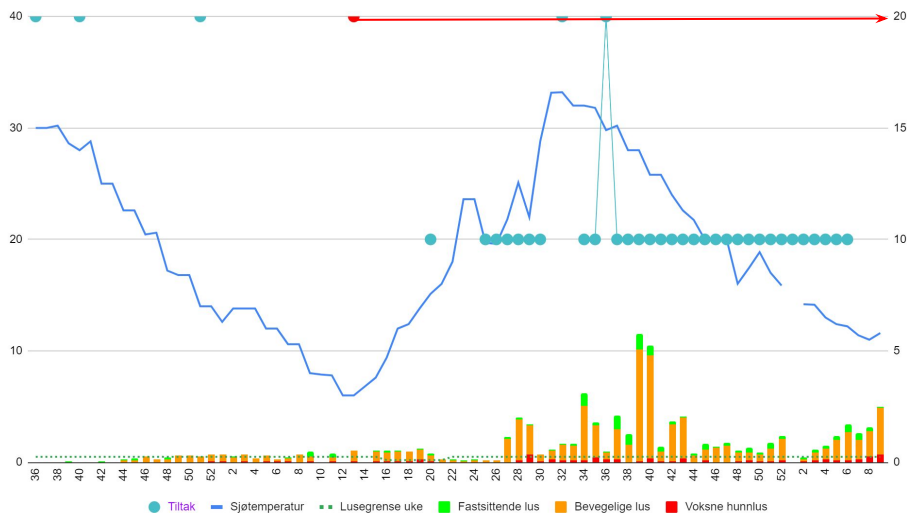


# Sammenligning av utsett i sør med 50% dekningsgrad og rensefisk, med et utsett med 100% dekningsgrad og rensefisk



## 50% dekningsgrad

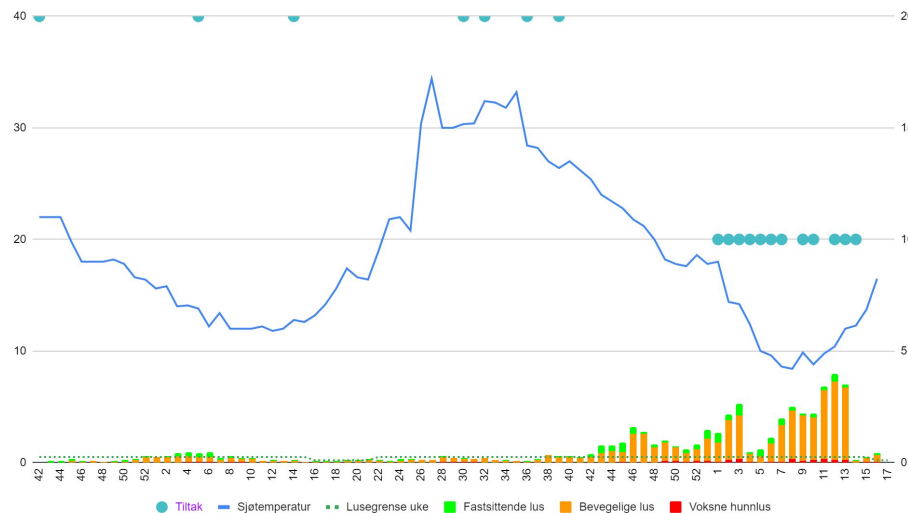
H17



- Slice i uke 50, 2017
- Laser fra uke 13, 2018 (rød prikk)
- 4 rensefisk utsett; 14 682 leppefisk (2,2%)
- Antall uker til første reaktive behandling: 37
- 31 behandlede merder

## 100% dekningsgrad

H19

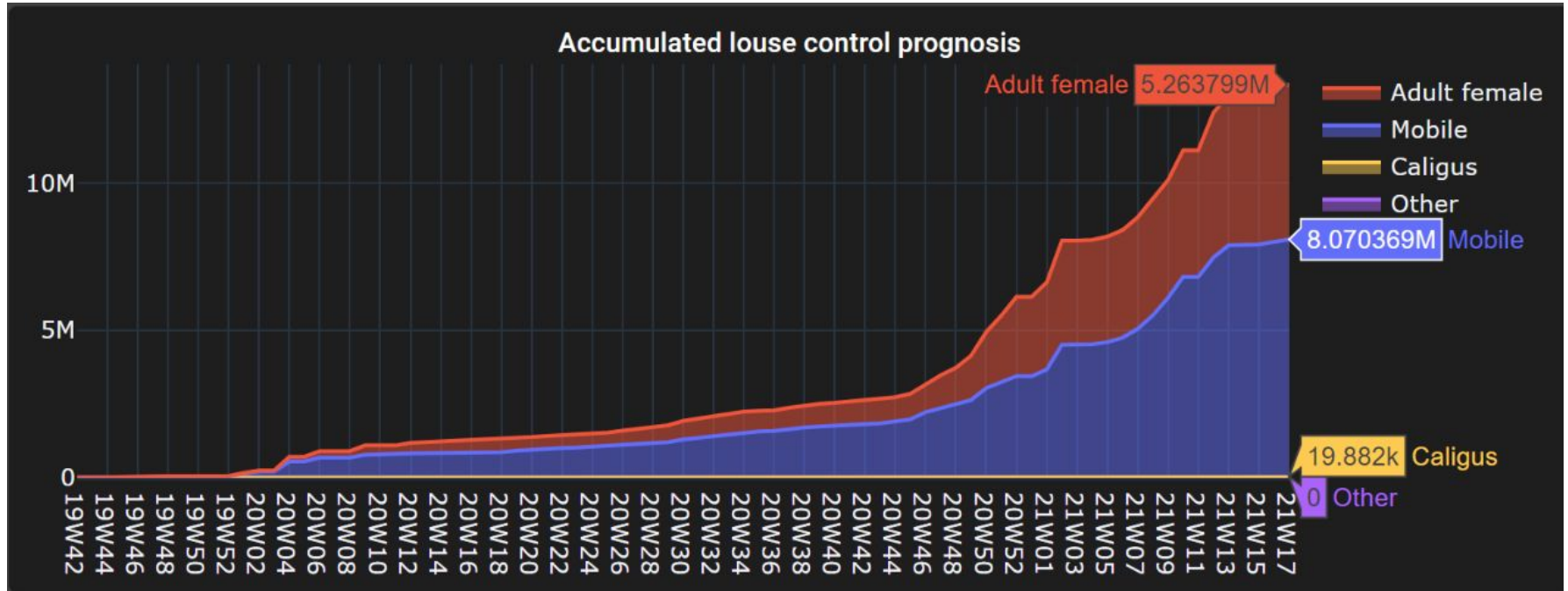


- Laser siden begynnelse av utsett
- 5 rensefisk utsett; 51 713 leppefisk (6,8%)
- Antall uker til første reaktive behandling: 65 = **28** uker senere
- 12 behandlede merder = **61% færre reaktive behandlinger enn H17**

# Dokumentert effekt H19:



Accumulated louse control prognosis

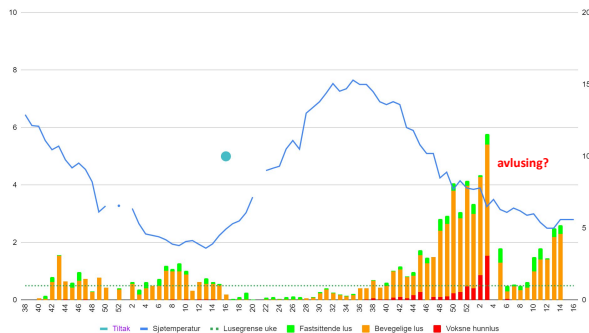


# Sammenligning av utsett i sør før laser ble satt inn og et utsett med laser og rensfisk.



Uten laser

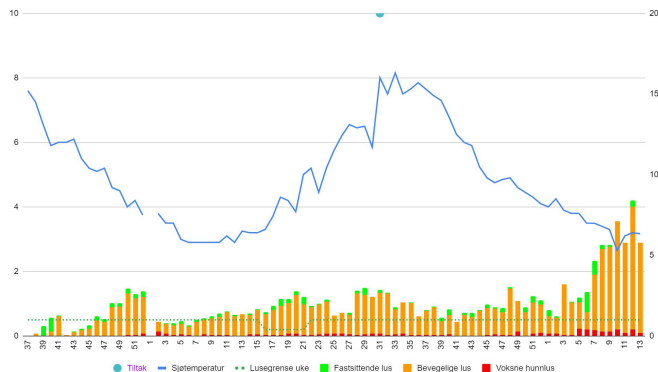
H12



- 1 MM?

100% dekningsgrad

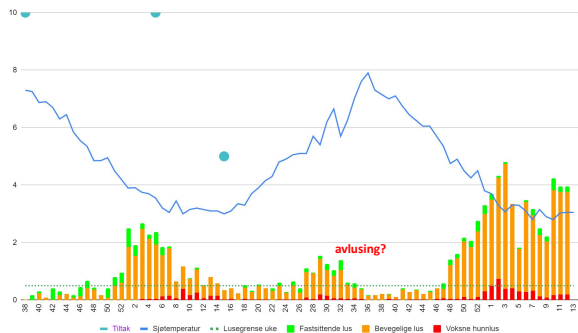
H18



- 1 Rensfisk utsett; 28 333 leppefisk

Uten laser

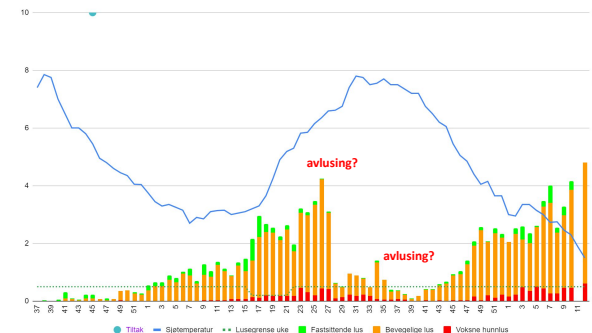
H14



- 1 Rensfisk utsett?
- 1 Slice
- 1 Hydrogenperoksid?

Uten laser

H16



- 1 Rensfisk utsett; 28 457 leppefisk

- Lite data tilgjengelig
- Høyt lusepress i alle utsett
- H16 og H18 like mye rensfisk, 0% og 100% dekningsgrad

A top-down view of a microscope's field of view. The image is dark, with a central area showing a cell. The cell has a bright green fluorescent signal, likely indicating a specific organelle or protein. The cell is surrounded by a dark, circular field of view, which is the microscope's field of view. The text "Oppsummering" is overlaid in the center of the image.

# Oppsummering

# Fungerer rensefisk?

Krevende virksomhet med høy kostnad, men enkelte oppdretter har suksess med bruk av rensefisk

## Avlusningsmetoden kan fungere hvis:

- Stor fokus på velferd og dens indikasjoner, med åpen deling av kunnskap til bransjen
- God planlegging av utsett;
  - Rustning mot forhøyet lusepress
  - Få rensefisk utsett (biosikkerhet)
  - Røkte- og vaskeplan
  - Hyppig, jevnlig fôring og gode habitater
- Utsettet er oppdrettet robust og skal beholde en god helse status
- Merd symbiosen blir opprettholdt lengst mulig ved å unngå første reaktive avlusning
- Fiskebestanden blir jevnlig overvåket uten håndtering
- Mannskapet verdsetter rensefisken som laks og røkter den
  - Mange fôringspunkter
  - Dype skjul med lite håndtering
  - Observasjoner/overvåkning
- Plan for gjenfangst/gjenbruk



Lerøy Midt

# Kostnadsbilde - rensfisk vs. laser per kg sløyd laks

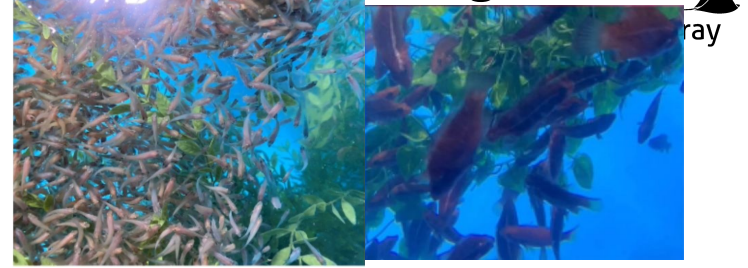


Alternativ 6 merder	Innbl.	Kr/kg sløyd
Berggylt/oppdr. bg	8%	2,16/3,20
Rognkjeks	8%	1,64
Gjennomsnitt		<b>1,90/2,42</b>
Berggylt/oppdr. bg	15%	3,11/5,06
Rognkjeks	15%	1,98
Gjennomsnitt		<b>2,54/3,52</b>
Laser 2 merder	2 per merd	2,54 kr
<b>Laser 6 merder</b>		<b>1,83 kr</b>
Laser 15 merder		1,62 kr

Lønn: 1 årsverk (2 personer)	1 078 125 kr
Berggylt pris:	45 kr
Rognkjeks pris:	15 kr/100 kr
Fôr 1,5% FCR (kr/kg):	100 kr
1 Skjul:	13 500 kr
Vasking per not:	20 000 kr
1 node	350 000 kr
Vasking per node:	2 500 kr

- Kostnad for rensfisk varierer mellom 1,9 og 3,52 kr per kg sløyd laks pga. oppdrettet eller villfanget og innblandingsprosenten
- Kostnad for laseren i 6 merder er 1,83 kr per kg sløyd laks pga. forutsigbarheten i 4 år.

# Løsning: Økonomi + “sikkerhetsnett” => Kombi rensfisk og laser?



## Aktiv forebyggende tiltak, Nord:

- 1 laser node per 100 000 laks med følgende funksjoner:
  - Lusekontroll
  - Lusetelling
  - Automatisk biomassemåling
  - Svømmehastighet måling
  - Vintersår deteksjon
  - Snuteskade deteksjon
  - Kjønnsmodning deteksjon
- Basis populasjon av oppdrettet **rognkjeks** på 8%
  - Settes ut 2. år i sjø som rustning
  - Gode skjul, fôrings- og helseovervåknings rutiner
  - Minimal med håndtering, gjenfangst og trygg oppbevaring alternativer

## Aktiv forebyggende tiltak, Vest og Sør:

- 1 laser node per 100 000 laks med følgende funksjoner:
  - Lusekontroll
  - Lusetelling
  - Automatisk biomassemåling
  - Svømmehastighet måling
  - Vintersår deteksjon
  - Snuteskade deteksjon
  - Kjønnsmodning deteksjon
- Basis populasjon av oppdrettet **berggyllt** på maks 8%
  - Settes ut før smolten introduseres
  - Ingen behov for villfanget leppefisk
  - Minimal med håndtering, gjenfangst og trygg oppbevaring alternativer

**Men, er det forsvarlig å bruke et slikt stort antall individer?**

**Mål: Å kombinere teknologisk rensefisk for økt lusekontroll  
med et redusert antall biologisk rensefisk for bedre  
fiskevelferd**



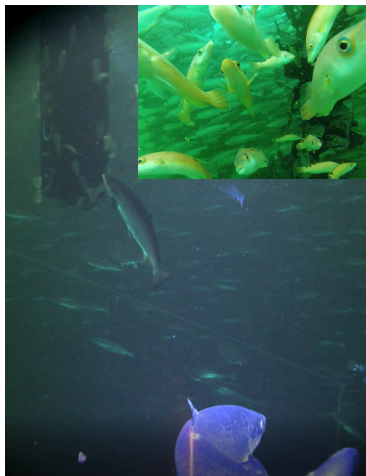
# Kostnadsbilde - kombinasjon laser og rensefisk per kg sløyd laks



Alternativ 6 merder	Noder per merd	Innbl.	Kostnad Kr/kg sløyd
Laser + berggylt	2	8%	4,33 kr/5,64 kr*
Laser + rognkjeks	2	8%	3,69 kr

\*Villfanget bg: 4,33 Kr/kg sløyd

Oppdrettet bg: 5,64 Kr/kg sløyd



1. Stingray noden har lært siden 2014
  - > 554 node år erfaring og dok. datainnsamling
  - Kontinuerlig avlusning +
  - Helsestasjon med overvåkning av sår og lus
  - 4 års serviceavtale med node garanti
  - Rådgivning
    - Fiskehelse
    - Rensefisk
    - Planlegging
2. Leppefisk fungerer best om sen vår - sen høst **Temperatur**
3. Rognkjeks fungerer best sen høst - sen vår **Temperatur**
4. Lusen formerer seg mest fra sen vår til sen høst og av og til lengre

En kombinasjon vil koste mer, men det vil også hjelpe anlegget til å holde kontroll over en lengre periode, og en reaktiv avlusning spart er ca 1,5 nok mindre per kg sløyd laks



Better fish welfare. **Increased knowledge.** Without handling of fish.