



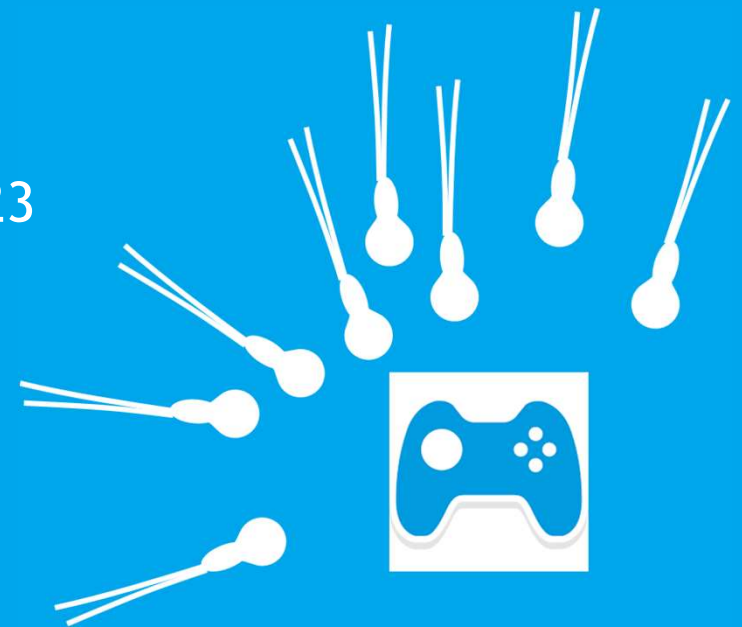
Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Lusestrategispillet

FHFs Lusekonferanse, Trondheim 9. februar 2023

Leif Christian Stige, og Lars Qviller, Veterinærinstituttet
Thijs Christiaan van Son, Ecofluent

 ecofluent



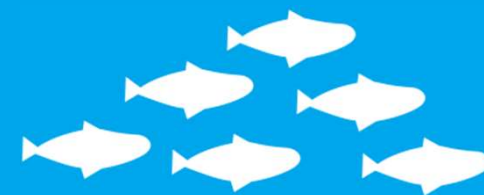


Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

FHF-prosjekt 901650

Lusekontroll: Statistisk modellering av kontrollstrategier for lakselus

Leif Christian Stige, Kari O. Helgesen, Hildegunn Viljugrein og Lars Qviller,
Veterinærinstituttet

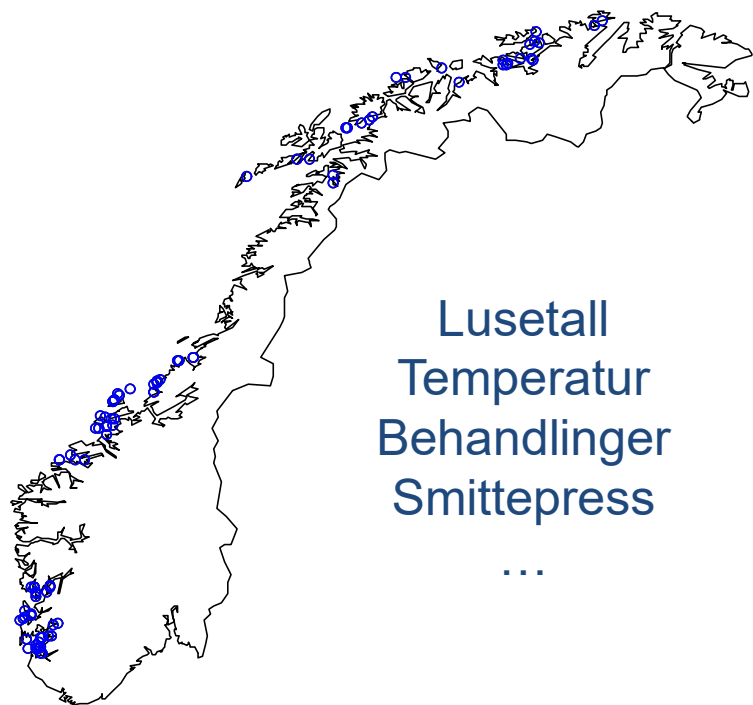


Magne Aldrin og Ragnar Huseby, Norsk Regnesentral



Peder Jansen, INAQ

Mål: Framskaffe kunnskap for bedre empirisk baserte strategier for å kontrollere lakselus



Statistisk modell (Aldrin mfl *Ecological Modelling* 2017, Aldrin & Huseby NR rapporter 2019, Aldrin mfl *submitted*)

Tallfesting av effektene av ulike kontrolltiltak mot lakselus

+ lusas utviklingstider, naturlige dødelighet mm.



Funn

- Effektene av kjemiske behandlinger er lavere enn før.
- Med 50 % behandlingseffekt kommer lusa ut av kontroll ved høyt smittepress.
- Én effektiv behandling kan da avhjelpe situasjonen.
- Når man prioriterer å bruke denne, er lite viktig for totalt antall behandlinger og total mengde lus. Men viktig for luseproduksjonen om våren.

Områdenivå

- Sonestruktur i Nordfjord
- - Under arbeid

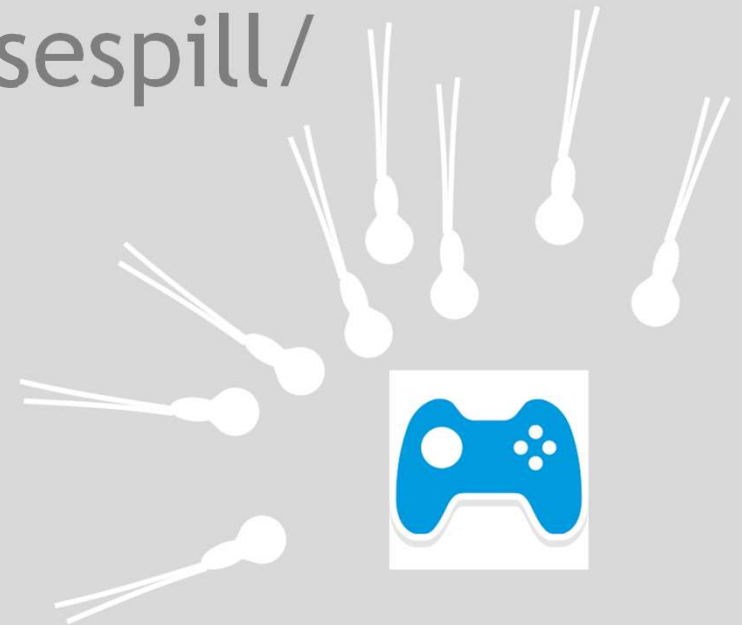


<https://freesvg.org/under-construction-road-sign>



Du kan også simulere - spill

- <http://apps.vetinst.no/lusespill/>



Lusestrategispill



📘 Info om spillet

🏠 Oppdrettsmiljø

Lusestrategispill

Lusespillet simulerer lakselussituasjonen i et oppdrettsanlegg gjennom en produksjonssyklus på 18 måneder.

Du velger område og måned for produksjonsstart, så velges en tilfeldig lokalitet med tilhørende ytre miljøforhold. De ytre miljøforholdene som påvirker luseutviklingen er temperatur og smittepress. Antall laks i anlegget er 800 tusen, som fordeles ut over fire merder.

Før du starter produksjonen, velger du om du vil bruke luseskjørt eller sette ut rensefisk. LUSESKJØRT stopper halvparten av lusearvene som kommer fra andre anlegg de første seks månedene. Antallet RENSEFISK som settes ut er 5 % av antallet laks, men antallet minker utover i produksjonssyklusen – og spesielt raskt hvis du bruker ikke-medikamentell lusebehandling. Rensefisk kan også tilsettes seinere, men ikke flere enn to ganger å 5 % totalt. Hver rensefisk kan spise rundt 0.1 lus per dag.

For hver uke teller du 20 laks i hver merd. Du velger så om du skal behandle, og eventuelt hvilken behandling du skal bruke.

En FØRBEHANDLING virker på alle lusestadiene på fisken i 60 dager. Virkningen varierer mellom behandlinger. I gjennomsnitt fører behandlingene til en ekstra daglig dødelighet for lusa på 2 %, eller totalt 35 % for 60 dager. Førbehandlinger er kun tillatt én gang per merd per generasjon.

Annent MEDIKAMENTELL behandling virker på voksne hunnlus og andre bevegelige lus i én dag. Virkningen varierer mellom behandlinger. I gjennomsnitt dør 74 % av lusa.

IKKE-MEDIKAMENTELL behandling virker på alle lusestadier i én dag. Virkningen er varierer mellom behandlinger. I gjennomsnitt dør 80 % av lusa. Ikke-medikamentelle behandlinger kan ikke gjøres før fisken er 1 kg.

Hver lusebehandling fører også til en ekstra dødelighet for laksen på rundt 1 % (Walde mfl. 2021, <https://doi.org/10.1111/jfd.13348>).

Lusedynamikken er basert på en statistisk modell tilpasset observasjoner av lusetall og lusebehandlinger i virkelige anlegg (en videreutvikling av Aldrin mfl 2017). Videreutviklingen av modellen og utviklingen av dette spillet er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering:

LuseKontroll: Statistisk modellering av kontrollstrategier for lakselus

Referanse:

Aldrin M, Huseby RB, Stien A, Grøntvedt RN, Viljugrein H, Jansen PA (2017) A stage-structured Bayesian hierarchical model for salmon lice populations at individual salmon farms - Estimated from multiple farm data sets. *Ecol Mod* 359:333-348

[Link til artikkel](#)

Poengberegning

- 1) Du får 400 poeng per uke
- 2) Poengtrekkene avhenger av produksjonsområde, slik at det skal bli omtrent like vanskelig i alle områder. Poengtrekkene nedenfor gjelder for området det ifølge modellen er vanskeligst å holde god lusekontroll (P03).
- 3) Behandling gir poengtrekk, 25 poeng trekk for førbehandling, og 50 poeng trekk for annen behandling
- 4) Du trekkes 350 poeng for å overskride lusegrensa, plus ekstra trekk for størrelsen på overskridelsen
- 5) Du trekkes 0.1 poeng for hver laks som dør av lusebehandlinger og 0.1 poeng for hver rensefisk tilsatt
- 6) Poengberegning er under utvikling, og kan bli mer avansert etterhvert



Info om spillet

Oppdrettsmiljø

Navn på deg som spiller

Donald Duck

Velg produksjonsområde

Produksjonsområde 3

Velg oppstartsmåned

April

Vil du ha renseskjort fra start?

Nei

Ja

Vil du bruke luseskjørt i anlegget?

Nei

Ja

Hvis ja, fra når?

Fra oppstart

Godkjenn valgene og vis kart

i Info om spillet

🗨️ Oppdrettsmiljø

Navn på deg som spiller

Velg produksjonsområde

Velg oppstartsmåned

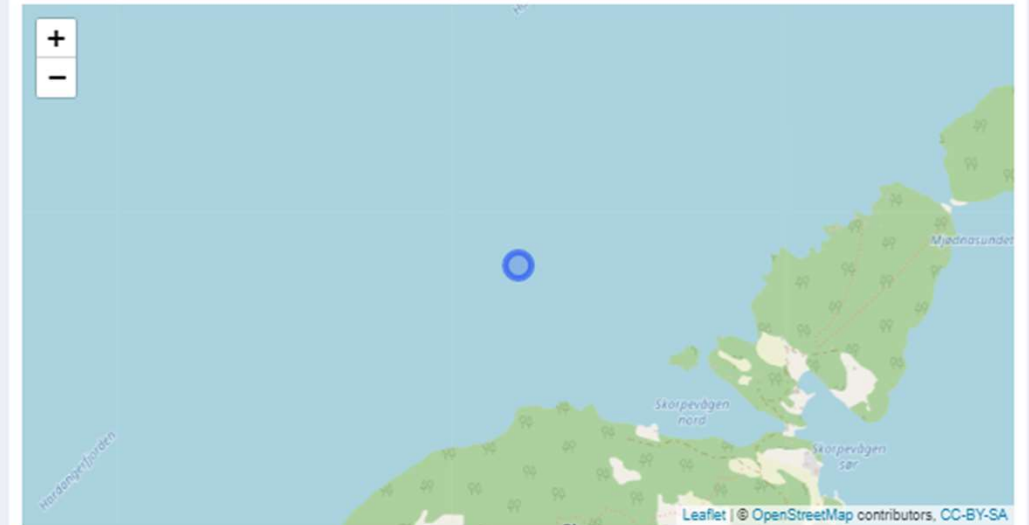
Vil du ha rensefisk fra start?

 Nei Ja

Vil du bruke luseskjørt i anlegget?

 Nei Ja

Hvis ja, fra når?





Info om spillet

Oppdrettsmiljø

Lusespill

Tidsserier

Behandling:

Ikke-medikamentell

Fôrbehandling

Medikamentell

Hvilke merder vil du behandle?

- Merd 1
 Merd 2
 Merd 3
 Merd 4

Tilsette mer rensefisk?

- Nei
 Ja

Hvordan fortsette spillet?

- Uke for uke
 Til lusegrense er nådd

Kjør videre

Tell pånytt!

Poeng

0



HUNNLUS

0

Merd 1



HUNNLUS

0

Merd 2



HUNNLUS

0

Merd 3



HUNNLUS

0

Merd 4



BEVEGELIGE

0

Merd 1



BEVEGELIGE

0

Merd 2



BEVEGELIGE

0

Merd 3



BEVEGELIGE

0

Merd 4

Snitt

Hunnlus: 0, Bevegelige: 0, Laksevekt: 0



Dag 0

Dato: 2023-08-15, Lusegrense: 0,5, Temperatur: 15.1 C





Info om spillet

Oppdrettsmiljø

Lusespill

Tidsserier

Behandling:

Ikke-medikamentell

Førbehandling

Medikamentell

Hvilke merder vil du behandle?

- Merd 1
 Merd 2
 Merd 3
 Merd 4

Tilsette mer rensefisk?

- Nei
 Ja

Hvordan fortsette spillet?

- Uke for uke
 Til lusegrense er nådd

Kjør videre

Tell pånytt!

Poeng

20246



HUNNLUS

0,5

Merd 1



HUNNLUS

0,8

Merd 2



HUNNLUS

0,55

Merd 3



HUNNLUS

0,45

Merd 4



BEVEGELIGE

2,55

Merd 1



BEVEGELIGE

1,85

Merd 2



BEVEGELIGE

1

Merd 3



BEVEGELIGE

2,05

Merd 4

Snitt

Hunnlus: 0.58, Bevegelige: 1.86, Laksevekt: 3.5

Dag 357

Dato: 06/08, Lusegrense: 0.5, Temperatur: 17 C





Info om spillet

Oppdrettsmiljø

Lusespill

Tidsserier

Behandling:

Ikke-medikamentell

Förbehandling

Medikamentell

Hvilke merder vil du behandle?

- Merd 1
 Merd 2
 Merd 3
 Merd 4

Tilsette mer rensefisk?

- Nei
 Ja

Hvordan fortsette spillet?

- Uke for uke
 Til lusegrense er nådd

Kjør videre

Tell pånytt!

Poeng

20246



HUNNLUS

0.55

Merd 1



HUNNLUS

0.35

Merd 2



HUNNLUS

0.25

Merd 3



HUNNLUS

0.45

Merd 4



BEVEGELIGE

2.8

Merd 1



BEVEGELIGE

1.9

Merd 2



BEVEGELIGE

1.2

Merd 3



BEVEGELIGE

0.6

Merd 4

Snitt

Hunnlus: 0.4, Bevegelige: 1.62, Laksevekt: 3.5



Dag 357

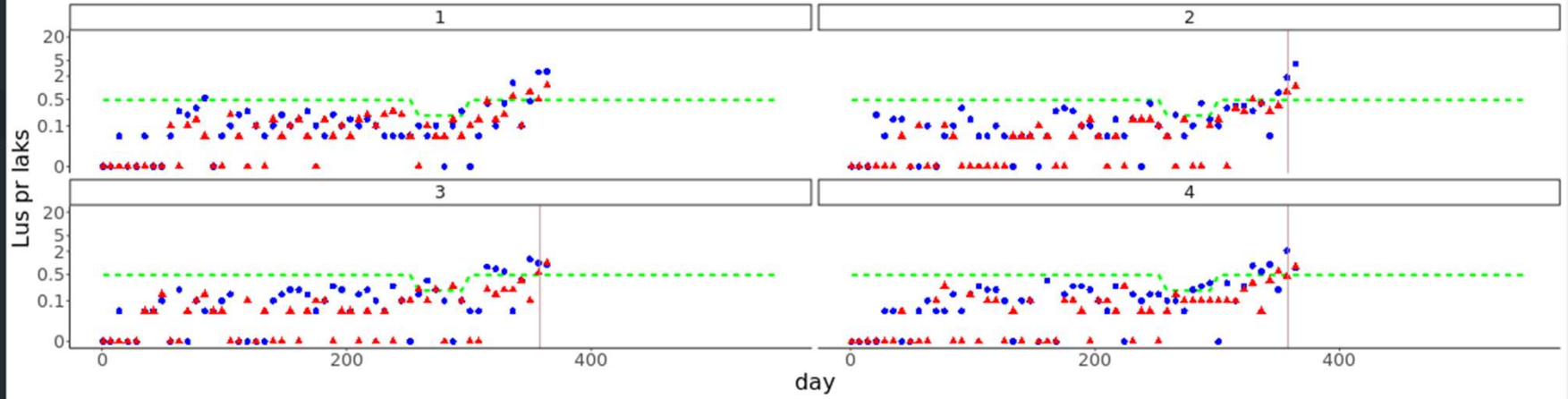
Dato: 06/08, Lusegrense: 0.5, Temperatur: 17 C



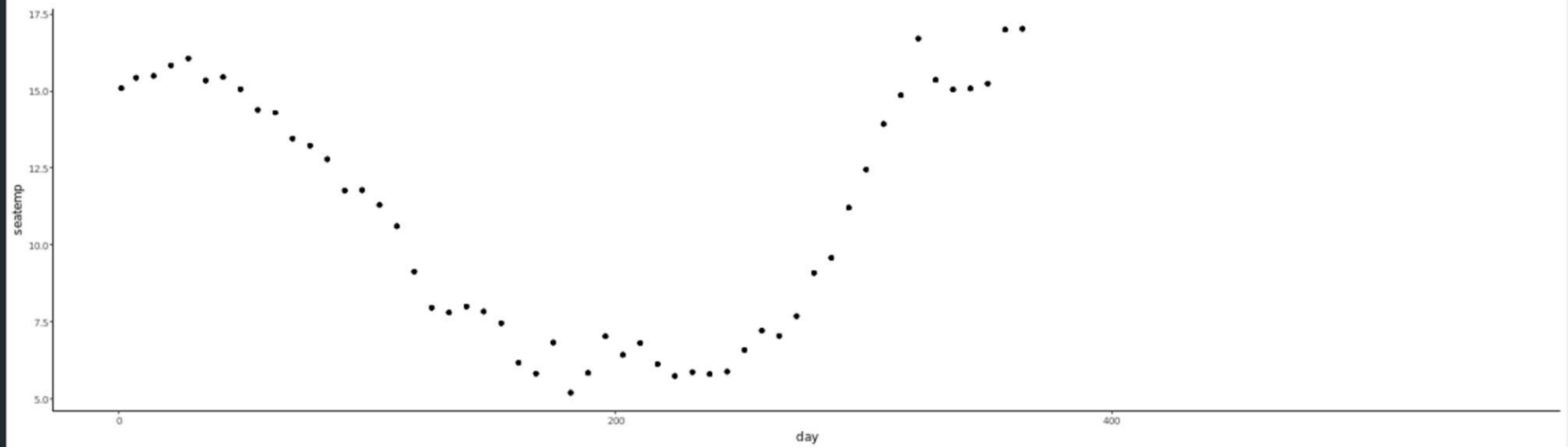
Lusestrategispill

Tilbake til spillet

- Info om spillet
- Oppdrettsmiljø
- Lusespill
- Tidsserier



Tegnforklaring — lusegrense • bevegelige ▲ hunnlus — behandling





Info om spillet

Oppdrettsmiljø

Lusespill

Tidsserier

Behandling:

Ikke-medikamentell

Förbehandling

Medikamentell

Hvilke merder vil du behandle?

- Merd 1
 Merd 2
 Merd 3
 Merd 4

Tilsette mer rensefisk?

- Nei
 Ja

Hvordan fortsette spillet?

- Uke for uke
 Til lusegrense er nådd

Kjør videre

Tell pånytt!

Oppsummering

Highscore

Poeng

30850

HUNNLUS
0.05
Merd 1HUNNLUS
0
Merd 2HUNNLUS
0
Merd 3HUNNLUS
0.05
Merd 4

Snitt

Hunnlus: 0.02, Bevegelige: 0.04, Laksevekt: 6.3

BEVEGELIGE
0
Merd 1BEVEGELIGE
0
Merd 2BEVEGELIGE
0.1
Merd 3BEVEGELIGE
0.05
Merd 4

Dag 553

Dato: 18/02, Lusegrense: 0.5, Temperatur: 6.3 C





- Info om spillet
- Oppdrettsmiljø
- Lusepill
- Tidsserier

Behandling:

- Ikke-medikamentell
- Førbehandling
- Medikamentell

Hvilke merder vil du

- Merd 1
- Merd 2
- Merd 3
- Merd 4

Tilsette mer rensefisk

- Nei
- Ja

Hvordan fortsette spi

- Uke for uke
- Til lusegrense er nå

Kjør videre Tell

Poeng

31600

Oppsummering av spillet

Show 25 entries

Search:

Verdi

Poeng	31600
Laksedødelighet	0
Ant ikke-med behandlinger	0
Ant forbehandling	0
Ant med behandlinger	0
Produksjonsområde	PO3
Oppstartsmåned	4
Luseskjørt [0 (nei), 1 (ja)]	0
Luseskjørt start	1
Rensefisk [0 (nei), 1 (ja)]	0
Andel rensefisk	0

Showing 1 to 11 of 11 entries

Previous

1

Next

Close

BEVEGELIGE

0.1

Merd 1

BEVEGELIGE

0.05

Merd 2

BEVEGELIGE

0.25

Merd 3

BEVEGELIGE

0.05

Merd 4

53

Lusegrense: 0.5, Temperatur: 15.7 C

Lusestrategispill

- Info om spillet
- Oppdrettsmiljø
- Lusespill
- Tidsserier

Behandling:

- Ikke-medikamentell
- Förbehandling
- Medikamentell

Hvilke merder vil du

- Merd 1
- Merd 2
- Merd 3
- Merd 4

Tilsette mer rensefis

- Nei
- Ja

Hvordan fortsette sp

- Uke for uke
- Til lusegrense er nådd

- Kjør videre
- Tell pånytt!
- Oppsummering
- Highscore

Poeng

30850

Highscore

Show 10 entries

Search:

	Navn	Poeng	Dato	PO
1	Donald Duck	30450	2023-02-07	PO3
2	Marcus Trane	29200	2023-01-17	PO3
3	Leif Luseløs	29070	2023-01-27	PO3
4	Anonym	27800	2023-01-27	PO3
5	Leif Luseløs	27457	2023-01-27	PO3

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous 1 Next

Close

Snitt

Hunnlus: 0.02, Bevegelige: 0.04, Laksevekt: 6.3

Dag 553

Dato: 18/02, Lusegrense: 0.5, Temperatur: 6.3 C

Hvorfor et spill?

- Redusere problemene med lus
 - Bli litt kjent med modellen
 - Forståelse for usikkerheten i tellingene
 - Opplæring?
 - Gode diskusjoner
 - Bedre kommunikasjon med forskningsmiljøene

Takk

- FHF(LuseKontroll Prosjektnummer 901650)
- Takk til Bremnes Seashore, Bolaks, Salmar Farming, Grieg Seafood and Ellingsen Seafood for deling av data og kunnskap

*Faglig ambisiøs, fremtidsrettet og
samspillende - for Én helse!*



Veterinærinstituttet
— *Norwegian Veterinary Institute*

www.vetinst.no