

Fra rød til grønn kyst

Kunnskapsinnhenting for bærekraftig omstilling av havbruksaktiviteten i Vestland

Et samarbeidsprosjekt mellom HI, UiS, Vi

Finansiert av Vestland Fylkeskommune

Hege Løkslett (3) Ketil Skår PL(3), Leif Christian Stige (3), Geir Lasse Taranger (1), Anne Dagrun Sandvik (1) Mats Huserbråten (1), Bård Misund (2), Ragnar Tveterås (2)

Ketil Skår, Bergen, 06.02.24



Kort oppsummering

- Utgangspunkt: situasjonen i PO 3 og 4 – ingen løser dette alene
- Fokus: hva trenger næringen?
- Utfordring: strekk i laget
- Hva vi har gjort: dialogmøter, intervju, spørreundersøkelser, simuleringer, scenarier, vurderinger.



Konklusjon

- Det går an å komme i grønt. Det blir kostbart, krevende, men med en betydelig potensiell oppside.
- Spørreundersøkelsen: oppdretterne er motivert for tiltak ut fra sin egen situasjon
- Simuleringene:
 - kortere tid i sjø og ulike former for 0-lus konsept gir størst effekt. Effekten blir størst med strategisk utvalg av lokaliteter.
 - Betydelig biologisk, teknisk, økonomisk risiko
- Utfordring: hvordan få med de viktigste lokalitetene/eierne?

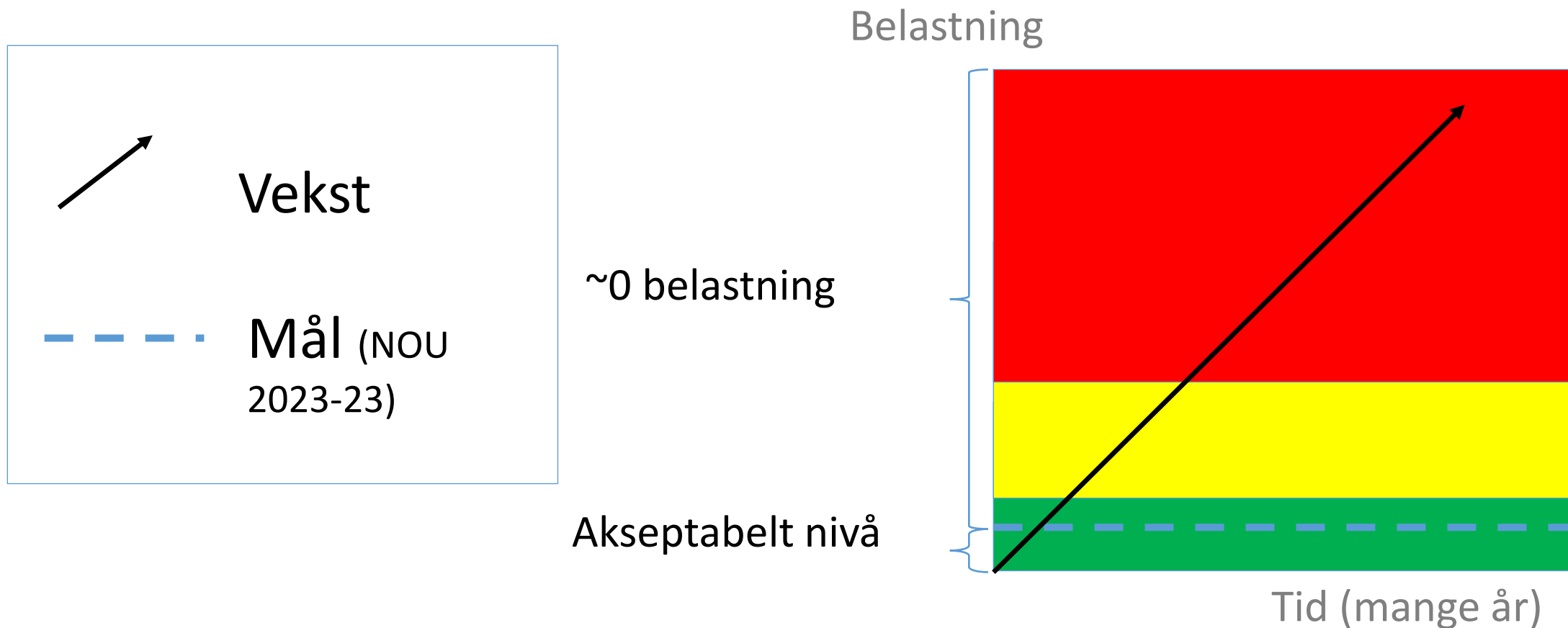


Noen vurderinger

- Vi må styre mot grønt – uansett parameter det måles på
- Vi må ha lavt smittepress av lus hele året for å få ned behandlingsbehovet, og dermed håndteringsbehovet og dødeligheten

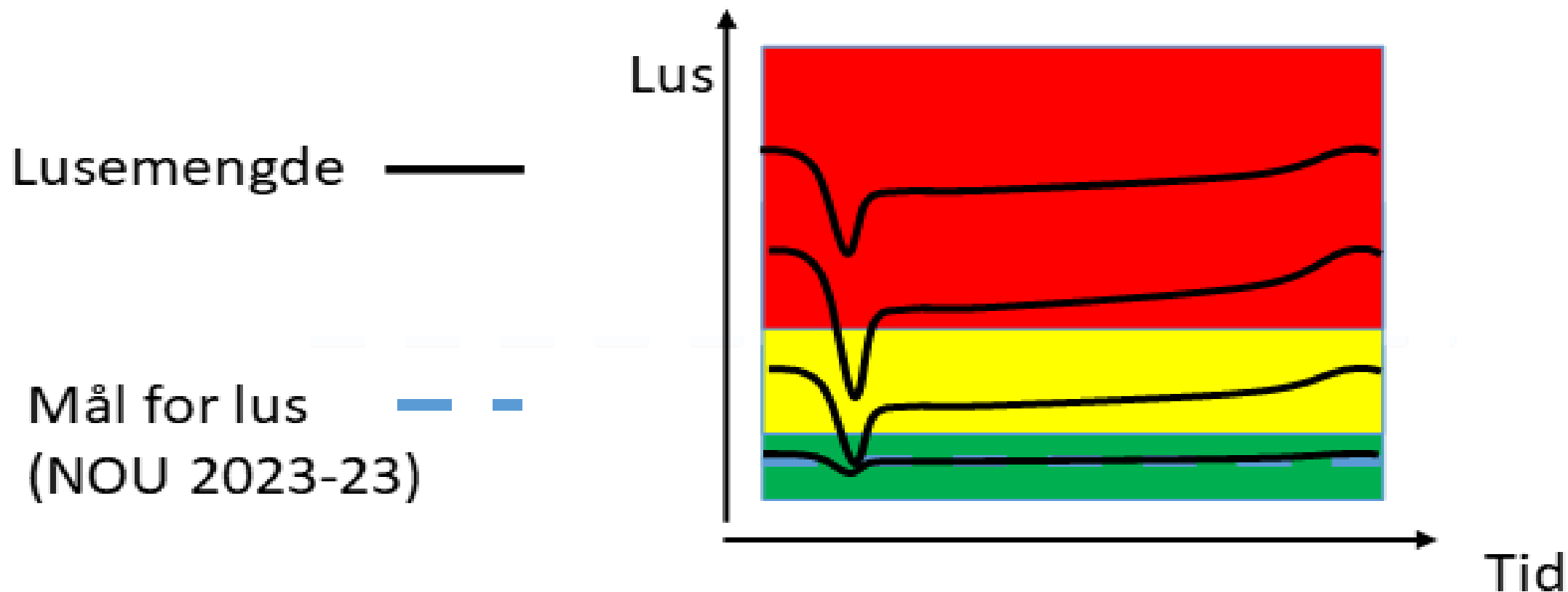


Hvordan ser en grønn kyst ut?



Slik forstår jeg NOUens forslag om grønn kyst – vi må holde oss i grønt, uansett parameter næringen måles på

Lite lus og lav dødelighet– hva må til?



Smittepress av lus gjennom året. Om en må behandle før smoltutvandring for å komme i grønt betyr det at smittepresset ligger på gult eller mer resten av året? Hva betyr det for behandlingsbehov og dermed dødelighet i regionen?

Konklusjon (forts)

- Vi peker på 3 veier til grønt:
 - Nedtrekk (som i dag)
 - Nye forvaltningsgrep - funksjonskrav
 - Incentivordning



Vår anbefaling

- Pilotprosjekt med en Insentivordning for 0-lus konsept
- Eget forskningsprosjekt for å dokumentere effekt og evt justere
- Krav i insentivordningen om følgeforskning, fordi økt kunnskap om 0-lus konsept er kritisk for måloppnåelsen.

Dette krever samarbeid, enighet, en tydelig målformulering, og en plan for å nå målet.



Fra rød til grønn kyst - Kunnskapsinnhenting for bærekraftig omstilling av havbruksaktiviteten i Vestland

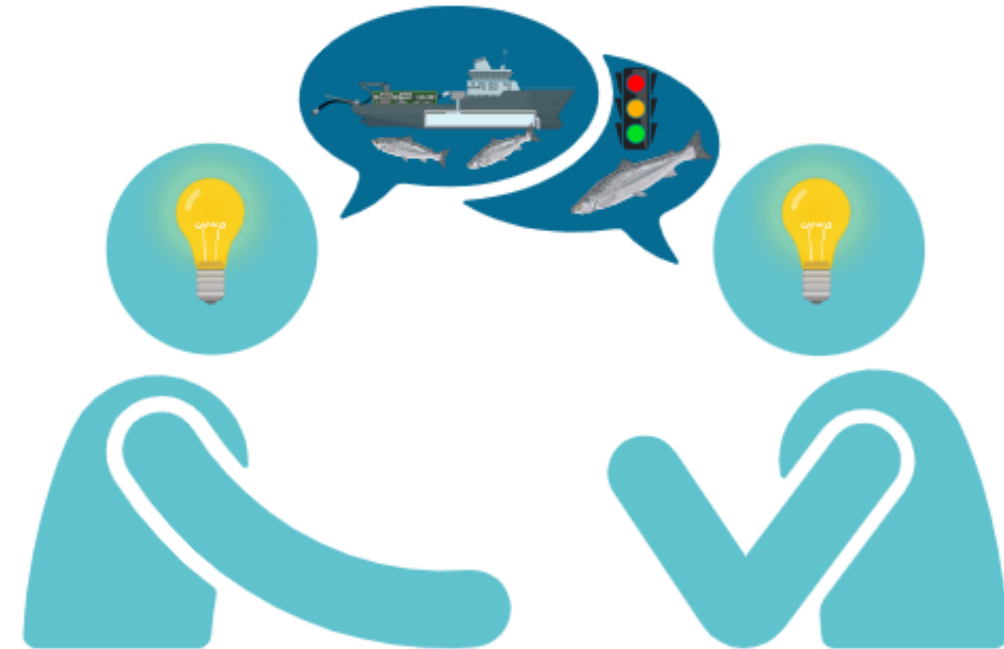
Funn fra spørreundersøkelser til næring og forvaltning

Hege Løkslett/Forsker/Seksjon for epidemiologi/Veterinærinstituttet



Formål/hensikt

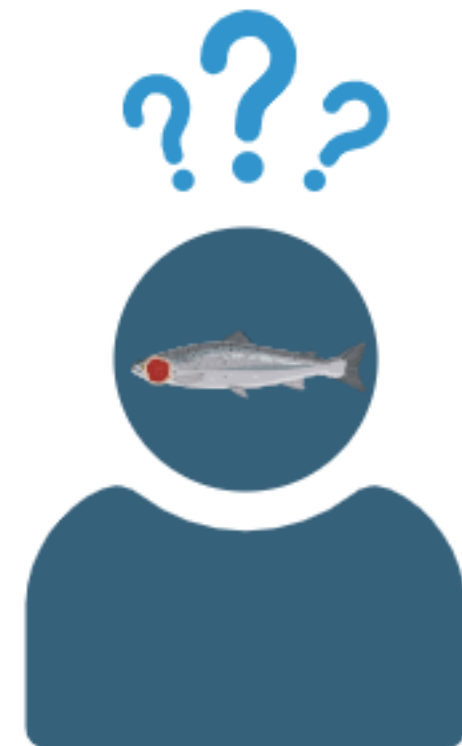
- «Kunnskapsinnhenting for bærekraftig omstilling av havbruksaktiviteten i Vestland»
- Fange opp erfaringer og innspill fra næring og forvaltning
 - utfordringer
 - løsninger
 - muligheter for endring





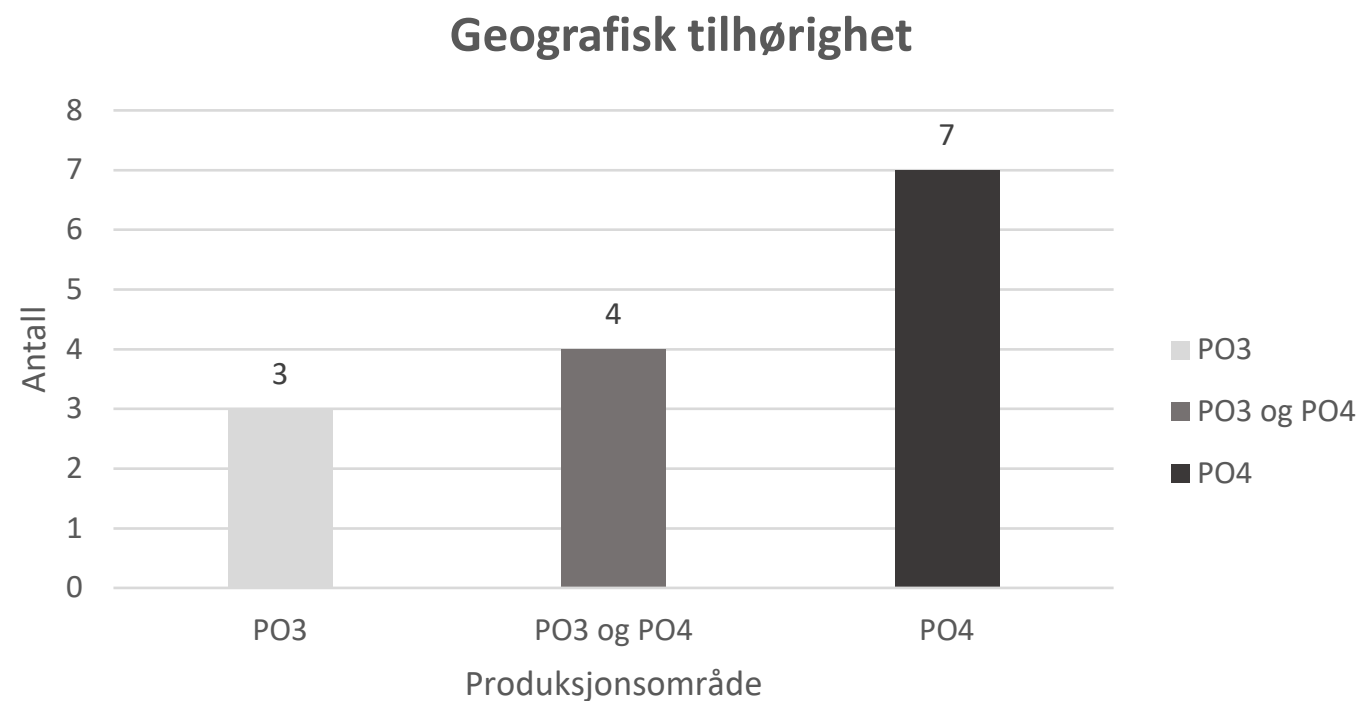
Merk!

- Ikke mulig å dra statistiske/generelle konklusjoner basert på besvarelsene
 - For lite datagrunnlag
- Ment å belyse problemstillingen



Spørreundersøkelse: Næringen

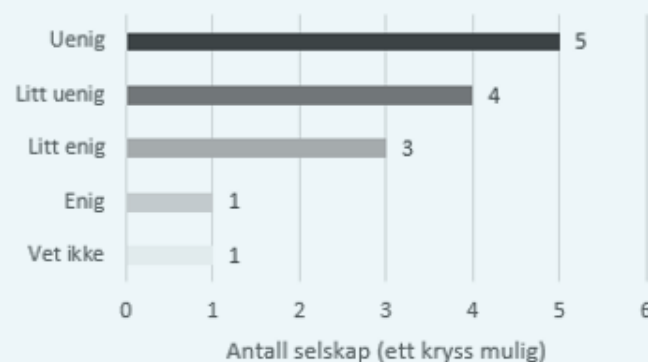
- Sendt ut til produsenter i PO3 og PO4
- Totalt fullført av representanter for 14 selskaper
- Selskapene dekker antallsmessig ca. 50 % av matfisklokalitetene i PO3 og ca. 47% av matfisklokalitetene i PO4



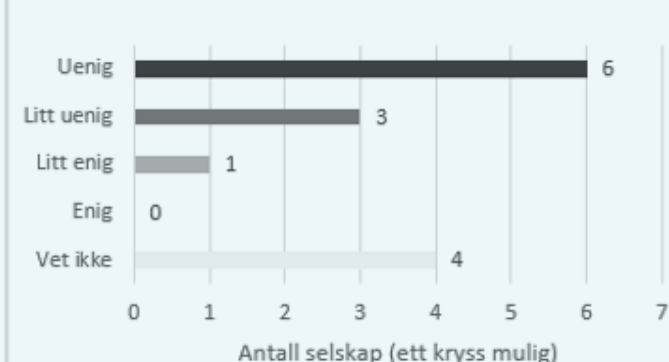
Ulike utsagn

- For høy dødelighet på oppdrettsfisk i PO3 og PO4
- For store utgifter/tap som følge av tiltak mot lus

I PO3 og PO4 er det for mye lus i anleggene



I PO3 og PO4 er det for høy dødelighet på villfisk



I PO3 og PO4 er det for høy dødelighet på oppdrettsfisk



I PO3 og PO4 er det for store utgifter/tap som følge av tiltak mot lus

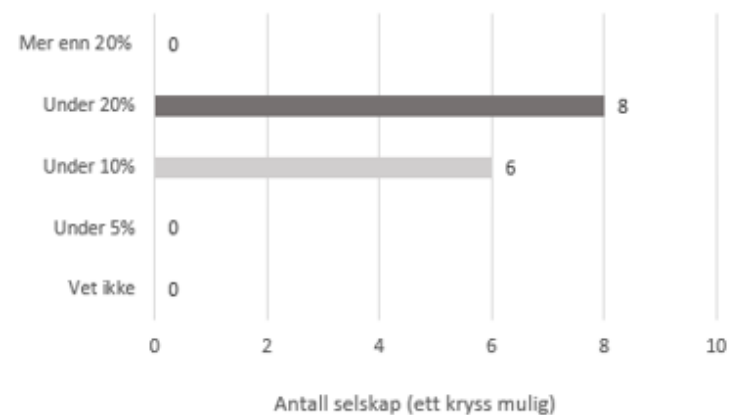




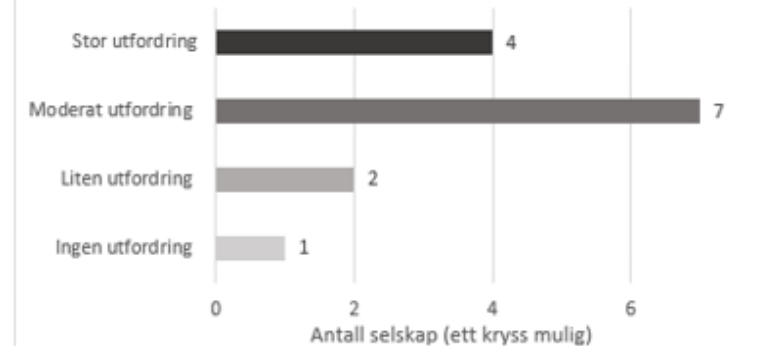
Gjennomsnittlig dødelighet og lus som utfordring

- Åtte selskaper under 20 %.
- Seks selskaper under 10%.
- Ingen selskap oppga at de hadde dødelighet på under 5 %.
- Elleve av deltagerne opplever lus som en moderat (7 stk.) eller stor utfordring (4 stk.), mens tre opplever lus som en liten utfordring eller ingen utfordring.

Hva ligger gjennomsnittlig total dødelighet på per produksjonssyklus for deres anlegg i PO3/PO4?



I hvilken grad opplever selskapet lus som en utfordring i dagens produksjon i PO3 og PO4?

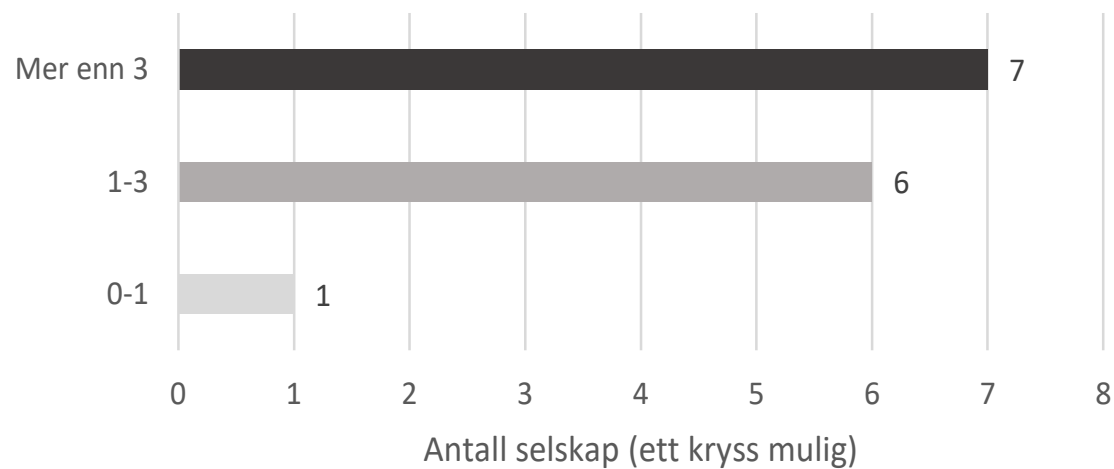




Behandlinger mot lus

- Sju selskap med mer enn tre behandlinger.
- Seks selskap oppga én til tre behandlinger.
- Ett selskap oppga ingen til én behandling.

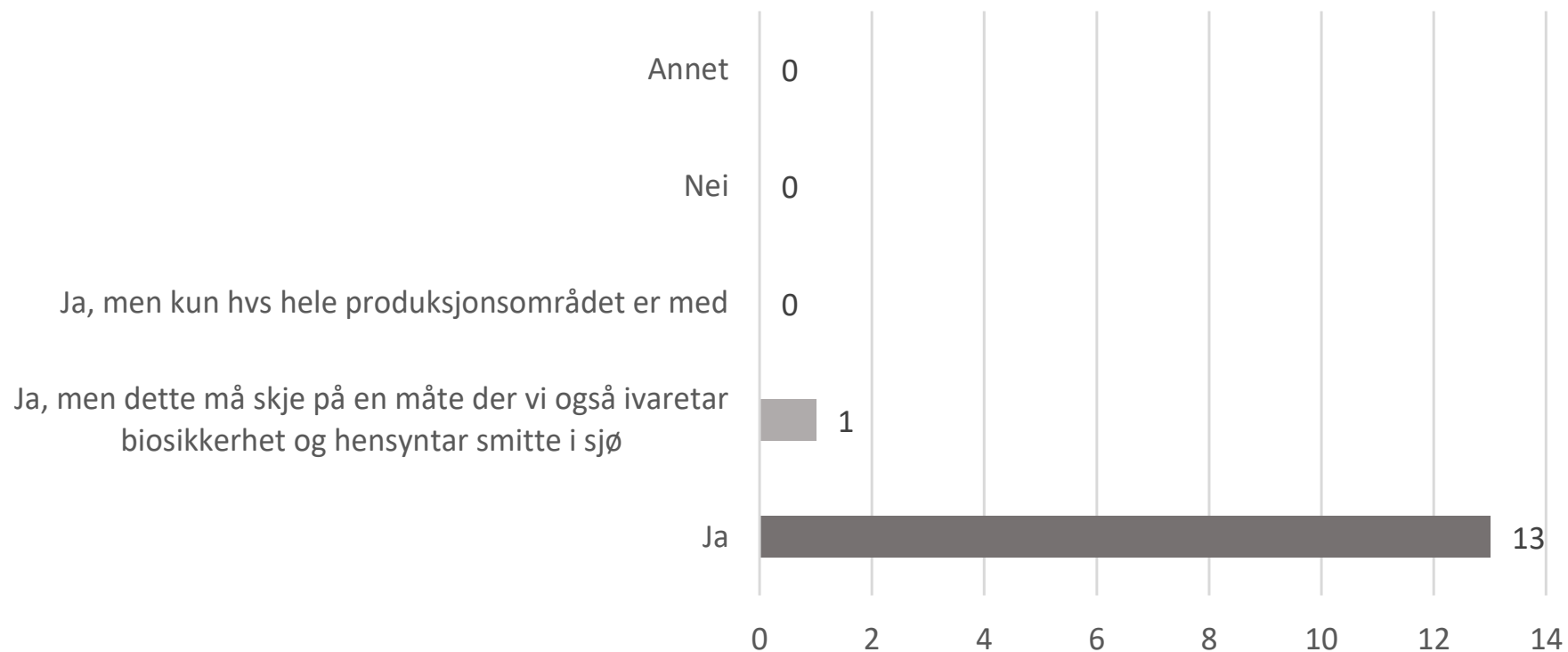
Hvor mange behandlinger mot lus gjennomgår hver fisk i gjennomsnitt per produksjonssyklus i dag i deres selskap?





Ønske om å gjennomføre nye grep mot lus?

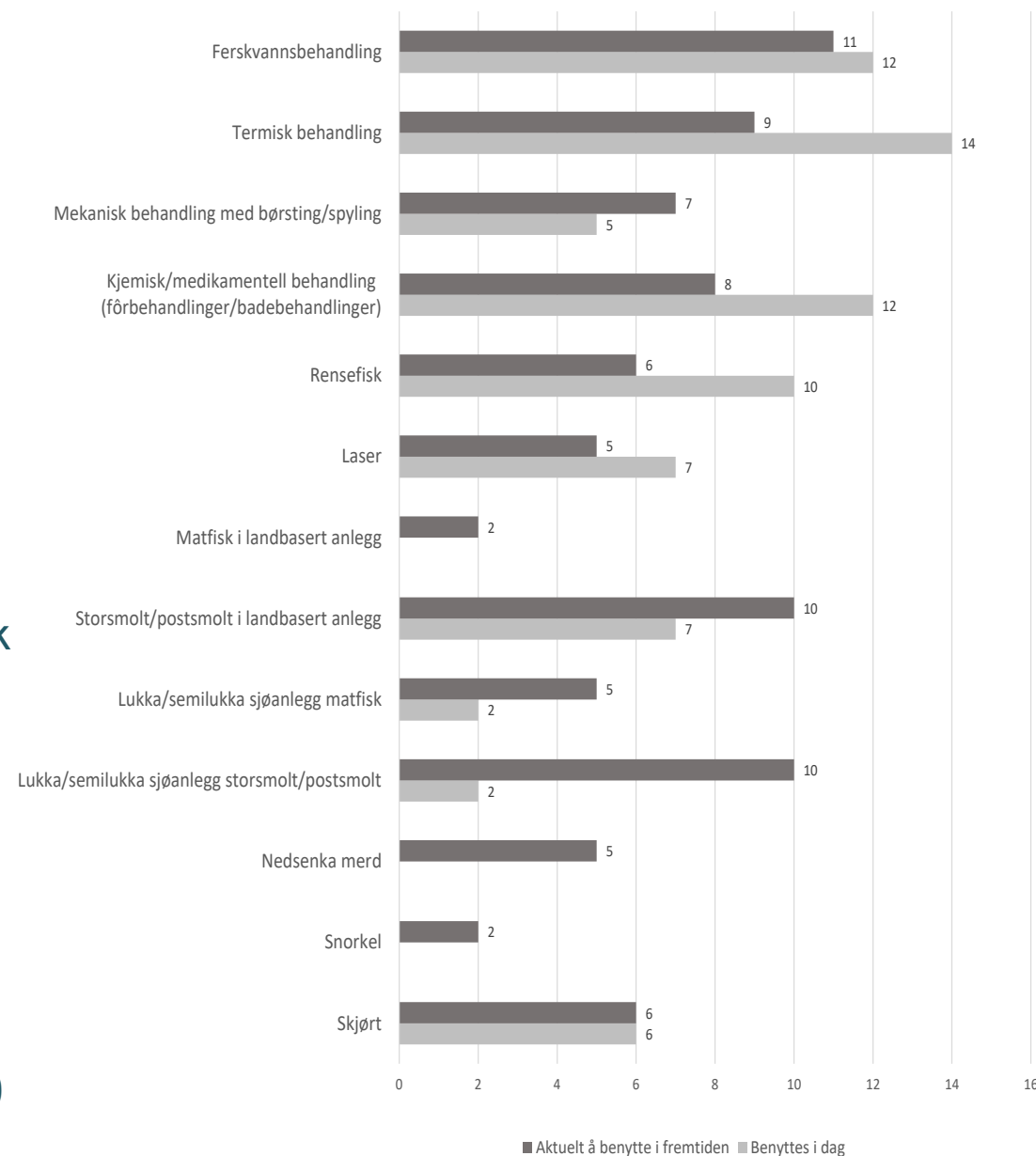
Ønsker selskapet å gjennomføre nye grep for å unngå lus?



Preventive tiltak og behandlingsteknikker mot lus

- **Termisk behandling:**
 - Alle deltagerne oppgir at de benytter dette i dag
 - Kun ni selskap ser for seg å benytte dette i fremtiden.
- **Øvrige preventive tiltak og behandlingsteknikker:**
 - Flest som benytter ferskvannsbehandling (12), kjemisk/medikamentell behandling (10 stk.) og rensfisk (10 stk.).
- **Fremtiden:**
 - Ferskvannsbehandling (11 stk.) (også størst effekt og kostnader)
 - Storsmolt/postsmolt i landbaserte anlegg (10 stk.)
 - Lukka/semilukka sjøanlegg med storsmolt/postsmolt (10 stk.)

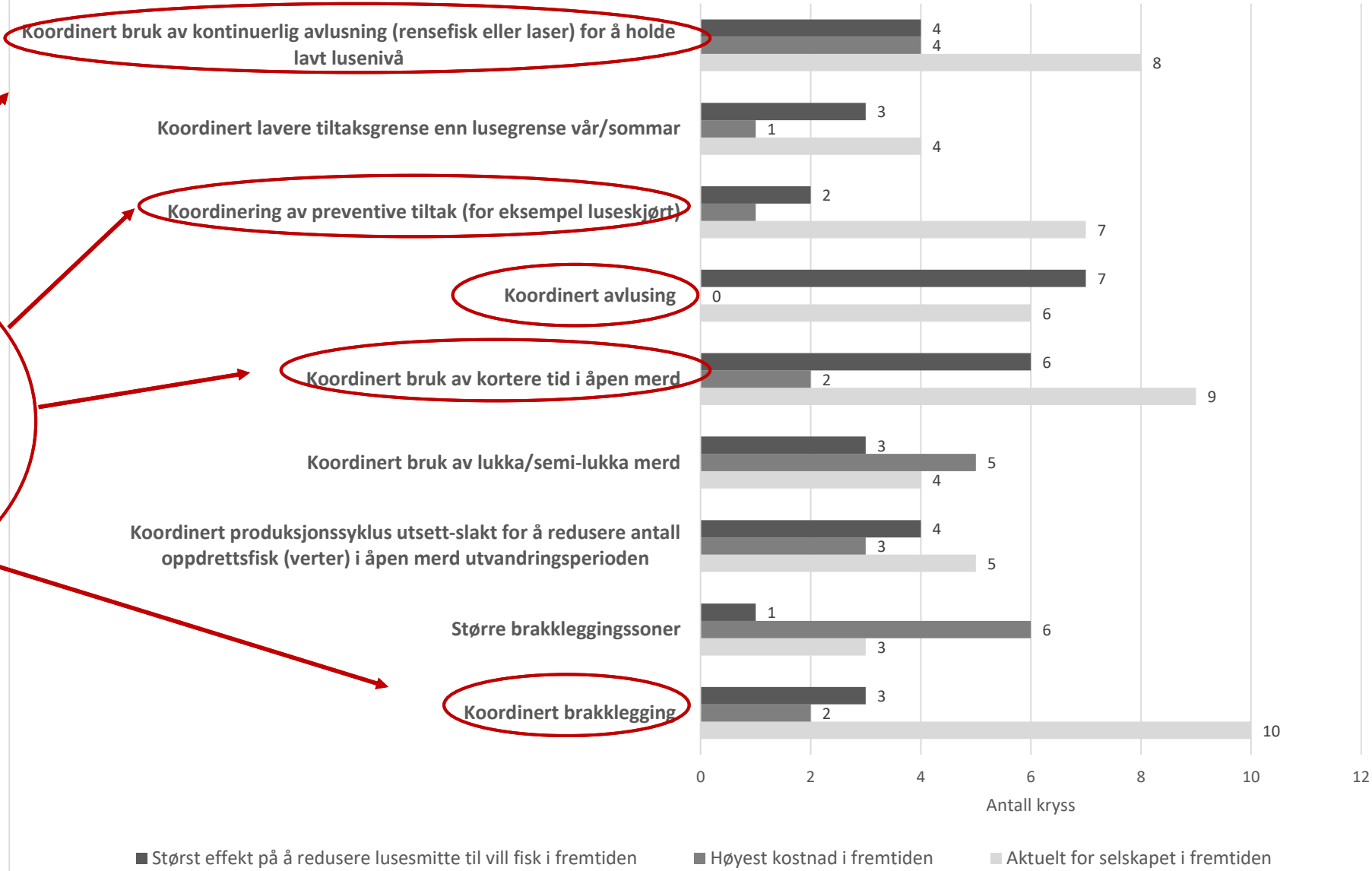
Preventive tiltak og behandlingsteknikker mot lus som benyttes av selskap i dag og som det kan være aktuelt å benytte i fremtiden





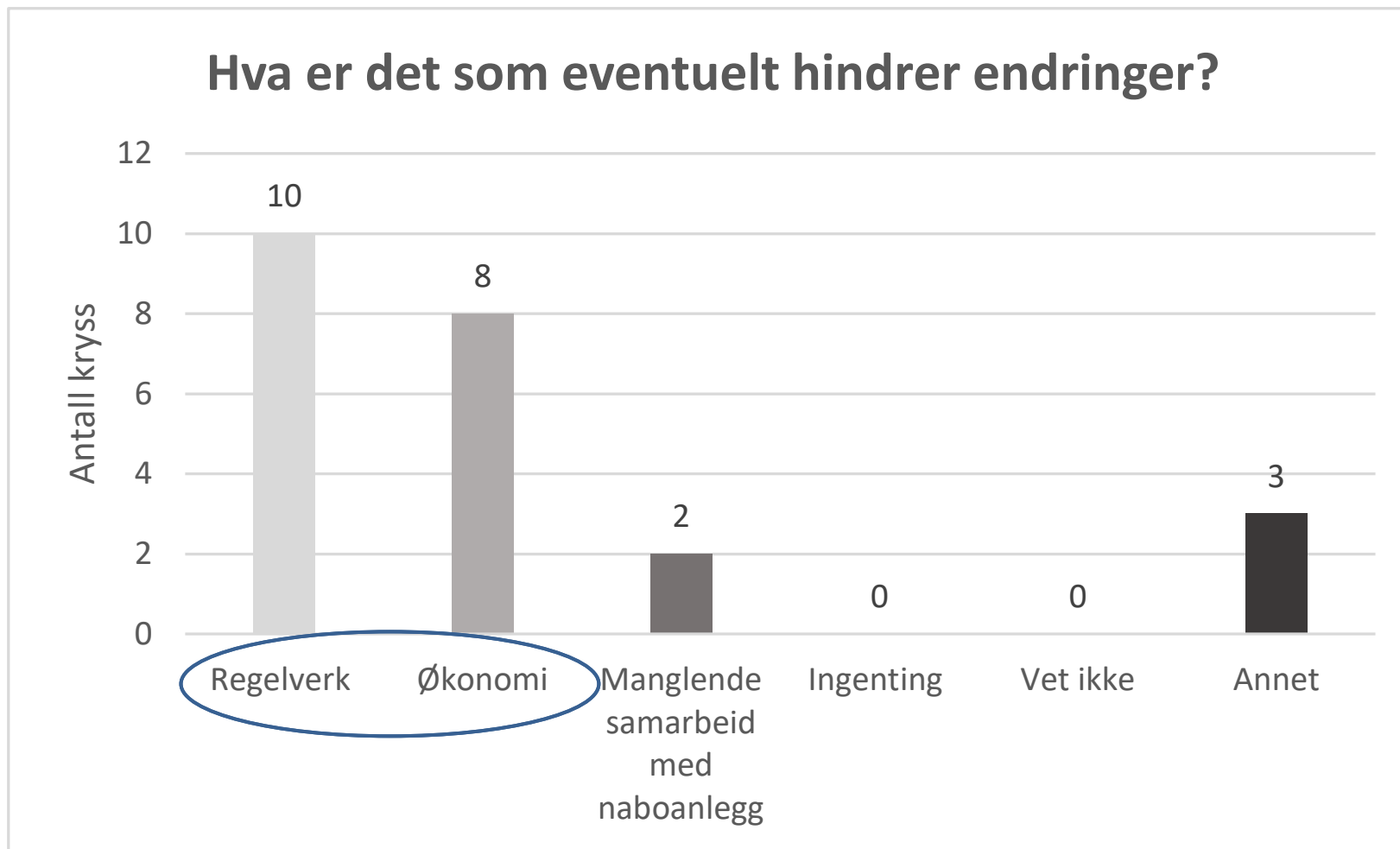
Hvilke samordningstiltak kan være aktuelle i fremtiden for ditt selskap? Hvilke vil ha høyest kostnad for ditt selskap? Hvilke vil ha størst effekt for å redusere lusesmitten til vill fisk i fremtiden?

Aktuelt for selskapene i fremtiden





Hva hindrer endringer?



Resultater fra forvaltningen

- Separat undersøkelse rettet mot forvaltningen.
- Sendt ut til Mattilsynet, Fiskeridirektoratet og Statsforvalteren og Vestland fylkeskommune.
- Mottok tilbakemeldinger fra totalt 8 ulike personer innenfor forvaltningen.
- To av de som besvarte var kun tilknyttet PO4, fire var tilknyttet både PO3 og PO4 og to var ikke direkte tilknyttet disse produksjonsområdene i sitt arbeid.



Vestland
fylkeskommune



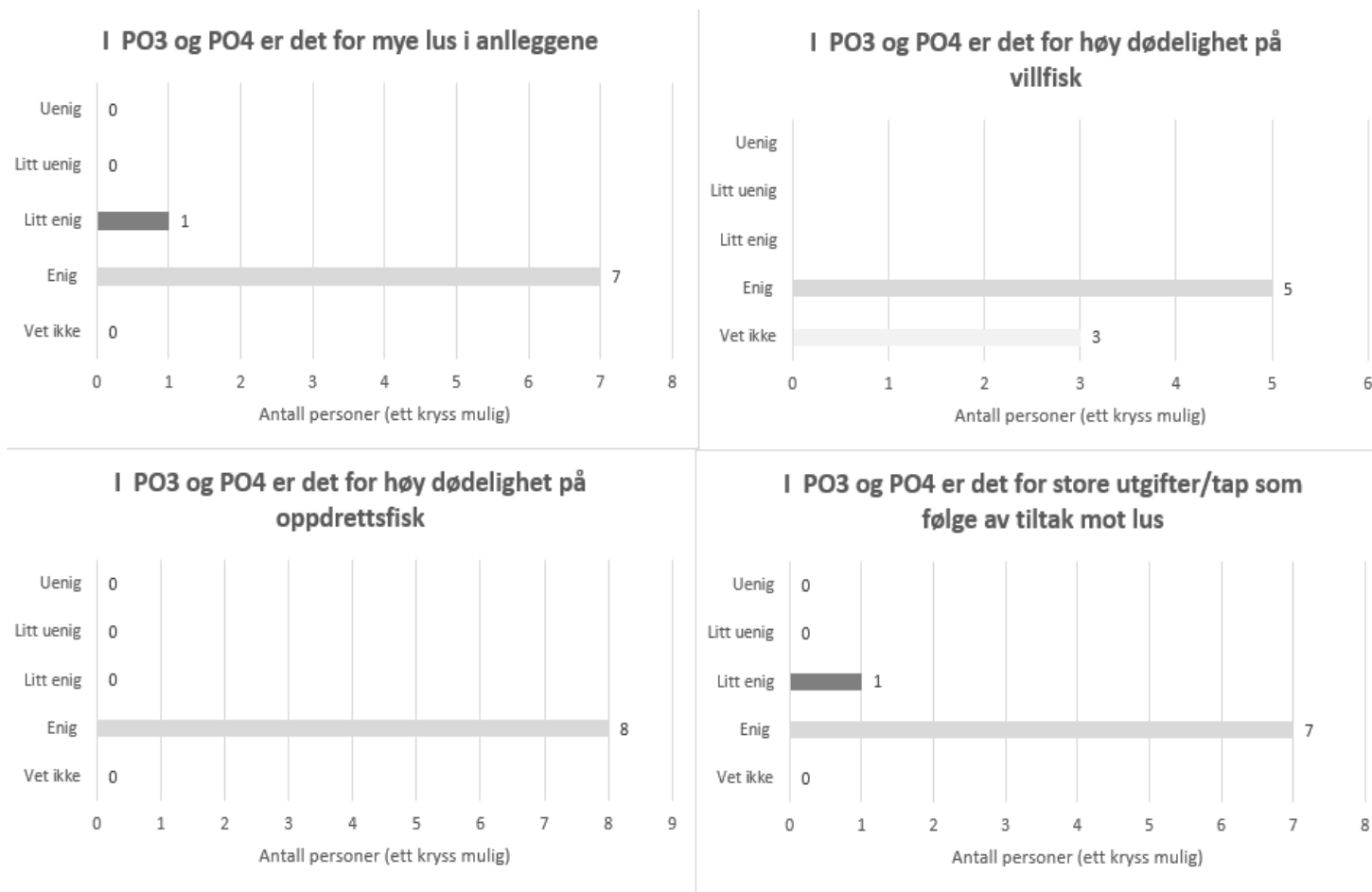
Statsforvalteren

FISKERIDIREKTORATET



Ulike utsagn

- For mye lus i anleggene
- For høy dødelighet på villfisk og oppdrettsfisk
- For store utgifter/tap





Hovedårsaker til at man ikke styres mot grønt?





Tiltak forvaltningen burde gjøre og hva som eventuelt hindrer dette

(Tilbakemeldinger fra forvaltningen)

- Behov for regelverksendringer
- Større rom til å påvirke/endre soneinndelingene og lusestrategiene
- Utforming av brakkleggingssoner, branngater og koordinert lusebehandling ble trukket frem som momenter, som krever regelverksendringer dersom Mattilsynet skal kunne påvirke.



Tiltak forvaltningen burde gjøre og hva som eventuelt hindrer dette forts.

(Tilbakemeldinger fra forvaltningen)

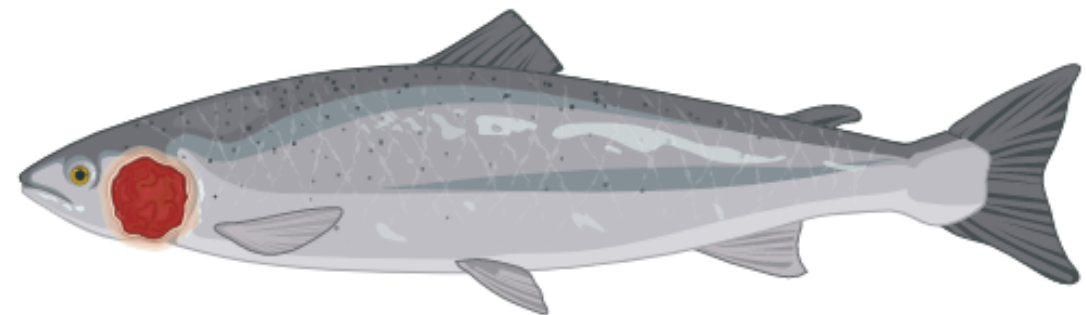
- Hyppige, risikobaserte tilsyn med telling av lus
- Benytte de sanksjonene/virkemidlene man har tilgjengelig
- Behov for å forvalte på tillatelsesnivå og ikke lokalitetsnivå
- Manglende ressurser
- Bedre samarbeid mellom alle involverte myndigheter og næring
- Støtte politisk



Hva må til for å oppnå regelverksendringer?

(Tilbakemeldinger fra forvaltningen)

- Tydelig politisk styring med fagkompetanse og politisk vilje
 - Politikerne må ta et standpunkt for hva som er ønsket utvikling, og handle deretter.
- Økt kapasitet i forvaltningen
 - Ressursbruken avspeiler ikke at havbruksnæringen er Norges største husdyrproduksjon





I tillegg...

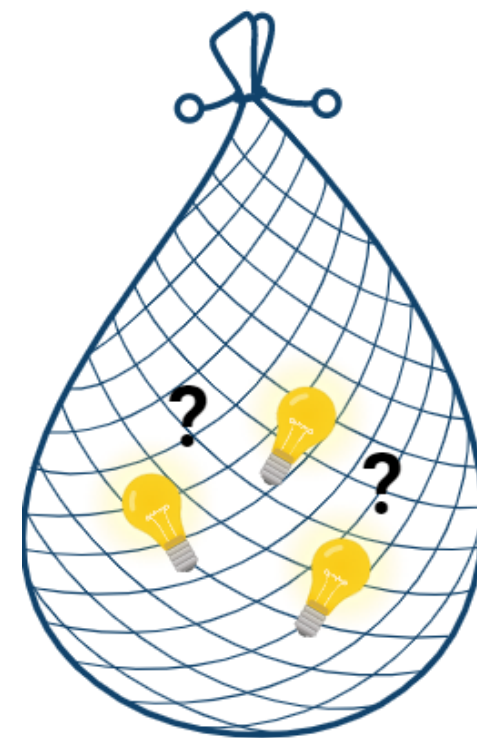
(Tilbakemeldinger fra forvaltningen)

- Behov for holdningsendringer og en erkjennelse av at produksjonen slik den er i dag, ikke er bærekraftig
- Viktig å ikke glemme velferdsaspektet
- Skape ny kultur sammen - med et tilpasset regelverk



Konklusjon - hva tar vi med oss videre?

- En felles enighet om å det er for høy dødelighet på oppdrettsfisk i PO3 og PO4 og at utgiftene og tap som følge av lus er for store
- Det er et ønske om å gjennomføre nye grep mot lus
- Ønske om større grad av koordinering og soneinndeling
- Behov for regelverksendringer
- Økt samarbeid mellom alle parter



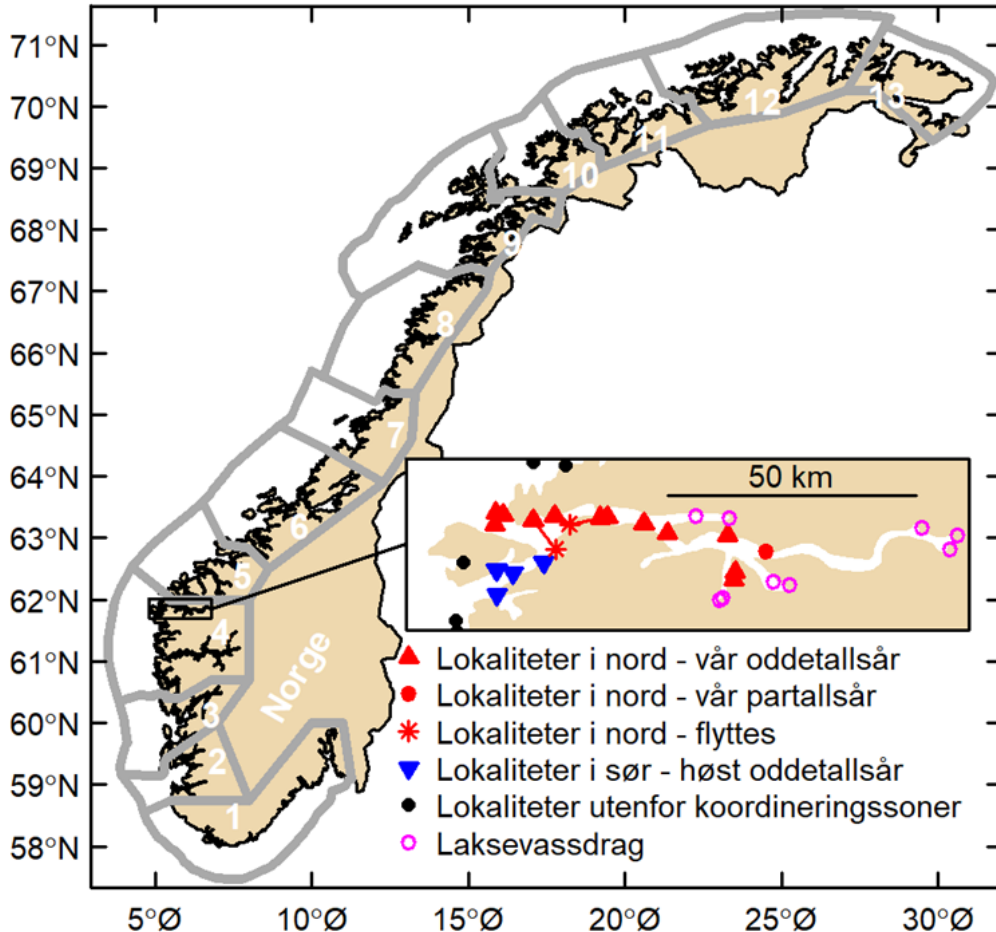
Hvordan kan modeller hjelpe oss med å finne løsninger for havbruk?

Case studie: Nordfjord Leif C Stige (leif.christian.stige@vetinst.no)

Case studie: Nordhordland, Anne D Sandvik (anneds@hi.no)

Case studie: Nordfjord

Leif Christian Stige, Peder A. Jansen, Kari O. Helgesen. FHF-prosjekt *LuseKontroll*. Kontakt: leif.christian.stige@vetinst.no

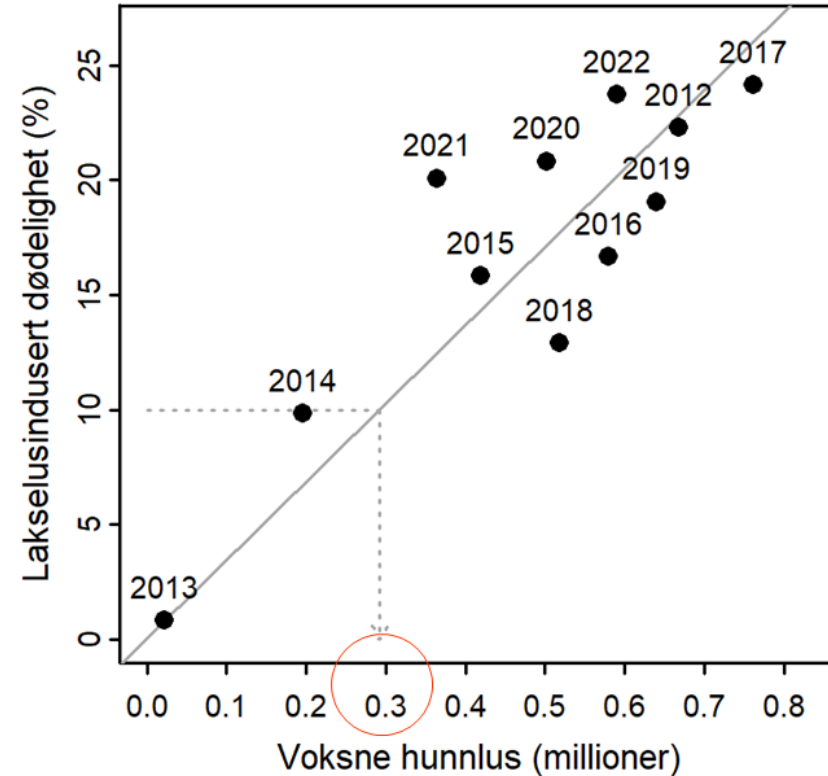


- 1) Hvor mye må lusenivået i Nordfjord reduseres for å få lav påvirkning på villaks?
- 2) Hva kan oppnås med ny sonestruktur?
- 3) Hva kan oppnås med koordinering av andre kontrolltiltak

- Luseskjørt (50 % mindre påslag)
- Koordinert våravlusning eller lavere tiltaksgrense
- «Lukking» av produksjonen
- «Storsmolt»

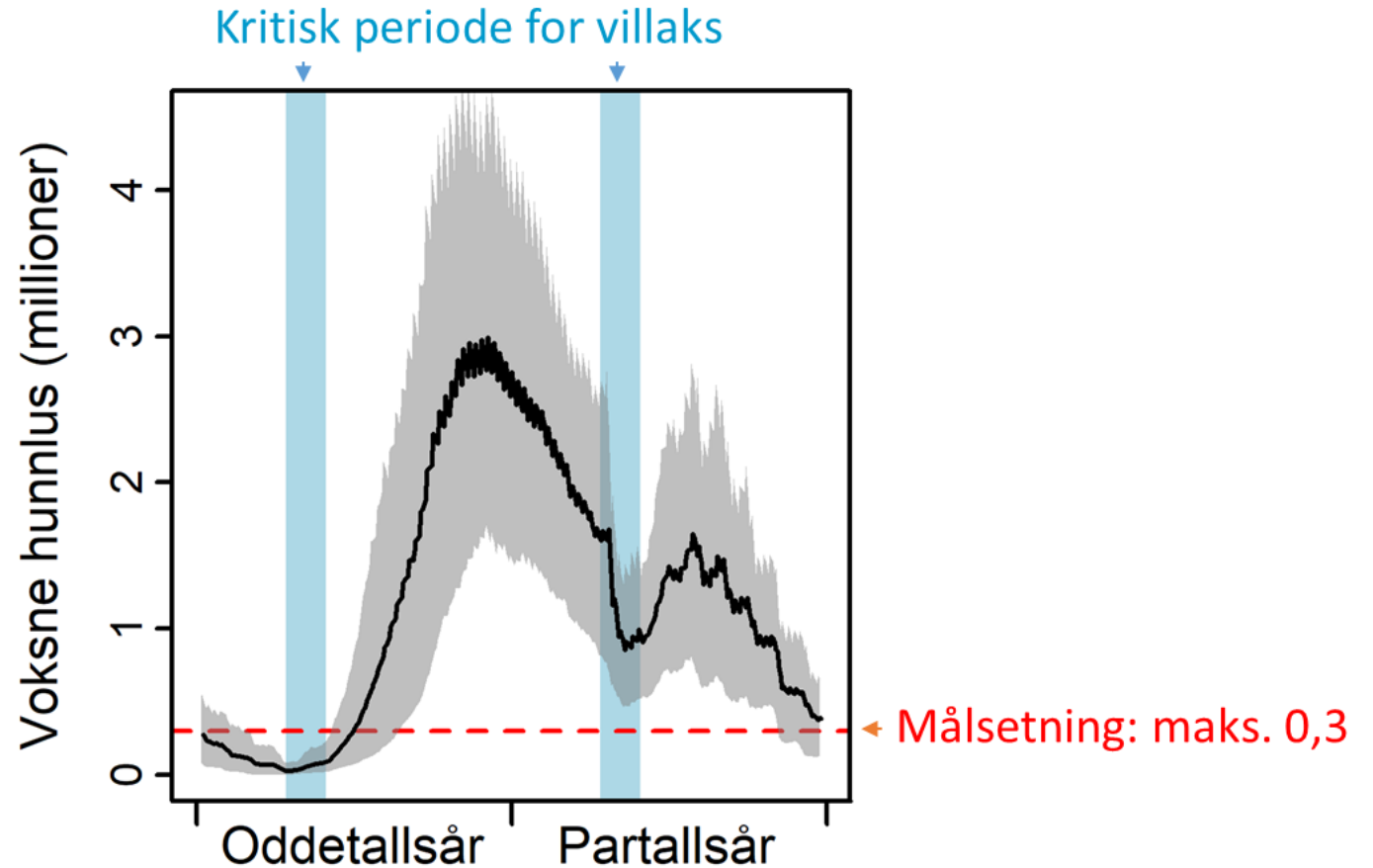
1) Hvor mye må lusenivået i Nordfjord reduseres for å få lav påvirkning på villaks?

- En tilnærmet lineær sammenheng mellom totalmengde voksne hunnlus i oppdrettsanlegg i Nordfjord om våren og luseindusert dødelighet beregnet med VIs virtuelle smoltmodell tilsier at lusemengden må reduseres til ca. 0,3 millioner hunnlus for å oppnå lav påvirkning på villaks



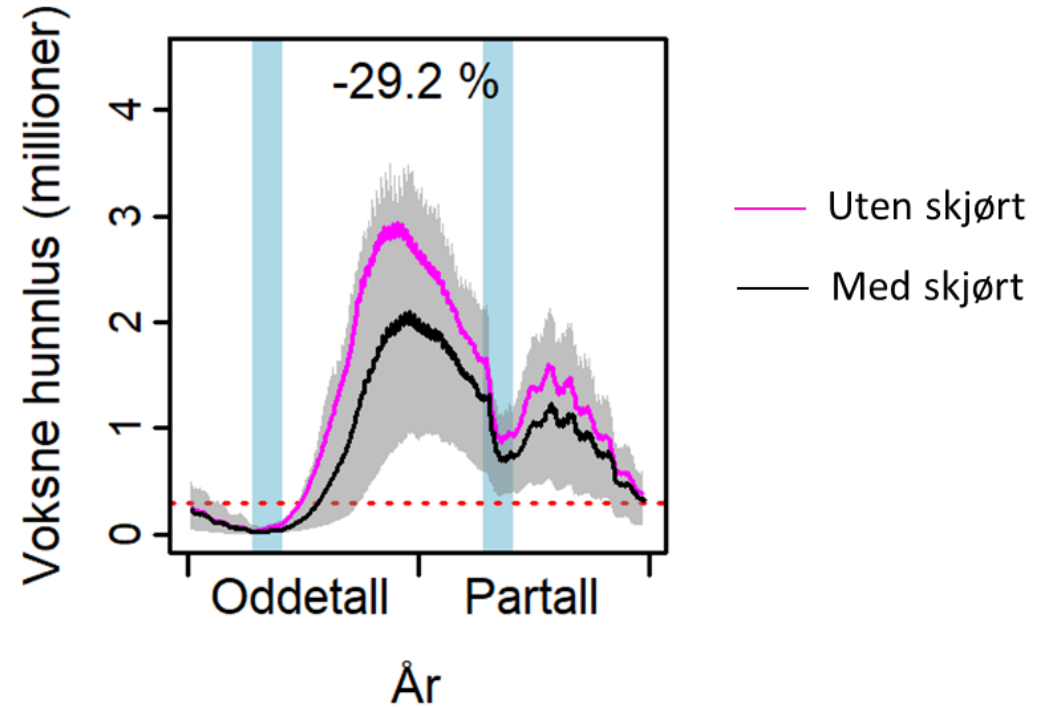
2) Hva kan oppnås med ny sonestruktur?

- Simuleringer med en lusemodell utviklet av Norsk Regnesentral (Aldrin mfl. 2017, 2023) tilsier at ny sonestruktur gir i gjennomsnitt mindre lus og færre behandlinger, men større forskjeller mellom år:



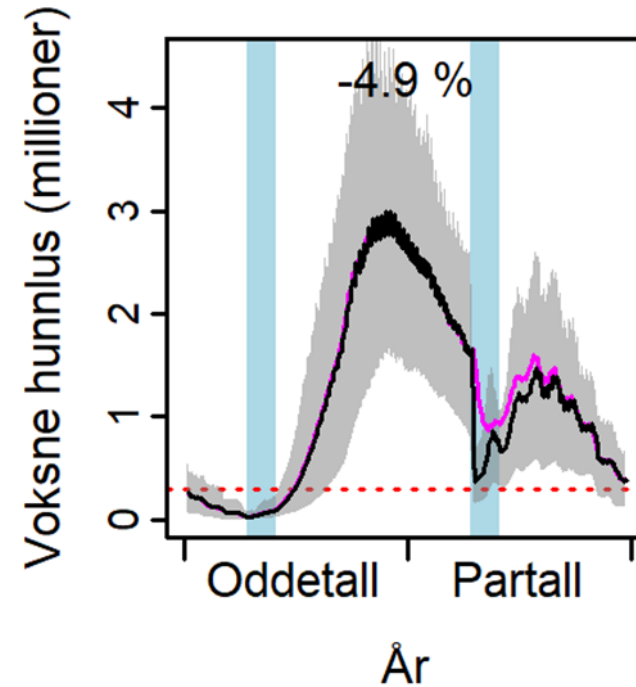
3) Hva kan oppnås med koordinering av andre kontrolltiltak?

- Luseskjørt ga vesentlig mindre lus og færre behandlinger, men bidro lite til å gi færre lus om våren i partallsår



3) Hva kan oppnås med koordinering av andre kontrolltiltak?

- **Koordinert våravlusning ga mindre lus om våren, men også flere behandlinger**



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

5

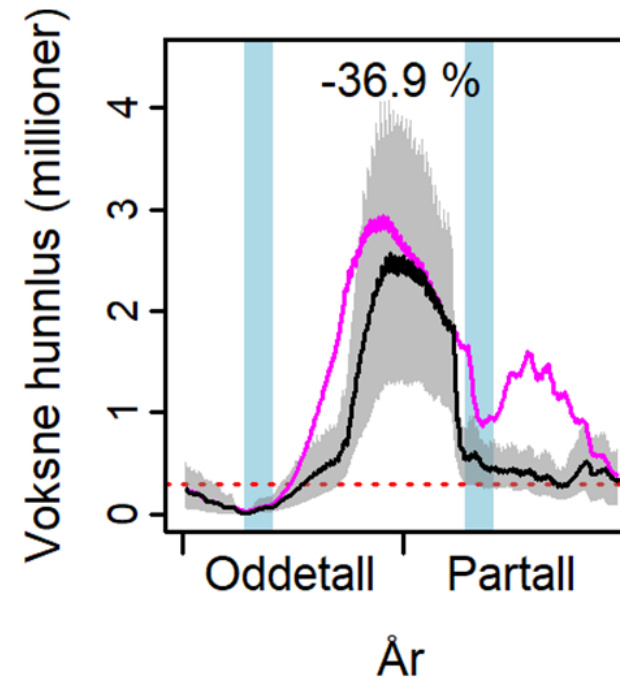


Finansiert av:



3) Hva kan oppnås med koordinering av andre kontrolltiltak?

- Lavere tiltaksgrense om våren og sommeren ga ytterligere mindre lus, men samtidig flere behandlinger



- Avlusninger ved lusegrense
- Avlusning ved 0,1 hunnlus i uke 13-38



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

6

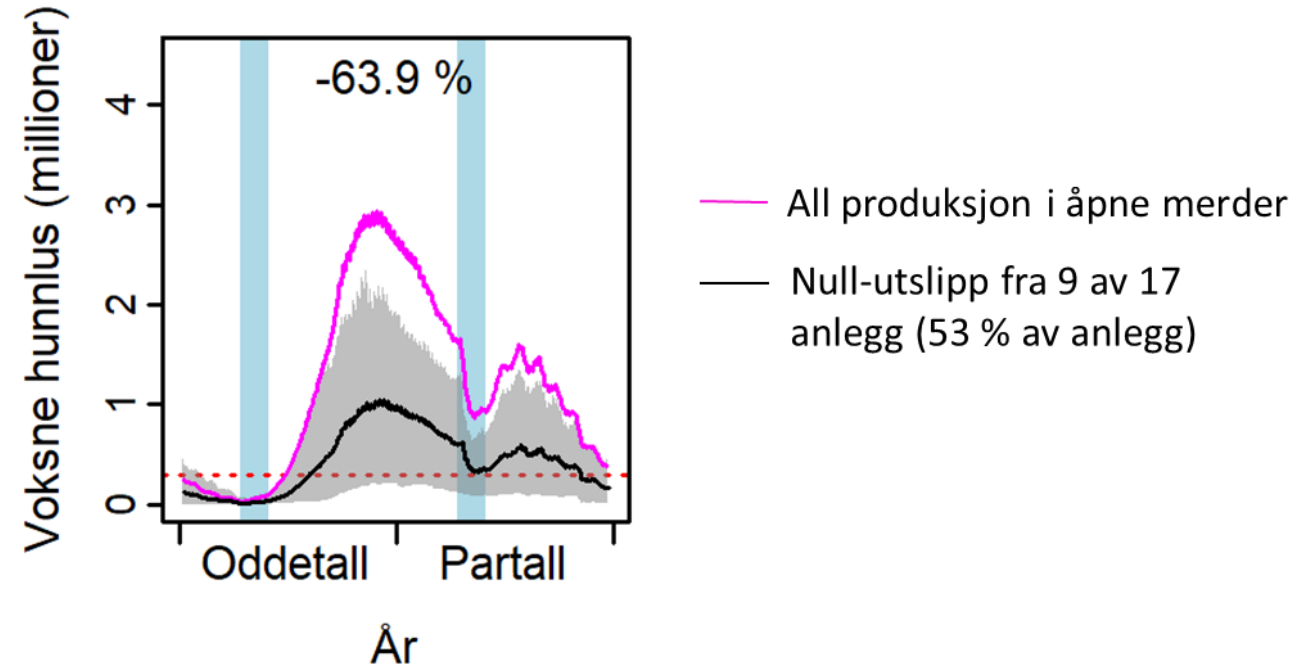


Finansiert av:



3) Hva kan oppnås med koordinering av andre kontrolltiltak?

- Mer enn 50 % av tilfeldig utvalgte anlegg måtte lukkes for å nå målsetningen – men trolig mindre med strategisk lukking av anlegg som bidrar mye til smitteproduksjon og –spredning



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

7

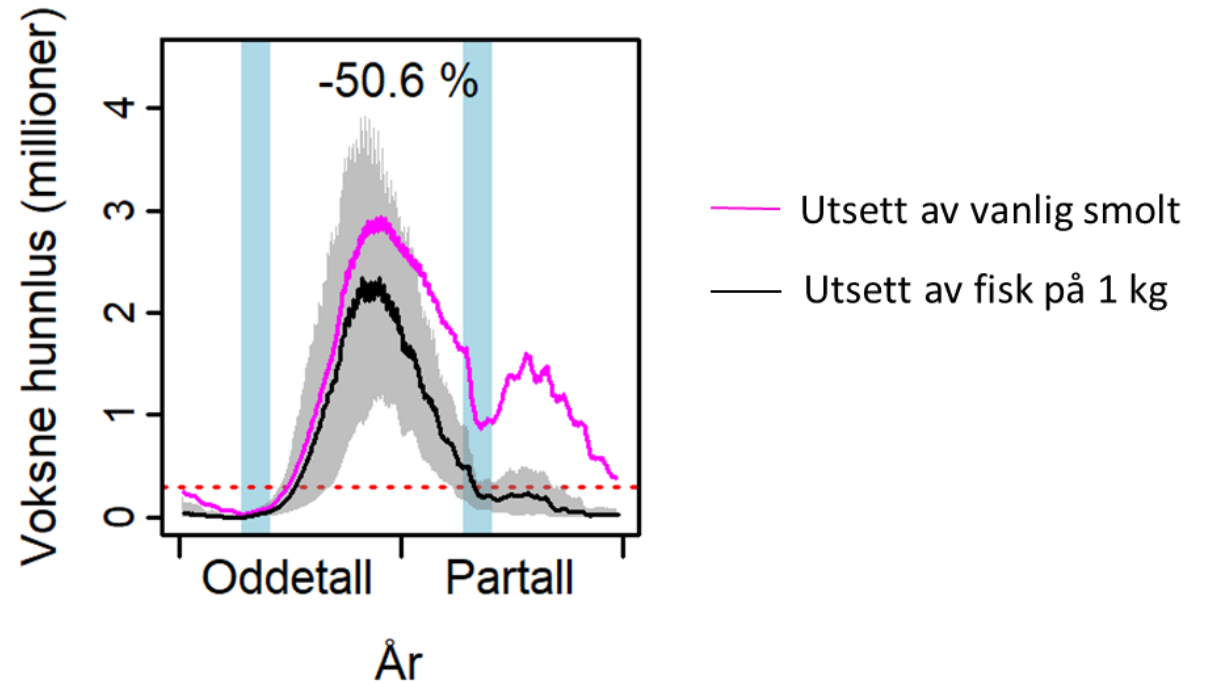


Finansiert av:



3) Hva kan oppnås med koordinering av andre kontrolltiltak?

- Eneste undersøkte tiltak som nådde målsetningen om maks. 0,3 mill. hunnlus var utsett av fisk på minst 1 kg. Forutsetninger var at produksjonen kunne times så det var lite fisk om våren og at produksjonen ikke økte.



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

8



Finansiert av:



Effekter av innføring av null-lus teknologi i Nordhordland

Mats Huserbråten og Anne Sandvik

Kontakt mats.huserbraaten@hi.no



Scenarier:

Endring i utslipp av lakseluslarver i PO3, og vurdering av miljøeffekter



Forfatter(e): [Anne Dagrun Sandvik](#), [Ingrid Askeland Johnsen](#) og [Ørjan Karlsen](#) (HI)



Rapportserie: [Rapport fra havforskningen](#) 2020-18 ISSN: 1893-4536 Publisert: 22.06.2020 Prosjektnr: 14272-09
Forskningsgruppe(r): [Oseanografi og klima](#) Tema: [Lakselus](#) Program: [Miljøeffekter av akvakultur](#)

ICES Journal of
Marine Science



ICES Journal of Marine Science (2021), doi:10.1093/icesjms/fab077

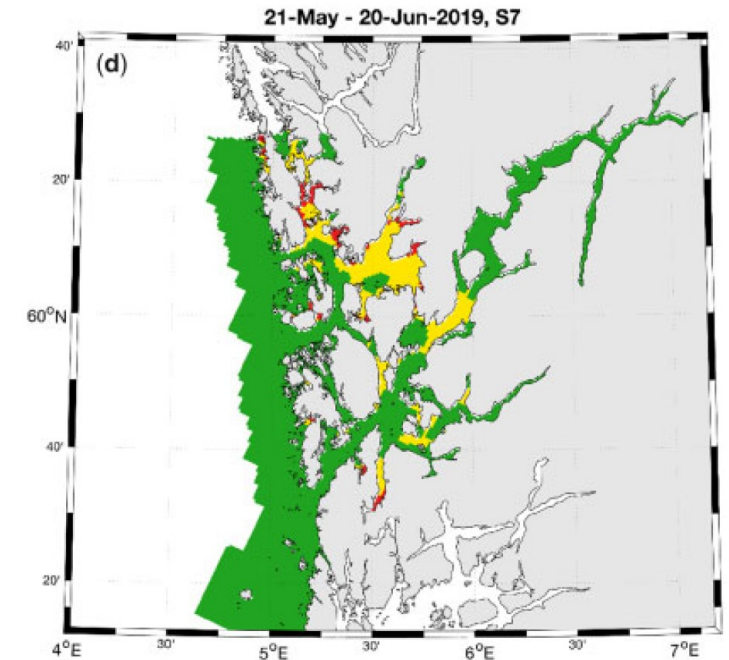
The development of a sustainability assessment indicator and its response to management changes as derived from salmon lice dispersal modelling

Anne D. Sandvik *, Samantha Bui , Mats Huserbråten, Ørjan Karlsen, Mari S. Myksvoll, Bjørn Ådlandsvik, and Ingrid A. Johnsen

Hvor stor reduksjon i produserte luelarver må til for å få grønt lys?

- Flat reduksjon på 60-70% i alle anlegg
- 0.03 voksne hunner per fisk dersom alle fisk har like mange voksne hunnlus

Men der vil være en positiv tilbakekobling!



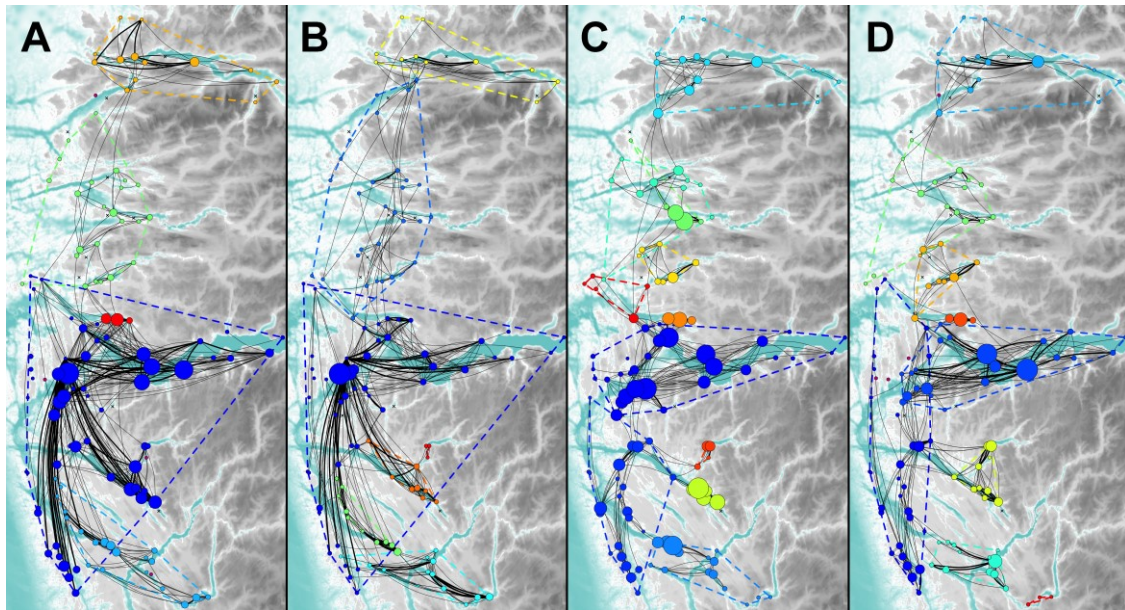
Scenarie: Alle fisk har 0.03 voksne hunner

Seasonal temperature regulates network connectivity of salmon louse

M. B. O. Huserbråten  and I. A. Johnsen 

Institute of Marine Research, Department of Oceanography and Climate, Bergen, Norway

* Corresponding author: tel: +47 40482888; e-mail: mats.huserbraaten@hi.no



Salmon lice dispersal and population model for management strategy evaluation

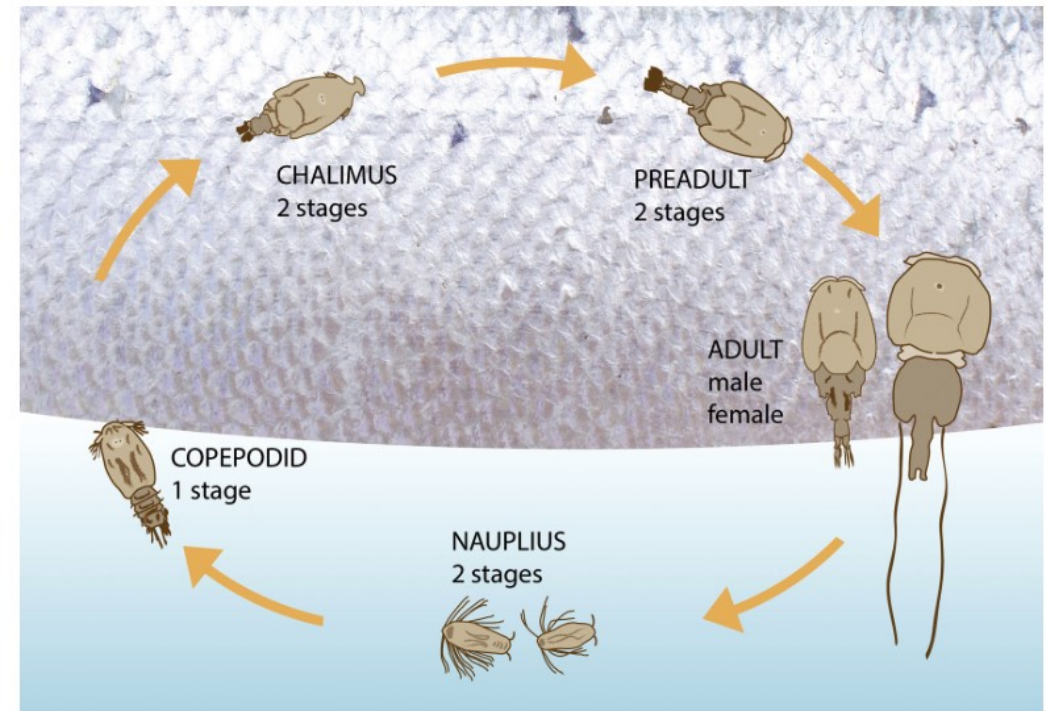
Tróndur J. Kragestein ^{a,*}, Tróndur T. Johannesen ^a, Anne Sandvik ^c, Ken H. Andersen ^b, Ingrid Askeland Johnsen ^c

^a Fiskaacling - Aquaculture Research Station of the Faroes, við Áir, 430 Hvalvík, Faroe Islands

^b VKR Centre for Ocean Life, National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, Bygning 202, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark

^c Havforskningsinstituttet, 1870 Nordnes Bergen, Norway

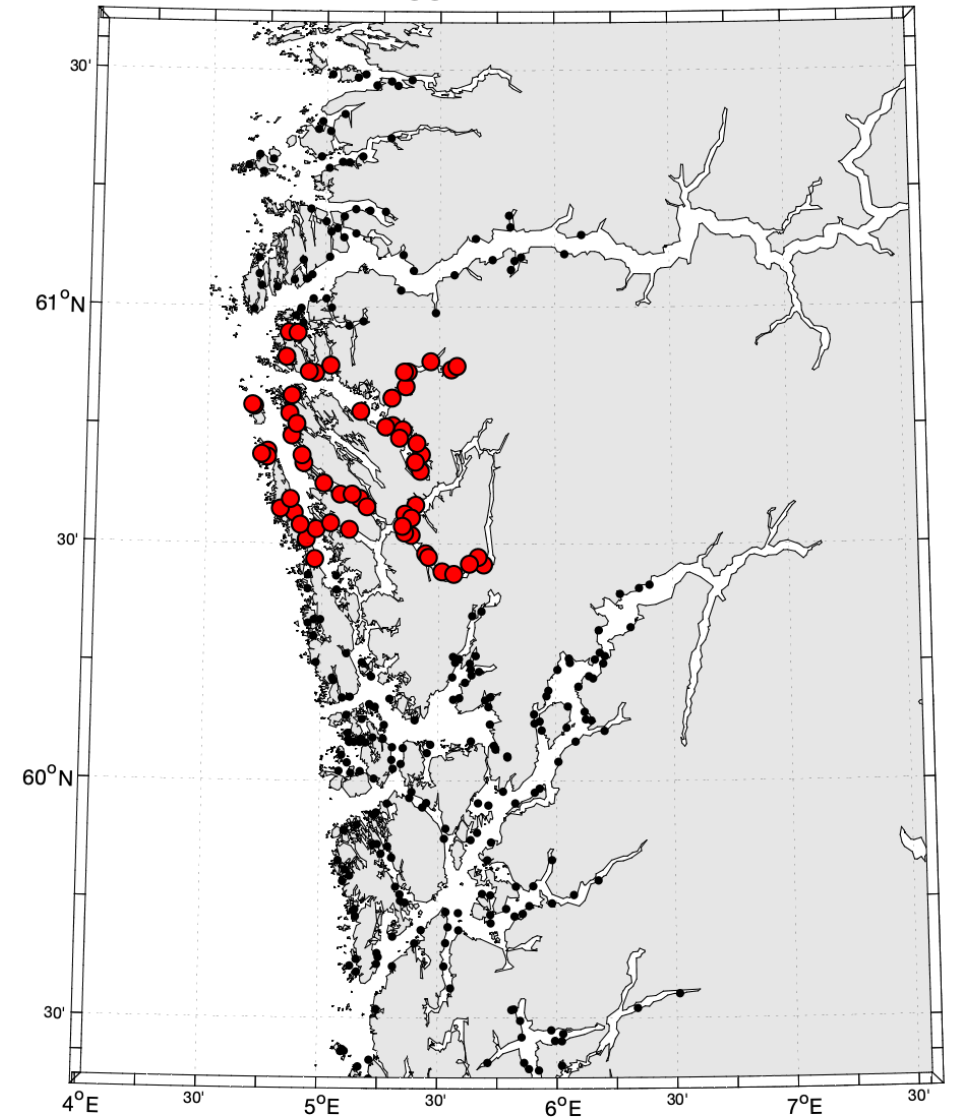
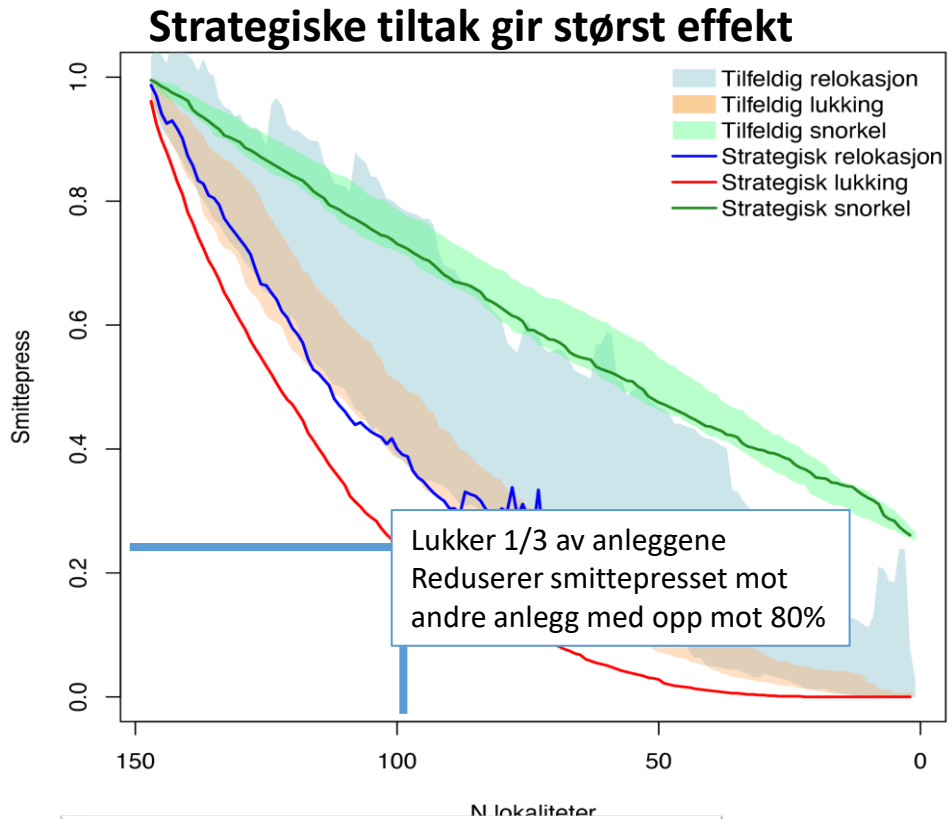
+



Forvaltningen:

“Hva kan Nordhordland gjøre for at PO4 skal komme I grønt?”

Anlegg Nordhordland



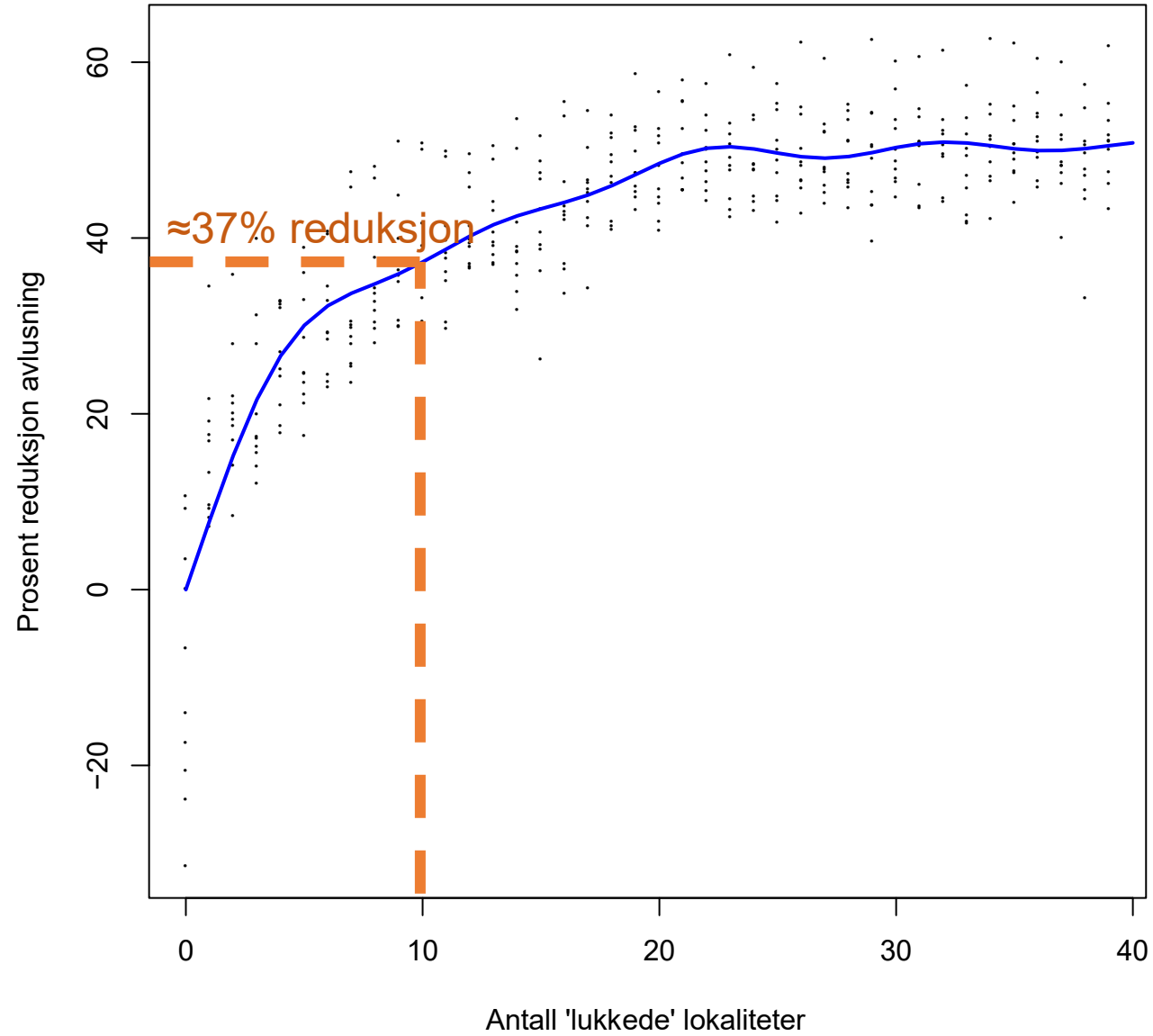
ENDRET LOKALITETSSTRUKTUR I PRODUKSJONSOMRÅDE 3

vurdert virkning på spredning av lakselus,
pankreassykdom og infektøs lakseanemi

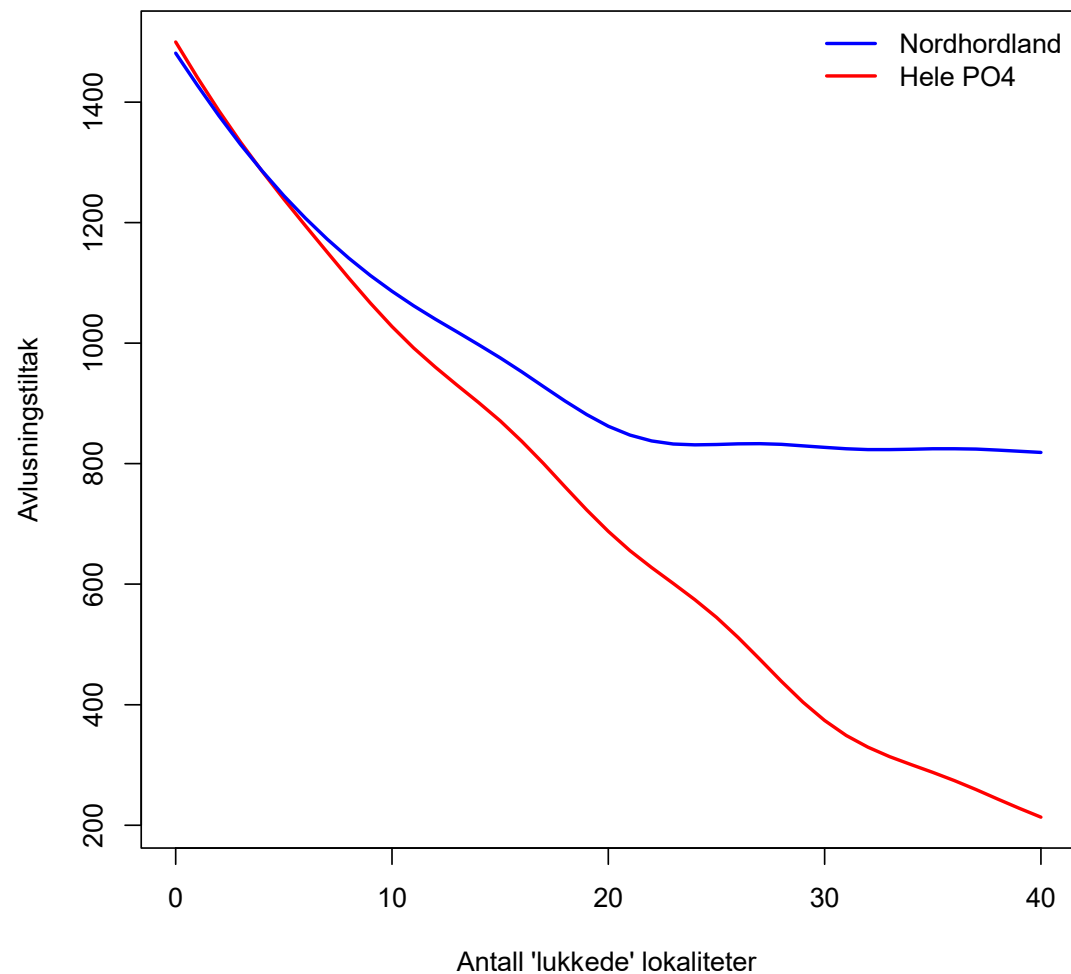
Mats Husebråten, Bjørn Aulandvik, Olvind Bergh, Seran Grove, Ojan Karlson, Geir Lasse
Taranger (H), Lars Ovillev (VI), Kathrine Rose Dean (VI), Britt Bang Jensen (VI) og Ingrid
Askeland Johnsen (H)

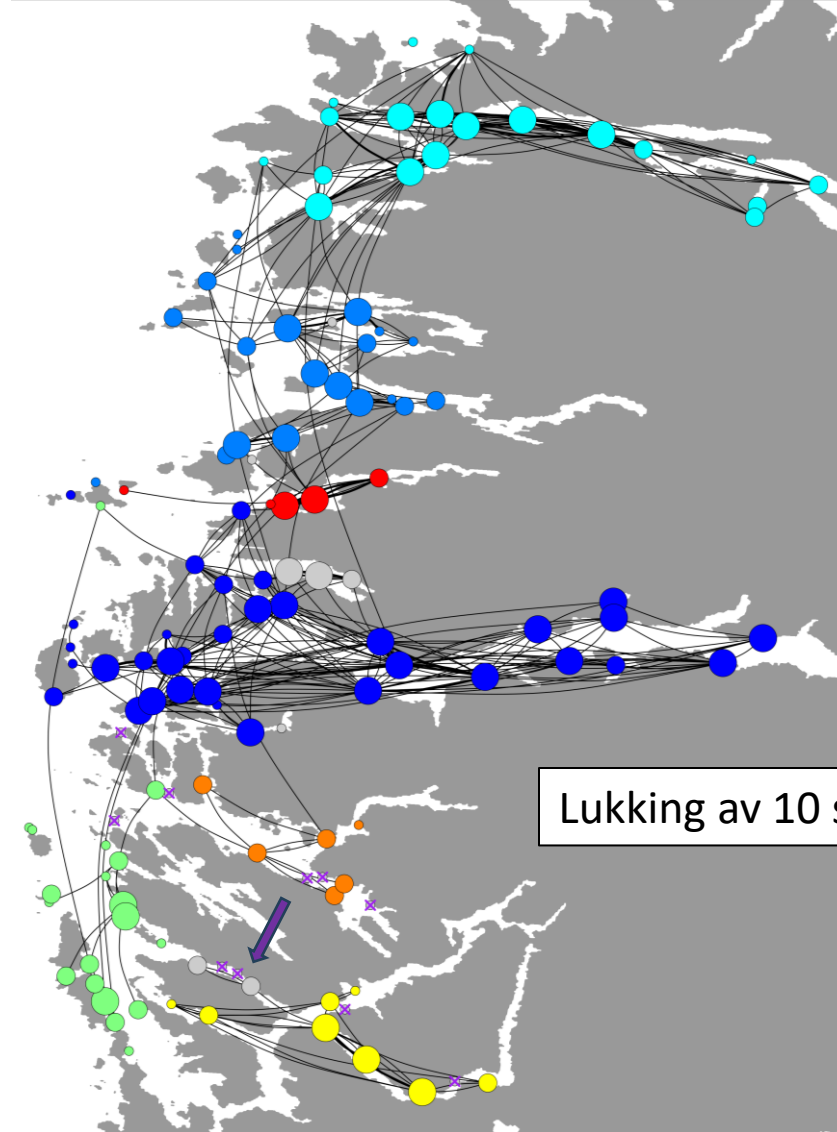
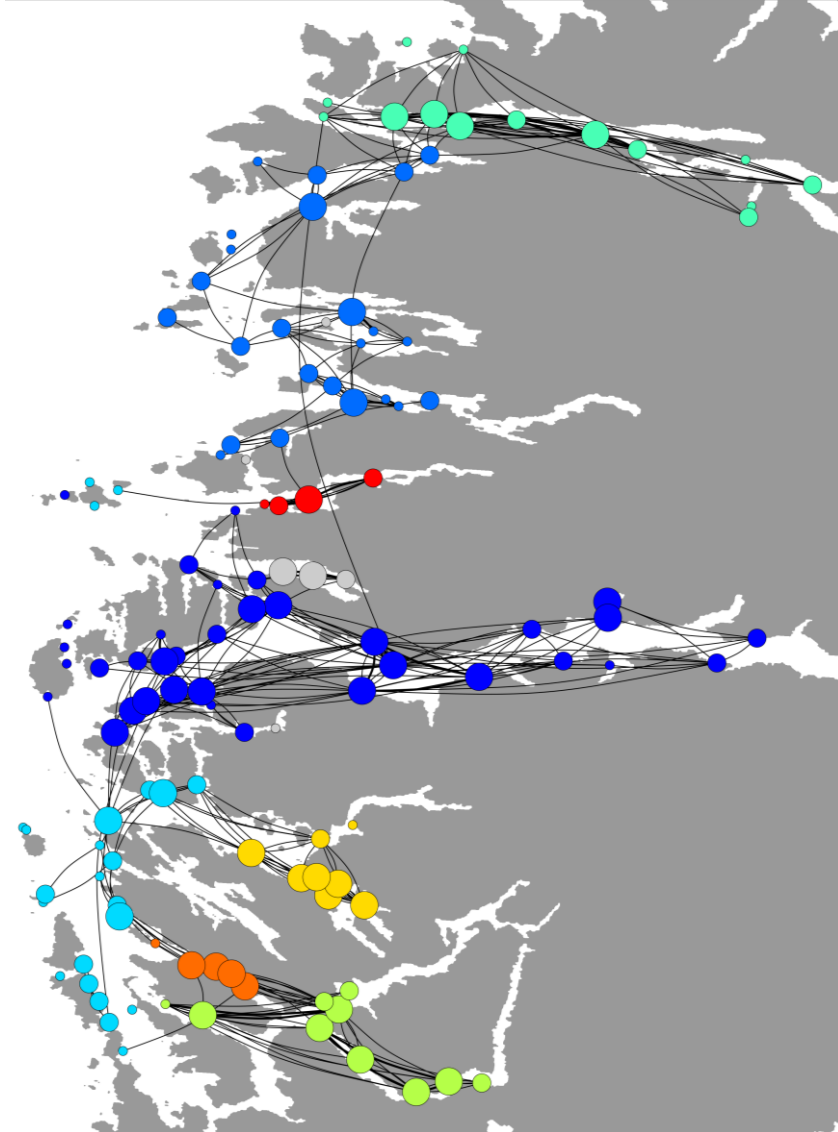
Rapport fra Havforskningen 2020-12

Totalt antall lus fjernet fra fisk i modellen (avbeitet + mekanisk fjernet)



- Null-utslipps teknologi på de **5-6 lokalitetene** i Nordhordland som sprer mest til andre lokaliteter vil bety mye for hele PO4.
- Ytterligere lukking vil være mer hensiktsmessig i andre deler av PO4 (eksempelvis i Sognefjorden),





Lukking av 10 strategiske lokaliteter

Figur 6. Smittenettverk ved (A) produksjonshistorikk over 2017-2022 i PO4; og (B) simulert nettverk ved «strategisk» innføring av lukket teknologi ved 10 lokaliteter i Norhordland. Her representerer buete linjer smitte med klokken, størrelsen på sirkler den totale eksporten fra lokaliteten til andre lokaliteter, fargen på sirkler klyngetilhørighet (grå sirkler klynger med tre eller færre medlemmer), og lilla kryss i (B) de lukkede lokalitetene.

Økonomi ved overgang til null-utslippsløsninger for lus



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET



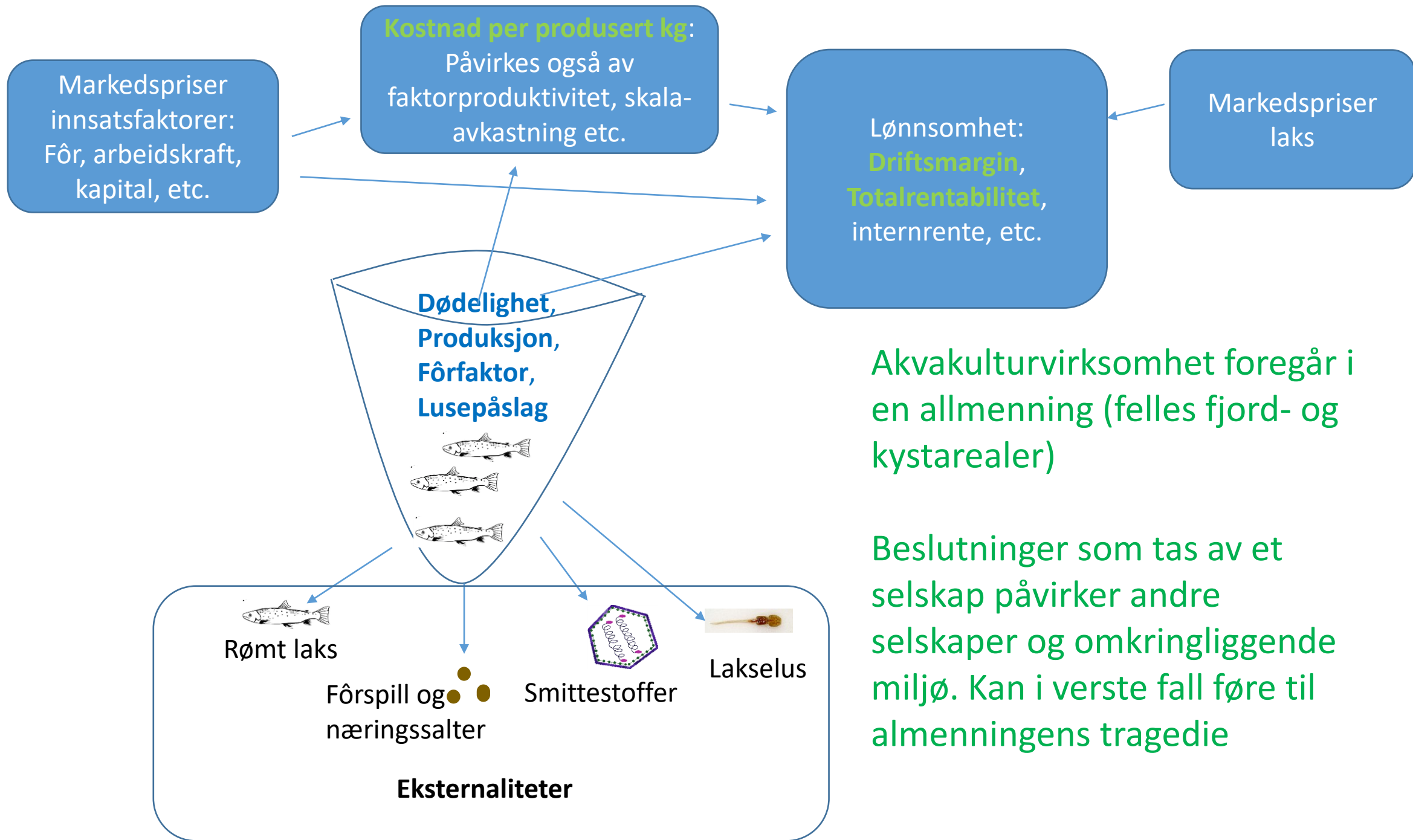
Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Fra rødt til grønt-prosjektet
Finansiert av Vestland Fylkeskommune

REGION
NORDHORDLAND

 Universitetet
i Stavanger

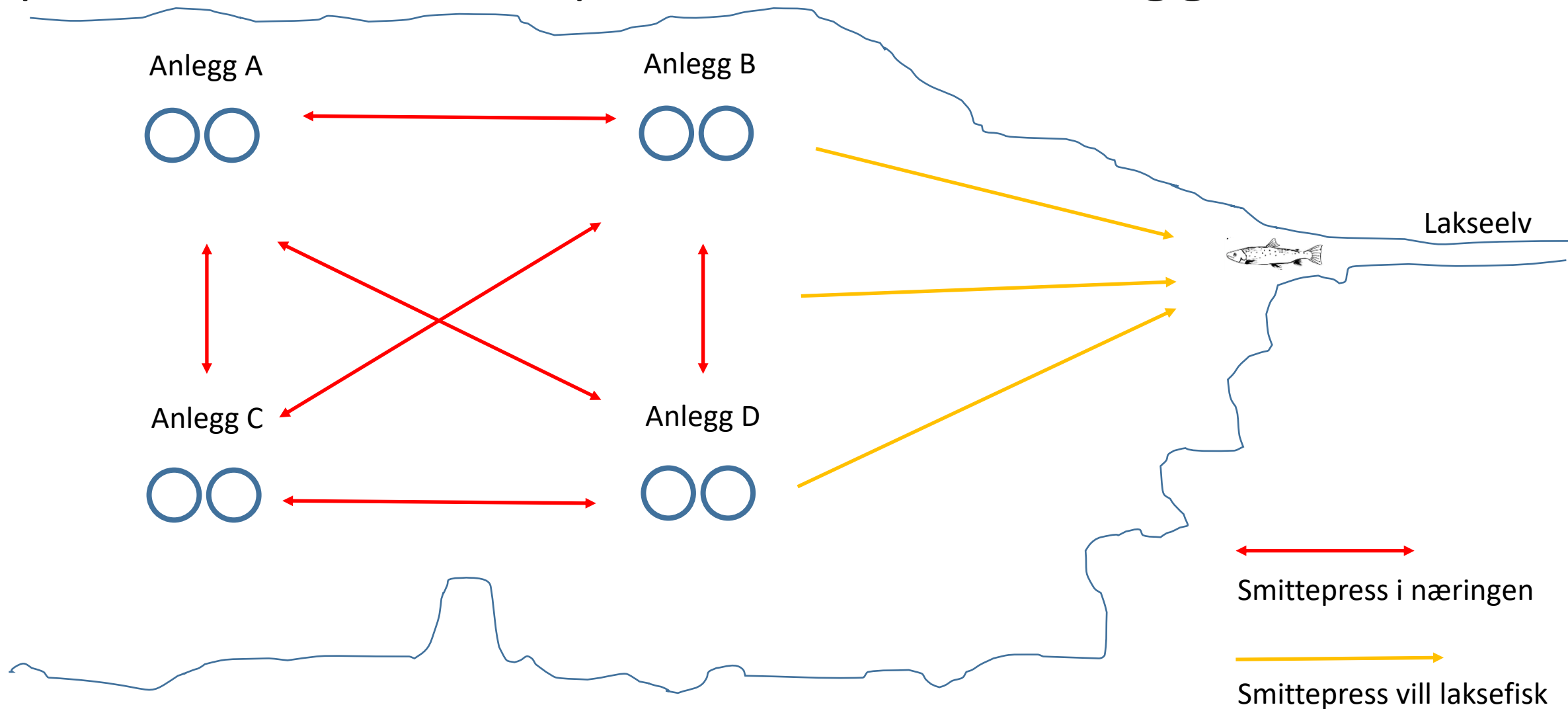
Deltagere fra UiS:
Bård Misund
Ragnar Tveterås



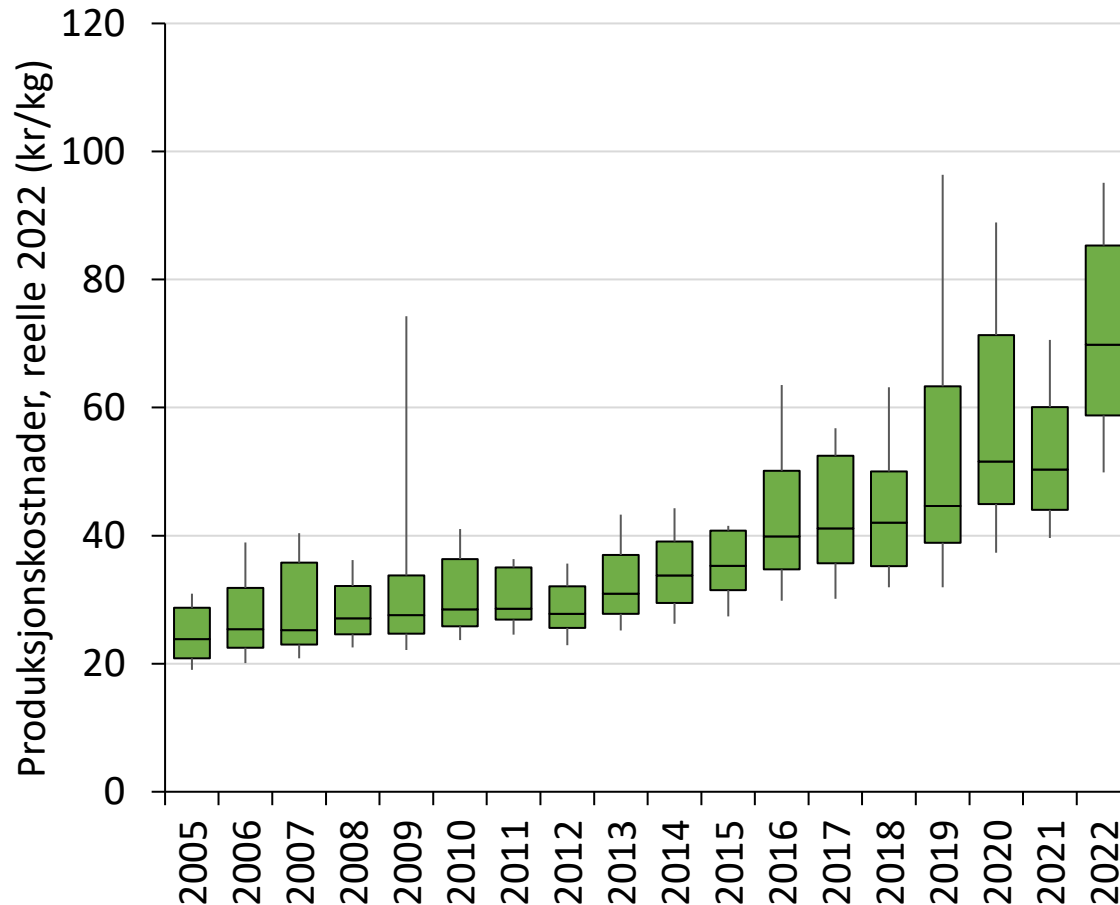
Akvakulturvirkosomhet foregår i en allmenning (felles fjord- og kystarealer)

Beslutninger som tas av et selskap påvirker andre selskaper og omkringliggende miljø. Kan i verste fall føre til almenningens tragedie

Bedriftenes og samfunnets verdiskaping kan påvirkes av smittepress mellom anlegg



Betydelig økning i produksjonskostnader siden 2016



- Økt spredning i prodkost siden 2015/2016
- Avlusninger har bidratt til økte kostnader
 - Sulting/appetitt
 - Stress
 - Dødelighet
 - Sykdom
 - Redusert slaktevekt



How delousing affects the short-term growth of Atlantic salmon (*Salmo salar*)

Cecilie Sviland Walde^{1,2}, Marit Stormoen^{1,3}, Jostein Mulder Pettersen¹, David Persson⁴, Magnus Vikan Roseng⁵, Britt Bang Jensen¹

¹Norwegian Veterinary Institute, Sladestri 1, 1403 Ås, Norway
²Faculty of Veterinary Medicine, Norwegian University of Life Sciences, Sladestri 1, 1403 Ås, Norway
³FRIMMEL AS, Indreengen 10, 6170 Trondheim, Norway
⁴Salter Farming AS, Brestevik 120, 1 Prætorius, Norway

The Cost of Lice: Quantifying the Impacts of Parasitic Sea Lice on Farmed Salmon

Jay Abolafia and James E. Wilen, University of California, Davis; Frank Asche, University of Florida, Gainesville and University of Stavanger, Norway



The economic impact of decreased mortality and increased growth associated with preventing, replacing or improving current methods for delousing farmed Atlantic salmon in Norway

Cecilie Sviland Walde^{1,2}, Britt Bang Jensen^{1,3}, Marit Stormoen¹, Frank Asche^{1,4}, Bjørn Misund¹, Jostein Mulder Pettersen¹

¹Norwegian Veterinary Institute, Sladestri 1, 1403 Ås, Norway
²Norwegian Institute of Aquaculture Research, Technical University of Denmark, Denmark
³Faculty of Veterinary Medicine, Norwegian University of Life Sciences, Sladestri 1, 1403 Ås, Norway
⁴Faculty of Food, Palaces and Consumer Science and Global Food Systems Institute, University of Florida, Gainesville, FL, USA
⁵Department of Aquaculture and Farming, University of Stavanger, Stavanger, Norway
⁶Department of Genetics and Health, University of Stavanger Business School, Stavanger, Norway
 FRIMMEL AS, Indreengen 10, 6170 Trondheim, Norway



Salmon lice treatments and salmon mortality in Norwegian aquaculture: a review

Kathy Overton^{1,2}, Tim Dempster², Frode Oppedal¹, Tore S. Kristiansen¹, Kristine Gismervik³ and Lars H. Stien¹

¹ Animal Welfare Research Group, Institute of Marine Research, Bergen, Norway
² Sustainable Aquaculture Laboratory – Temperate and Tropical (SALT), School of BioSciences, University of Melbourne, Parkville, Australia
³ Animal Welfare Research Group and Fish Health Group, Norwegian Veterinary Institute, Oslo, Norway

RESEARCH ARTICLE



WILEY

Estimating cage-level mortality distributions following different delousing treatments of Atlantic salmon (*salmo salar*) in Norway

Cecilie Sviland Walde¹ | Britt Bang Jensen¹ | Jostein Mulder Pettersen² | Marit Stormoen³

scientific reports

OPEN Factors associated with baseline mortality in Norwegian Atlantic salmon farming

Victor H. S. Oliveira¹, Katharine R. Dean¹, Lars Ovillevik¹, Carsten Kirkeby¹ & Britt Bang Jensen¹

Reduksjon av smittepress:

Metoder for å redusere lakselus i oppdrett

(Kilde: Barrett, Oppedal, Robinson, Dempster, 2020)

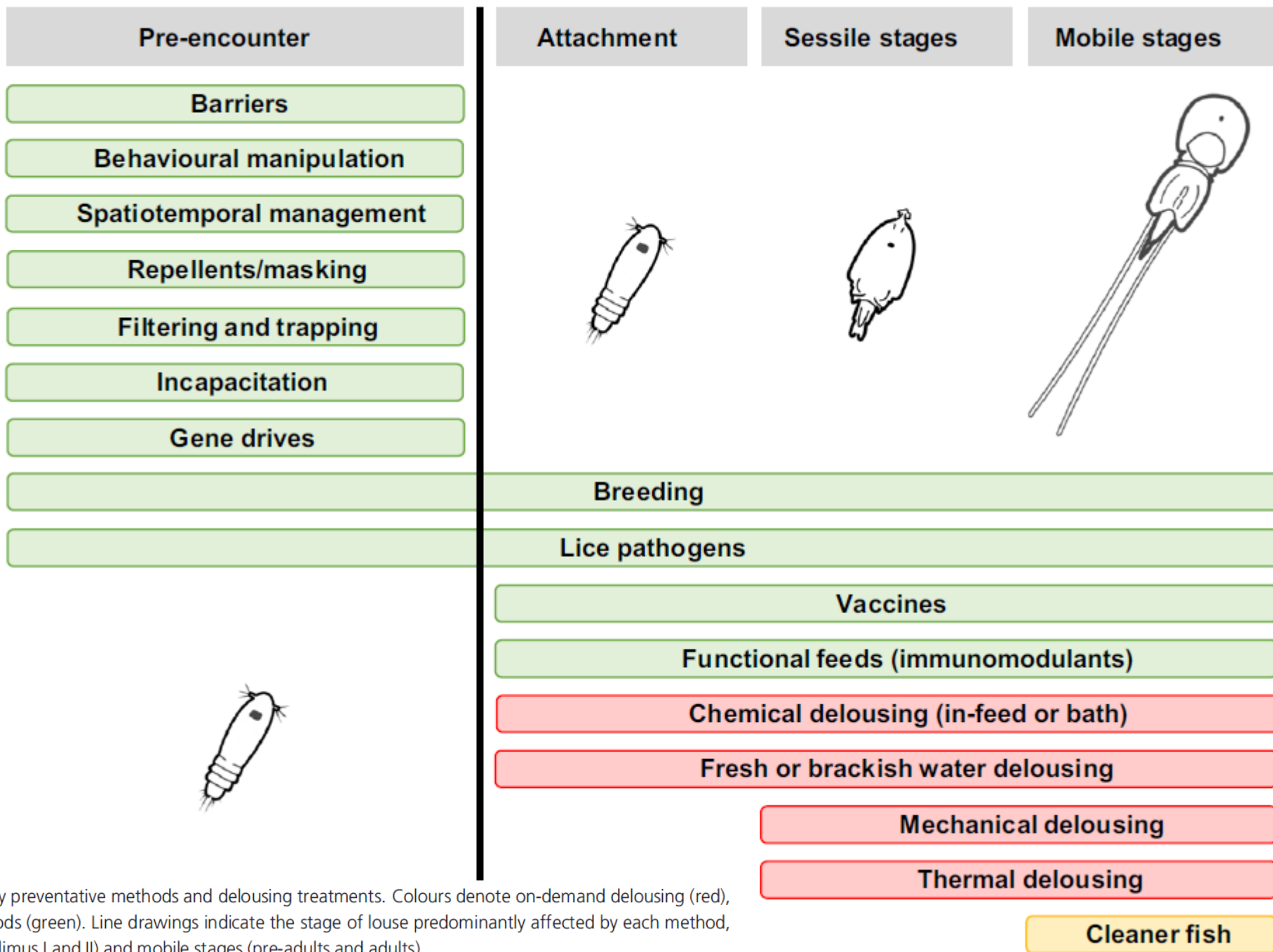


Figure 1 Sea louse infestation timepoints targeted by preventative methods and delousing treatments. Colours denote on-demand delousing (red), continuous delousing (orange) and preventative methods (green). Line drawings indicate the stage of louse predominantly affected by each method, L-R: larvae (nauplii and copepodids), sessile stages (chalimus I and II) and mobile stages (pre-adults and adults).

Reduksjon av smittepress:

Barriere- teknologier er mest effektivt

(Kilde: Barrett, Oppedal, Robinson, Dempster, 2020)

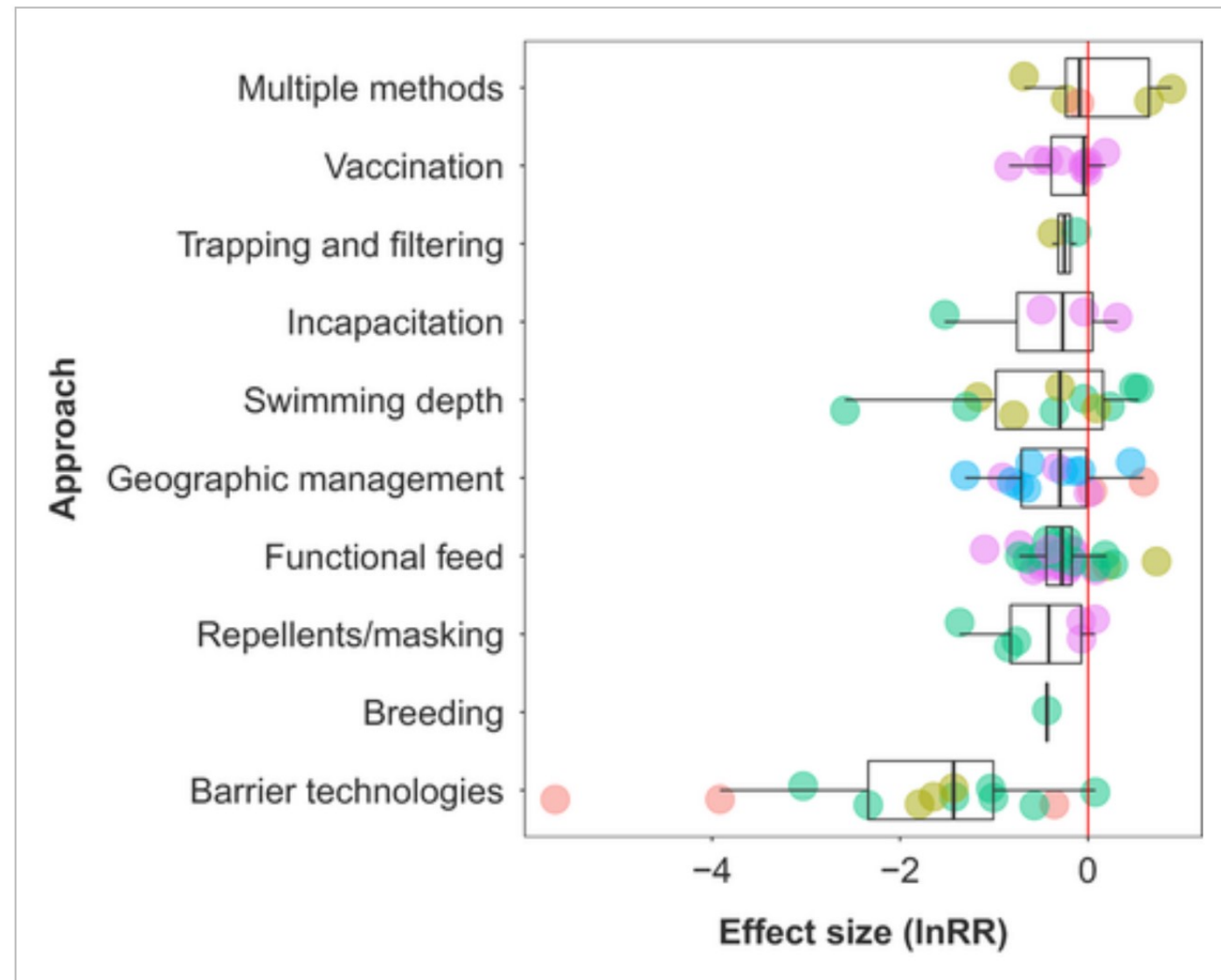


Figure 2

[Open in figure viewer](#) | [PowerPoint](#)

Distribution of effect sizes (natural log of the response ratio: lnRR) across studies testing preventive methods. Studies are grouped by the type of preventative method tested (Approach). Points denote the effect size of each study, coloured by the level of evidence provided. Negative values for lnRR indicate an effective approach. lnRR = 0 corresponds to no difference between control and treatment groups. Boxes indicate the median and 25–75% interquartile range of effect sizes from studies testing each approach. (●) A: Multiple farm exp; (●) B: large cage exp; (●) C: small cage exp; (●) D: epidemiology; (●) E: tank exp.

Reduksjon av smittepress:

Barriere- teknologier er mest effektivt

(Kilde: Barrett, Oppedal, Robinson, Dempster, 2020)

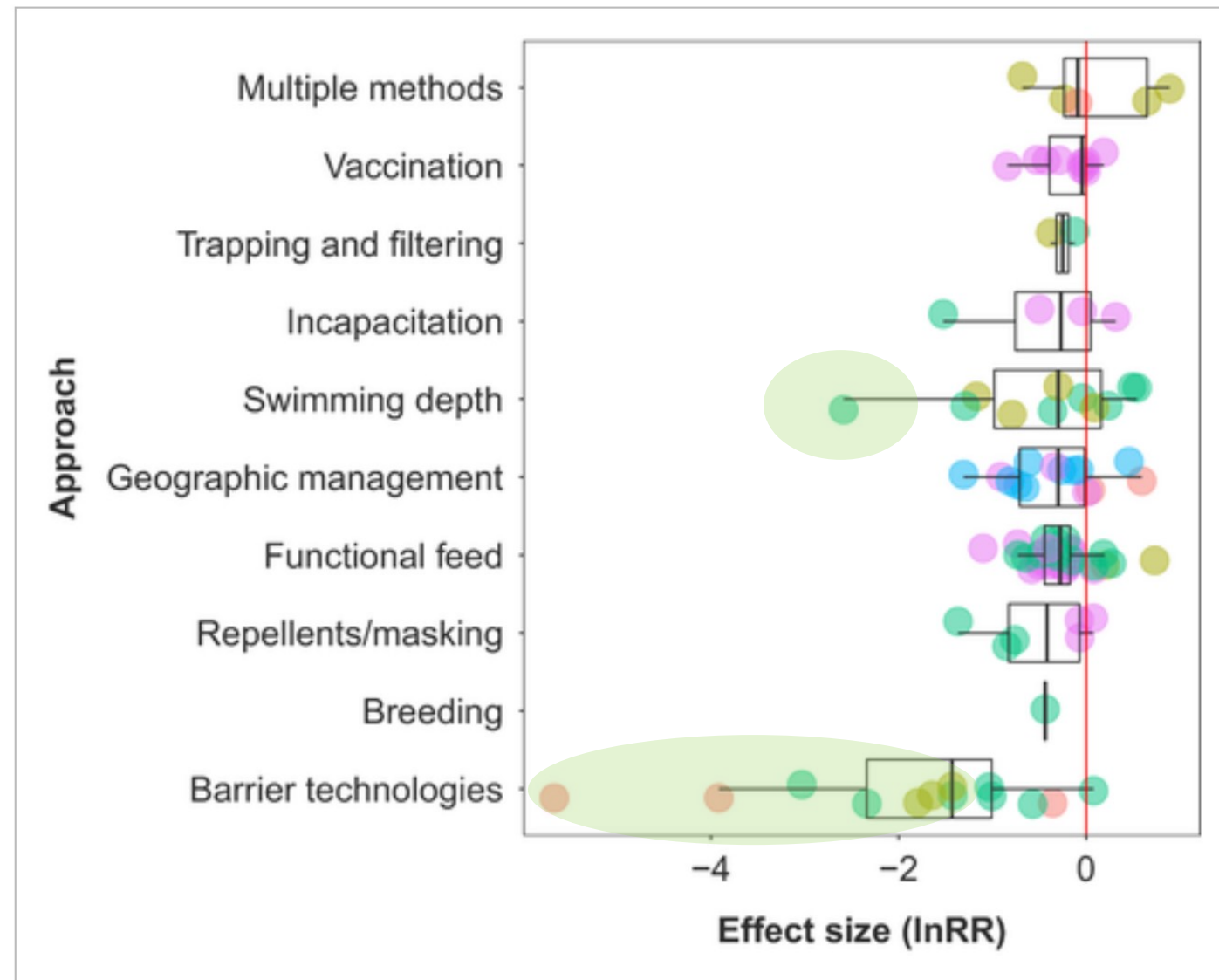
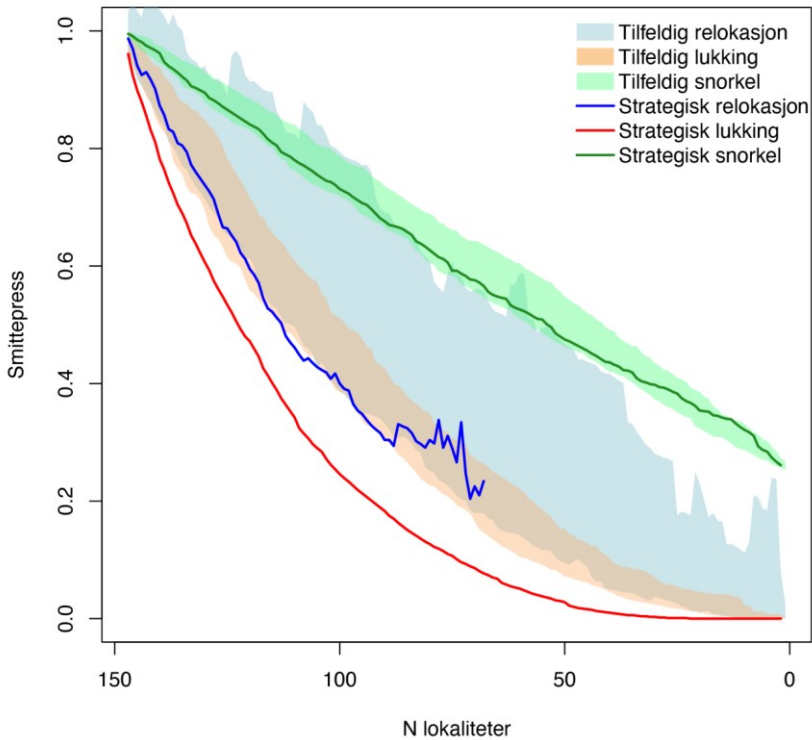


Figure 2

[Open in figure viewer](#) | [PowerPoint](#)

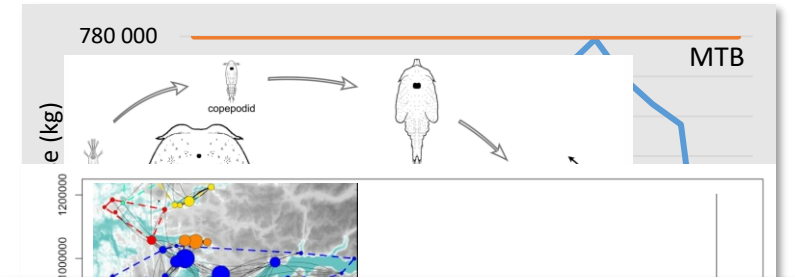
Distribution of effect sizes (natural log of the response ratio: lnRR) across studies testing preventive methods. Studies are grouped by the type of preventative method tested (Approach). Points denote the effect size of each study, coloured by the level of evidence provided. Negative values for lnRR indicate an effective approach. lnRR = 0 corresponds to no difference between control and treatment groups. Boxes indicate the median and 25–75% interquartile range of effect sizes from studies testing each approach. (●) A: Multiple farm exp; (●) B: large cage exp; (●) C: small cage exp; (●) D: epidemiology; (●) E: tank exp.

Trenger ikke lukking av alle anlegg

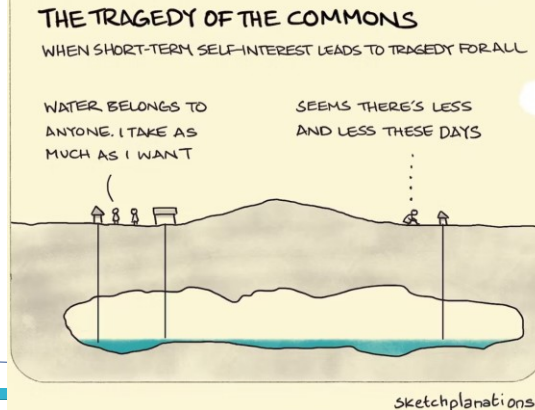
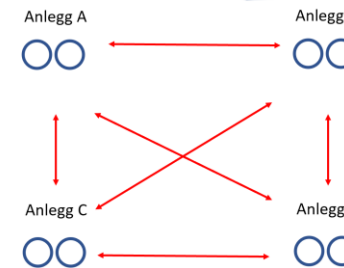
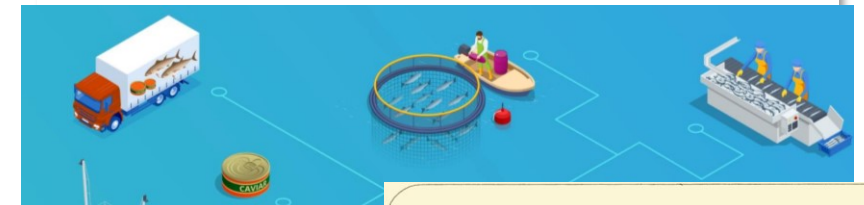


Huserbråten et al. (2020)

- Huserbråten et al. (2020) viste at strategisk lukking kan gi betydelig nedgang i lusepress i PO3
- Senere vist noe lignende for PO4
- Hva er de bedrifts- og samfunnsøkonomiske effektene av strategisk lukking?
- Kan si noe om optimal konverteringsfaktor



Kontaktstrømmer før og etter skatt



sketchplanations

Hvordan vil fremtidens produksjonsteknologi se ut?



- Det finnes i prinsippet flere teknologiske løsninger for å hindre påslag og reproduksjon av lus
- Det finnes også ulike kombinasjoner
- Hva er den samfunnsøkonomisk e optimale konfigurasjonen?

Krevende lønnsomhet med lukket teknologi

- Bedriftsøkonomisk er det i dag lite lønnsomt for en enkelt oppdretter å erstatte konvensjonell åpen teknologi med semi-lukket produksjonsteknologi
- Men, det kan være lønnsomt for samfunnet og oppdrettsnæringen som helhet
- Hvordan insentivere økte investeringer i lukkede anlegg i sjø?
 - Strengere reguleringer / miljøavgifter
 - Subsidier
 - Konverteringsordninger
 - Miljøteknologitillatelse

Konverteringsordning

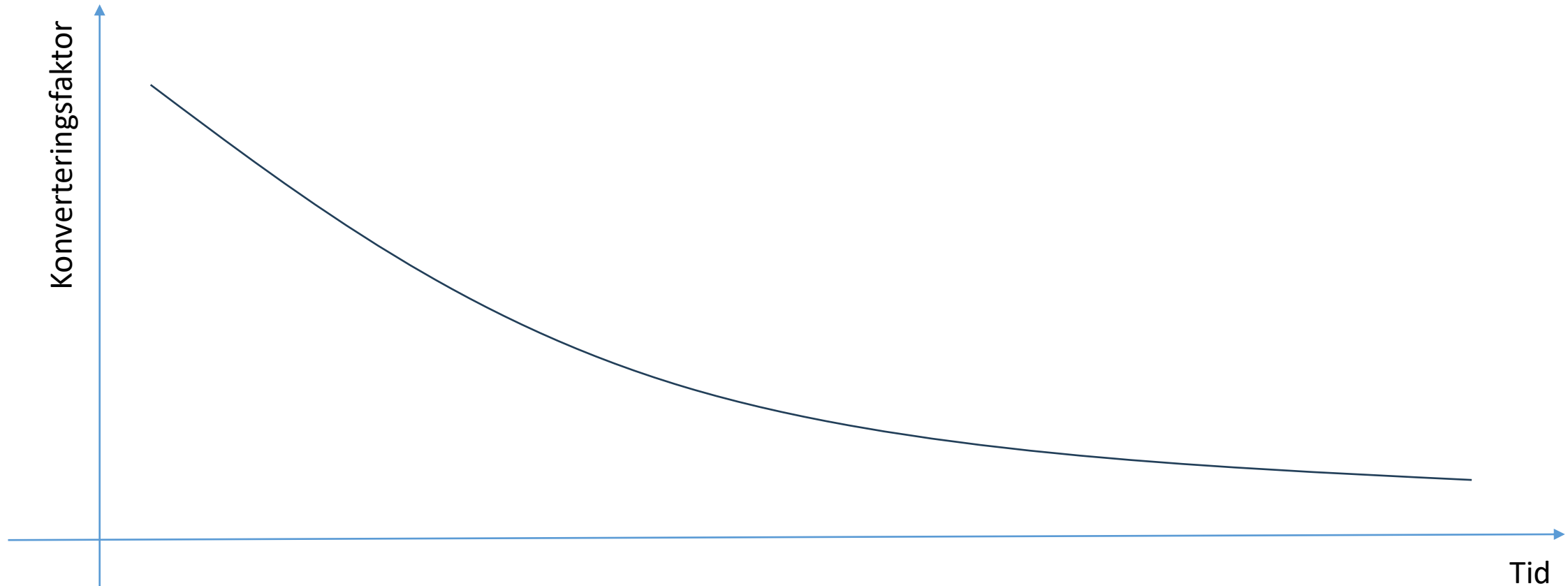
- Konvertering mellom «åpen» og «lukket» MTB



x ? =



Konverteringsfaktor kan settes høyt i starten, reduseres over tid



I arealprosjektet og i «Fra rødt til grønt» forsøker vi å regne på hvor stor denne konverteringsfaktoren bør være for å gi tilstrekkelige insentiver til investeringer i semi-lukkede anlegg»

Alternative produksjonsteknologier - mange konsepter

Eksempler på konsepter som har hatt fisk

AkvaFuture – AquaFuture



FishGlobe - FishGlobe



Nekkar AS - Starfish



Ovum – Egget



Fishfarming Innovation - SalmonHome nr1



Akvatech - Akvatech



Aquafarm Equipment – Neptuntanken



Lerøy og Preline Fishfarming System - Preline



Bluegreen group - Marine Donut



Fiizk Closed Systems - Certus



Ecomerden – Ecomerden



Seafarming System - Aquatraz



Engesund Fiskeoppdrett og Endur - Engesundmerden



Alternative produksjonsteknologier - mange konsepter

Eksempler på konsepter som **ikke** har hatt fisk

Stadion laks og Framo - Stadionbassenget



Albatros Technology – Aqua Barge



Eide Fjordbruk – Salmon Zero



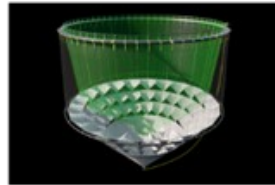
Eidsfjord Sjøfarm - Eidsfjord Giant



Salaks - FjordMaks



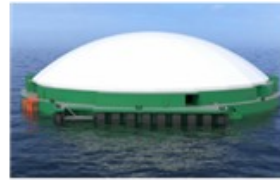
FjordSolutions -
FjordFarm



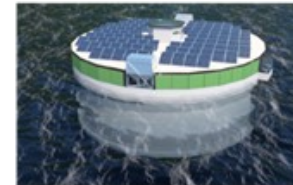
Måsøval Fiskeoppdrett – Aqua Semi



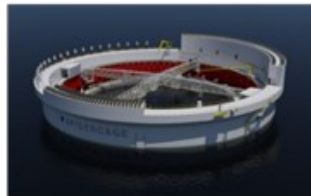
Nordlaks – Produksjonstank



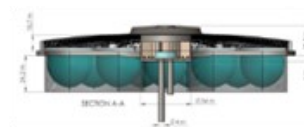
Solinova - Futurumbassenget



NovaSea - Spidercage



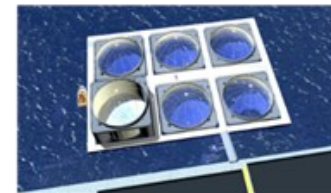
Reset Aqua – Reset



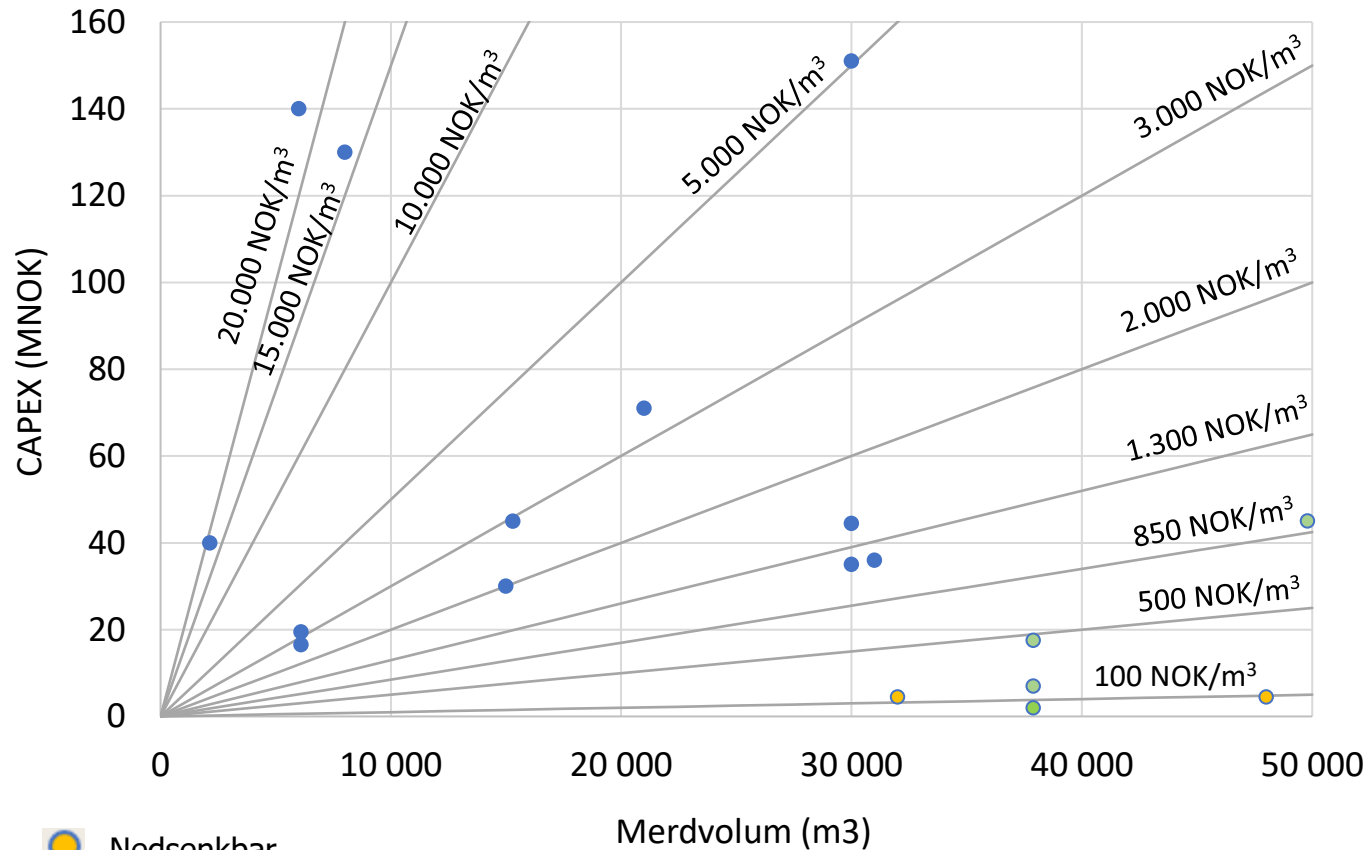
Seafarming System – Aquantum



Smir – Hydromerd



Betydelig variasjon i Capex for alternativ produksjonsteknologi

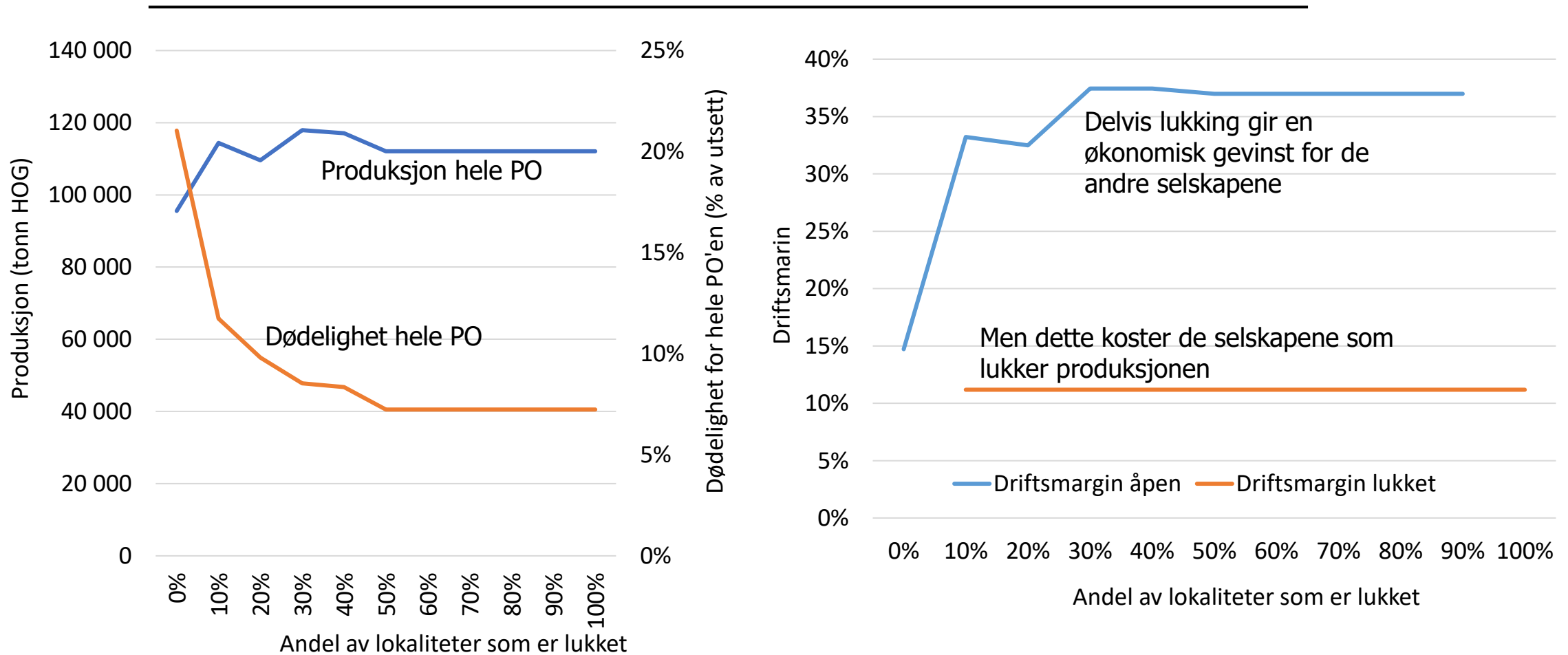


- Nedsenkbar betydelig rimeligere enn semi-lukkede
- Separate/integrerte luseskjørt varierer fra billigst til rundt 800-900 kr/m³ (~12-14 MNOK/780 tonn MTB-tillatelse)
- Semi-lukkede anlegg variere mellom ~1.000 og >20.000 kroner / m³ (20-300 MNOK/tillatelse). Og prisen øker stadig med inflasjonspresset i økonomien.

- Nedsenkbar
- Separat/integrert luseskjørt
- Semi-lukket

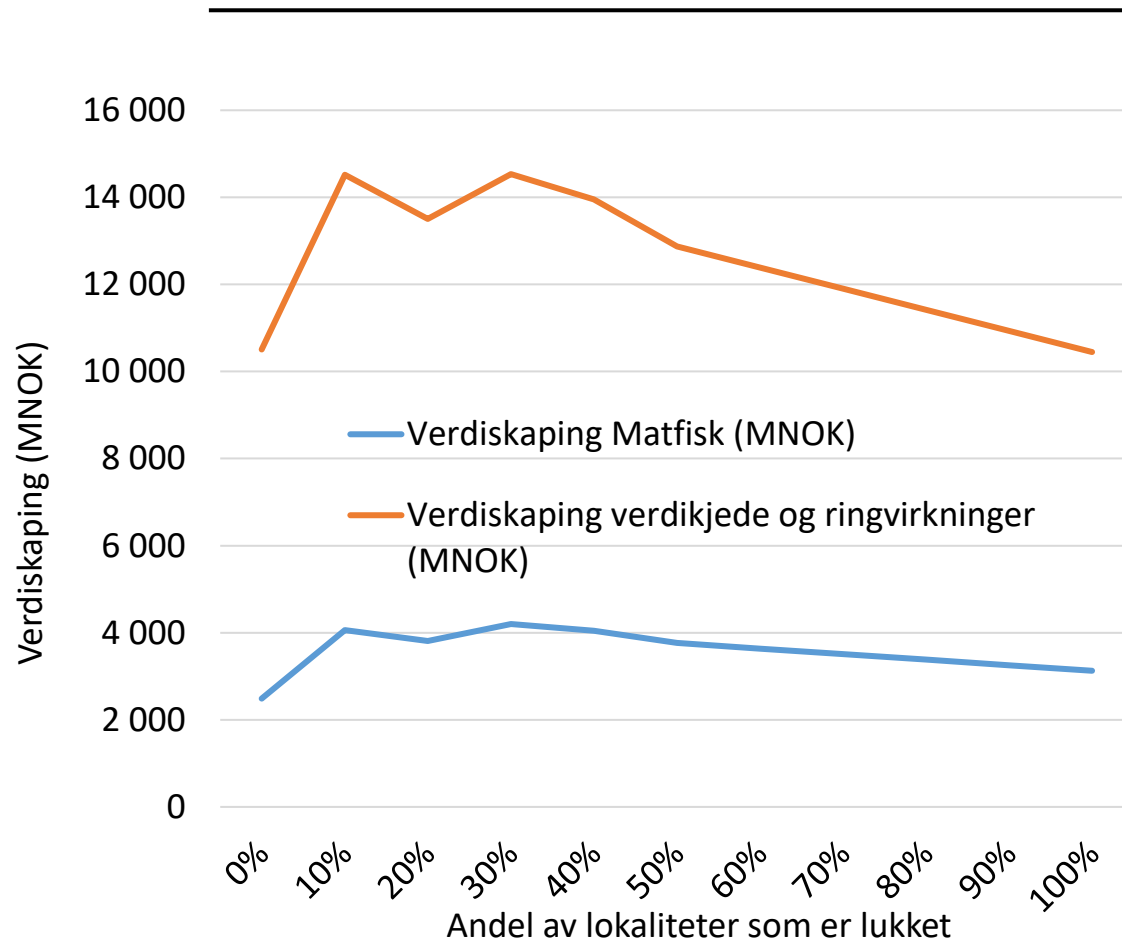
Kilder: Lerøy Q2-2023 + innhentet data

De økonomiske effektene av lukking er ikke likt fordelt



NB! Numeriske analyser (simuleringer)

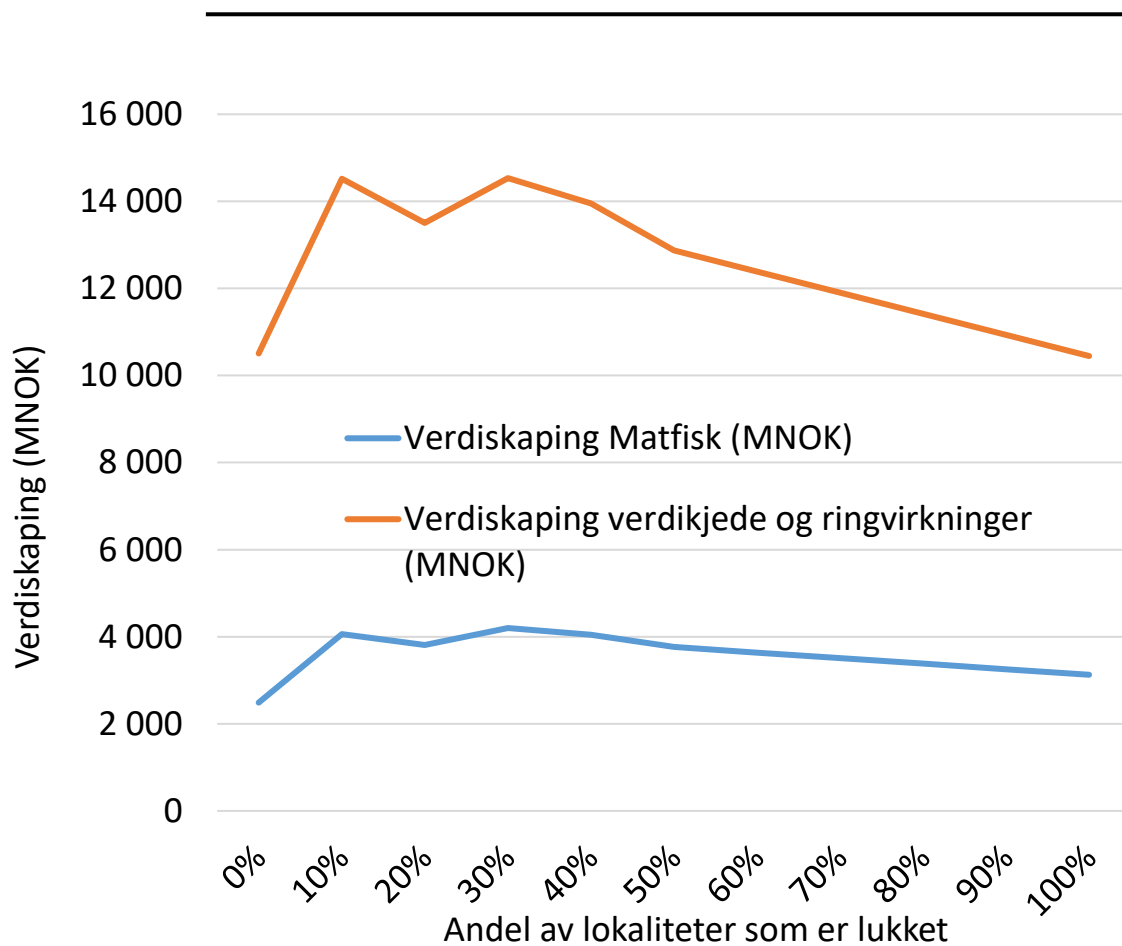
De økonomiske effektene av lukking er ikke likt fordelt



- Delvis lukking gir økt verdiskaping (mål på samfunnsøkonomisk overskudd)
- I tillegg kommer økonomiske effekter av å reversere nedtrekk (ikke modellert her)
- Fordeler og ulemper ved investering i lukkede anlegg er ikke likt fordelt blant selskapene
- Free-rider problemet?

NB! Numeriske analyser (simuleringer)

De økonomiske effektene av lukking er ikke likt fordelt



- Hvis alle lokaliteter i PO'en var eid av samme oppdrettsselskap, hva ville dette selskapet ha gjort?

allmenningens tragedie

Store norske leksikon / Samfunn / Samfunnsfag / Statsvitenskap / Politisk teori

Allmenningens tragedie er et begrep som beskriver en tilstand der et felles ressursområde blir sterkere belastet enn det som er samfunnsøkonomisk gunstig. For mange kuer slippes ut på beite i allmenningen, for mange reinsdyr beiter på et område, for mange båter settes inn i fisket på et bestemt havområde og lignende. Den enkelte aktør vil bare regne med den fortjeneste han selv kan oppnå ved å slippe ett dyr til ut på beite eller sette ett nytt fartøy inn i fangsten - ikke den nedgangen i fortjeneste som andre deltakere vil oppleve.

En slik situasjon kan unngås ved at allmenningen (ressursgrunlaget) blir privatisert eller ved at myndighetene pålegger begrensninger. Det første har skjedd i flere lands landbruk, mens det siste har skjedd i flere fiskerier og pelagisk hvalfangst. En tredje sti ut av tragedien er at brukerne av ressursen organiserer seg og pålegger seg reguleringer av bruken. Dette er relativt vanlig for beiteressurser men svært sjelden for fisk.

Konklusjoner

- Økonomiske beregninger av lukkede anlegg er svært komplisert
 - Tidlig fase i teknologiutvikling
 - Lite driftserfaring fra matfiskoppdrett
 - Lukket MTB kan ikke utnyttes like effektivt som konvensjonell MTB
- Markedssvikt i mange dimensjoner (investeringer i FoU, prising av MTB, effekter på andre oppdrettsanlegg og miljø, osv.)
- Mange konsepter og enorm variasjon i CAPEX. Hvilket er den beste/mest effektiv?

Konklusjoner

- Valg gjort av enkeltbedrifter påvirker andre. Hvordan fordele ulemper og fordeler?
 - De som investerer og de som ikke investerer?
- Pisk vs. gulrot
 - Mange økonomer vil ha preferanser for miljøavgifter
 - Oftest vil myndigheter velge reguleringer
 - Er investeringer i semi-lukkede anlegg det beste alternativet, eller finnes det andre måter/teknologi som gir det samme resultatet men til en lavere kostnad for bedrifter og samfunn?
 - Hvordan sikre teknologinøytralitet?
 - Konverteringsordning kan få fortgang på prosessen
- En konverteringsordning kan bidra til å jevne ut de økonomiske effektene slik at de som gjør investeringene i semi-lukkede anlegg kompenseres for ulempene.

Oppsummert

Mulige løsninger

- Koordinering av utsett, slakting og brakklegging
- Koordinert avlusning
- Lavere lusegrense
- Stormolt med kortere tid i åpen merd
- Null-lus teknologi på utvalgte lokaliteter

Hindringer

- Tett lokalitetsstruktur
- Krevende å samordne
- Krevende å holde lav lusegrense (velferd og dødelighet)
- Kostbar stormolt produksjon
- Høy risiko og kostnad ved null-lus teknologi

Mulige tiltak

- Bedre samordning myndigheter og næring i hver PO mhp lokalitetsbruk og tiltak
- Sterkere insentiver mhp mindre lus (eks: lakseluskvote som foreslått av Havbruksutvalget)
- Insentiver for innfasing av null-lus teknologi (som foreslått miljøfleksordning)

