



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



Lakselus

Villakskonferansen

Alta 9 februar 2016

Karin Kroon Boxaspen

Luseforsker og Forskningsdirektør



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Fikk noen spørsmål

- Hvorfor har det blitt så ille?
 - Utviklingshistorie
 - Før og nå
- Ansvar og roller
 - Forskning
 - Rådgivning
- Inføring av nye regimer
 - Hva måles?
 - Grenseverdier?
- Hvor går vi?

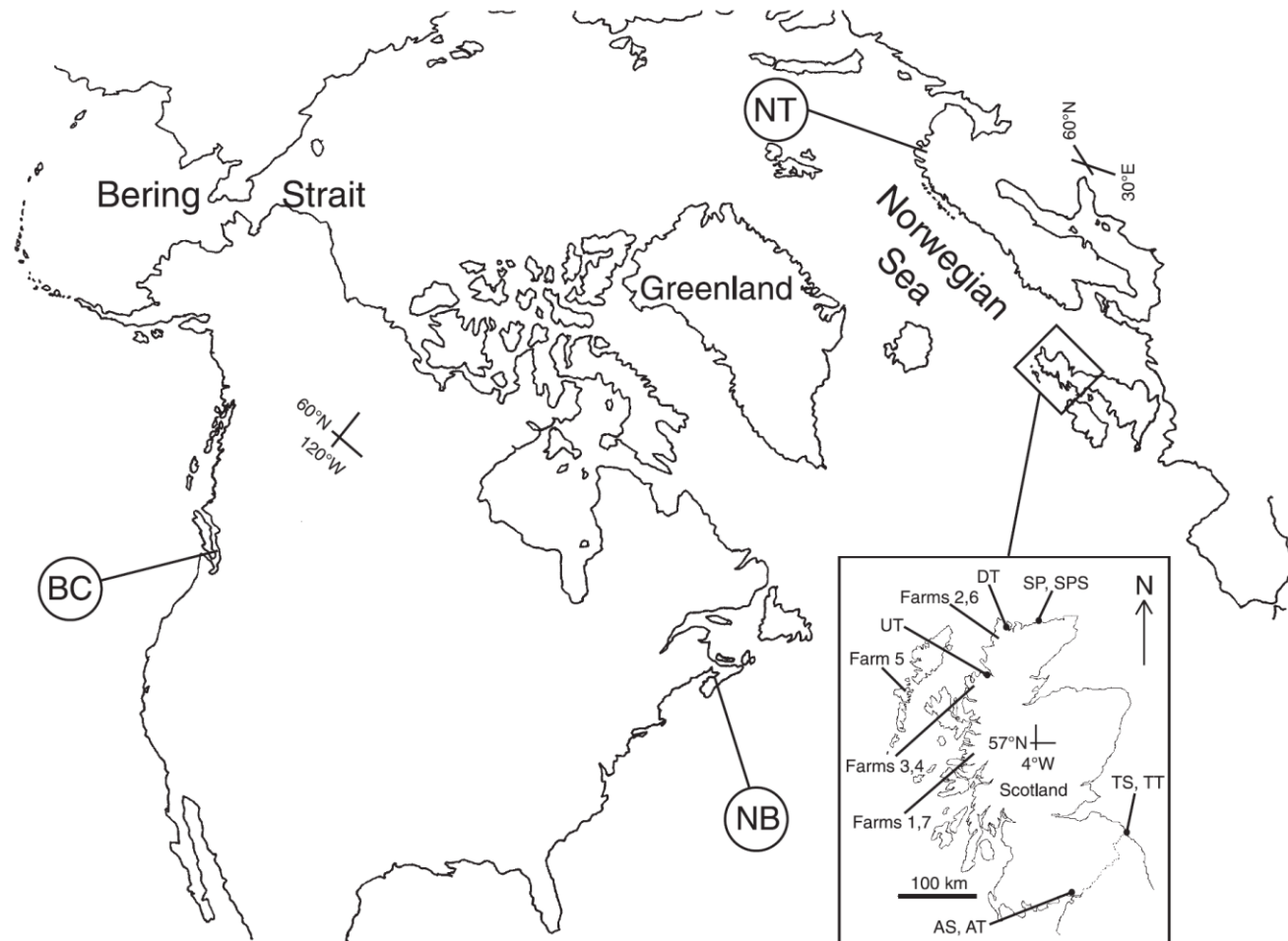


Lakselusutvikling -5 mill år til nå

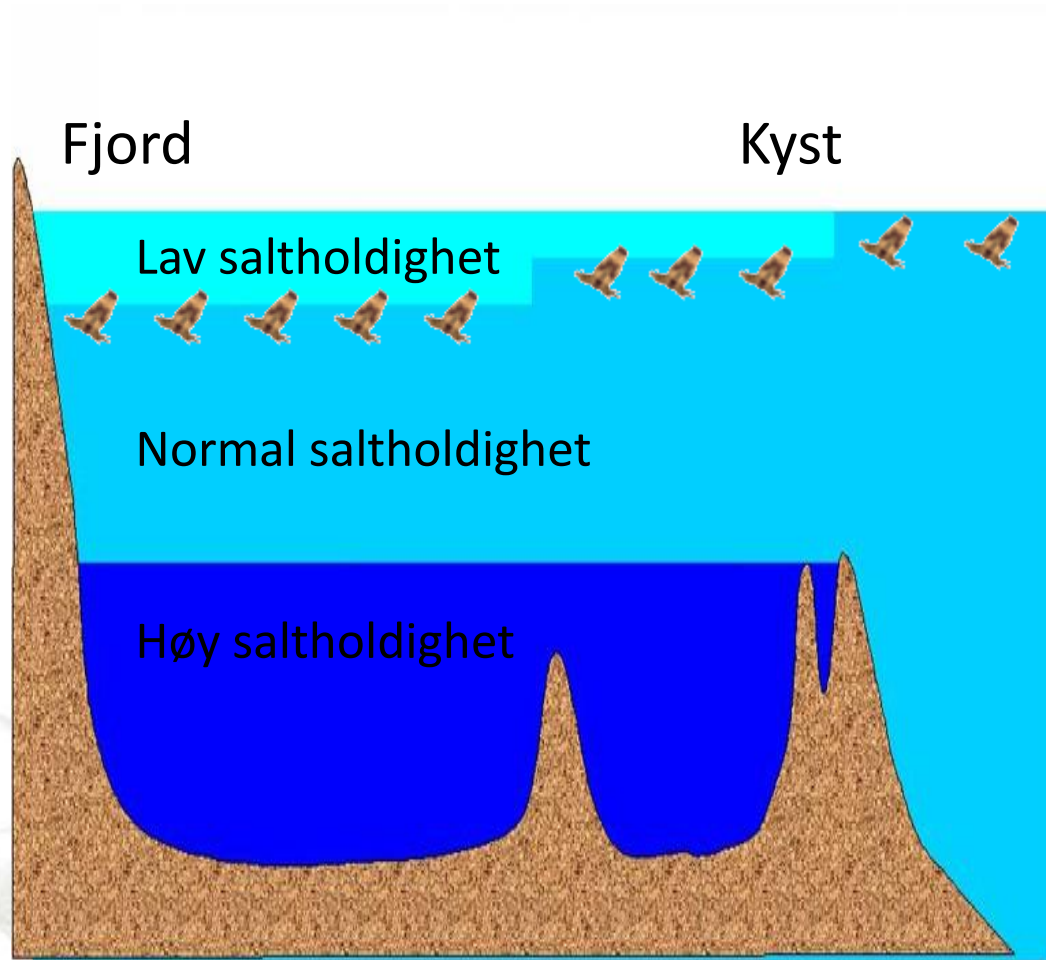


Todd et al 2011

Fig. 1. Map of the Northern Hemisphere showing the locations of the Scottish (inset), Norwegian (NT, sea trout), and Canadian (NB and BC, farmed Atlantic salmon) sample sites for *L. salmonis*. Scotland: AS and AT, Atlantic salmon and sea trout; UT, sea trout; DT, sea trout; SP and SPS, 1SW and 2SW Atlantic salmon; TS and TT, Atlantic salmon and sea trout. Host sample codes are as in Table 2.



Lakseluslarver går mot lyset og er nær overflaten,
- men unngår brakkvannslag

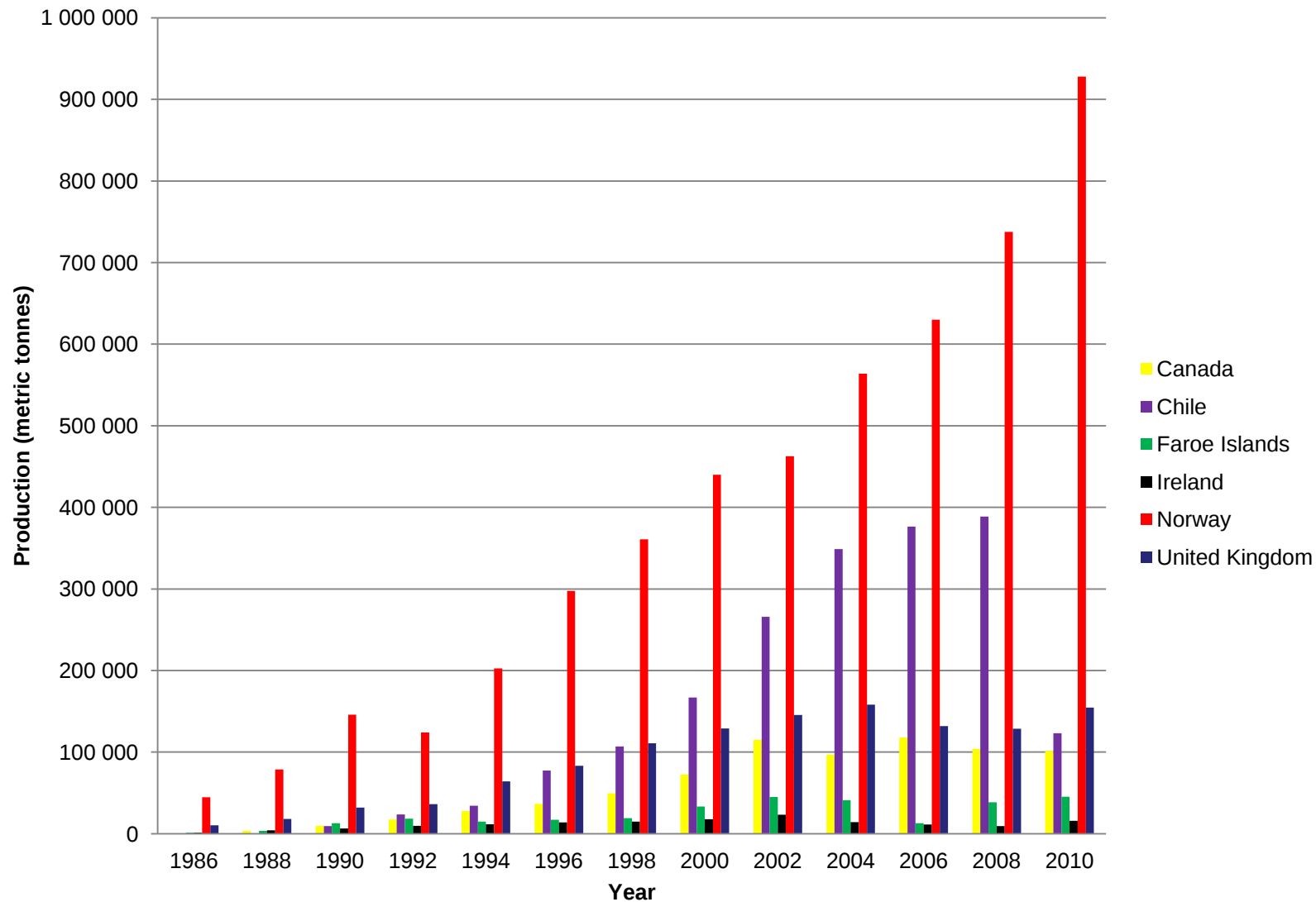


Lakselus før og nå

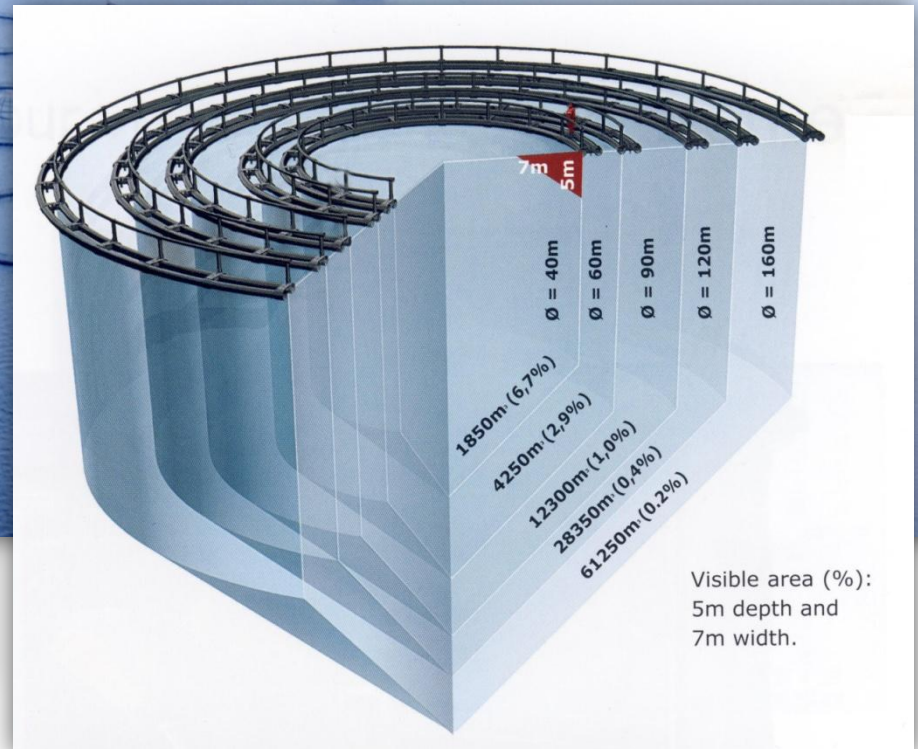
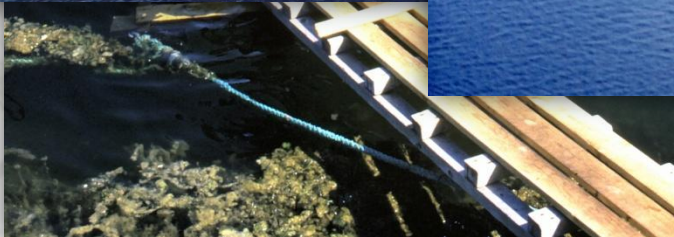
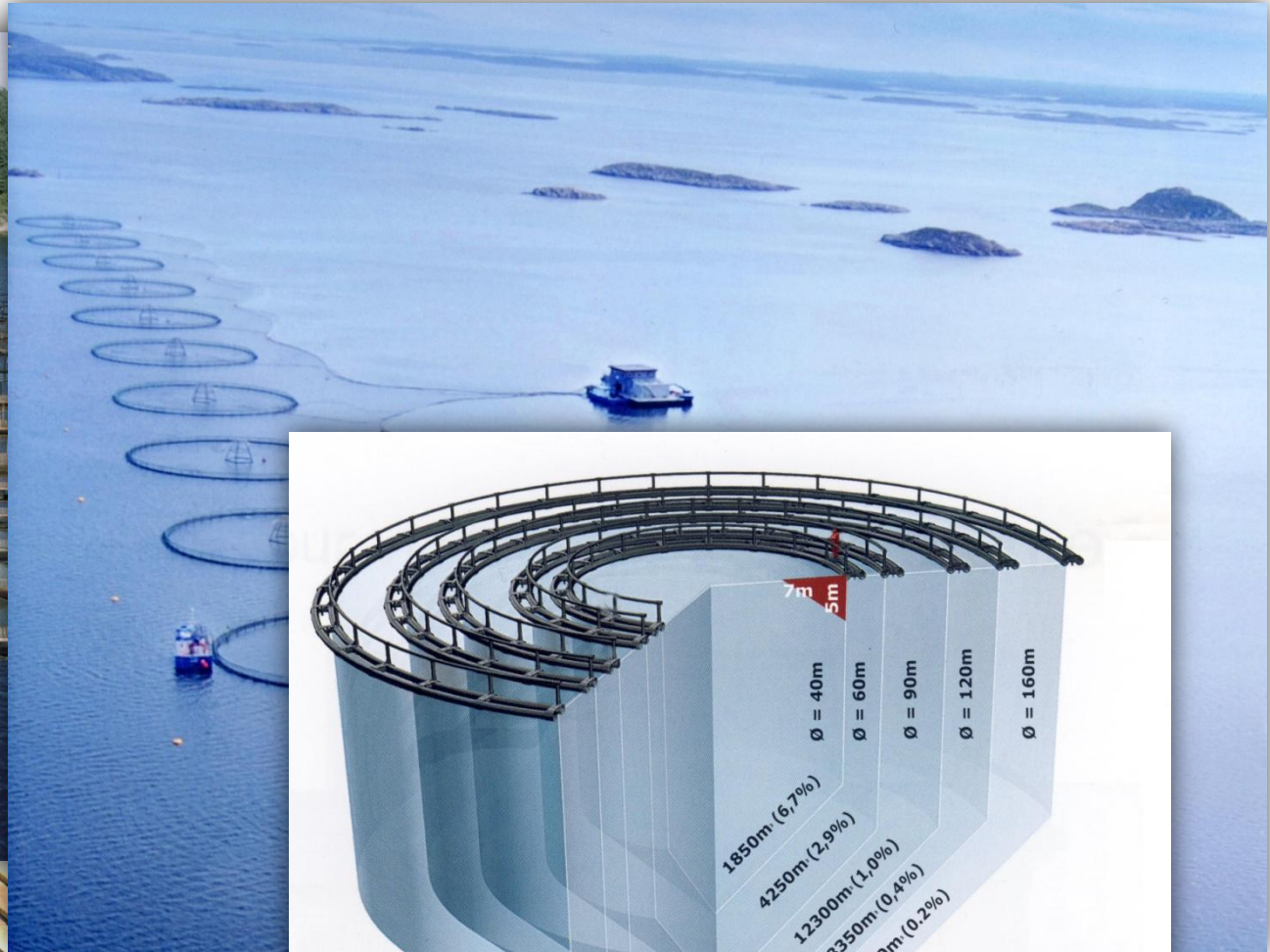
- 1990 - Produksjonsproblem
- 1992 – 1 Workshop lakselus – Paris
- 1990 – 1996 Start registrering av lus på anlegg
- 1994 – Effekt av lakselus på villfisk (NASCO, Bath)
- 1996 – Nasjonale handlingsplaner
- Slutten av 90' – Overvåkning av lus på villfisk
- 2000 ca – Regelverk/ forskrifter
- 2012 – Rapport indikatorer og grenseverdier
- 2015 – Stortingsmelding 16



Lakseproduksjon



Systemutvikling



Ansvar og roller

Overvåkning og rådgivning



The diagram illustrates a smart aquaculture system in a fjord. A large blue and white ship is shown on the right, with a blue cone representing its data collection range. A large, circular, transparent net structure is suspended in the water, containing many fish. A yellow and blue buoy is attached to the net. A yellow and blue buoy is also shown on the left, with a blue cone representing its data collection range. A yellow and blue buoy is also shown in the center, with a blue cone representing its data collection range. A yellow and blue buoy is also shown on the right, with a blue cone representing its data collection range. A yellow and blue buoy is also shown on the bottom right, with a blue cone representing its data collection range. The background shows a fjord with steep, rocky cliffs and a small boat in the distance.

(2b) Ferge samler økosystem informasjon fra sin rute

(2c) Merd med instrumentering smaler miljøinformasjon

(2c) Autonome enheter rapporterer biomasse i fjord

(2c) Profilerende enheter rapporterer miljøtilstand rundt merd eller i fjord

(2c) Bunnbaserte plattform rapporterer habitat og fisk

(2c) Bunnbaserte
plattform rapporter
habitat og fisk

Risikovurdering – fiskeoppdrett

- Årlige risikovurderinger siden januar 2011.



ICES Journal of Marine Science; doi:10.1093/icesjms/fsu132

Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming

Geir Lasse Taranger¹, Ørjan Karlsen^{2*}, Raymond John Bannister¹, Kevin Alan Glover¹, Vivian Husa¹, Egil Karlsbakk¹, Bjørn Olav Kvamme¹, Karin Kroon Boxaspen¹, Pål Arne Bjørn³, Bengt Finstad⁴, Abdullah Sami Madhun¹, H. Craig Morton¹, and Terje Svåsand¹

¹Institute of Marine Research, PB 1870, N-5817 Bergen, Norway

²Institute of Marine Research, Austevoll Research Station, N-5392 Storebø, Norway

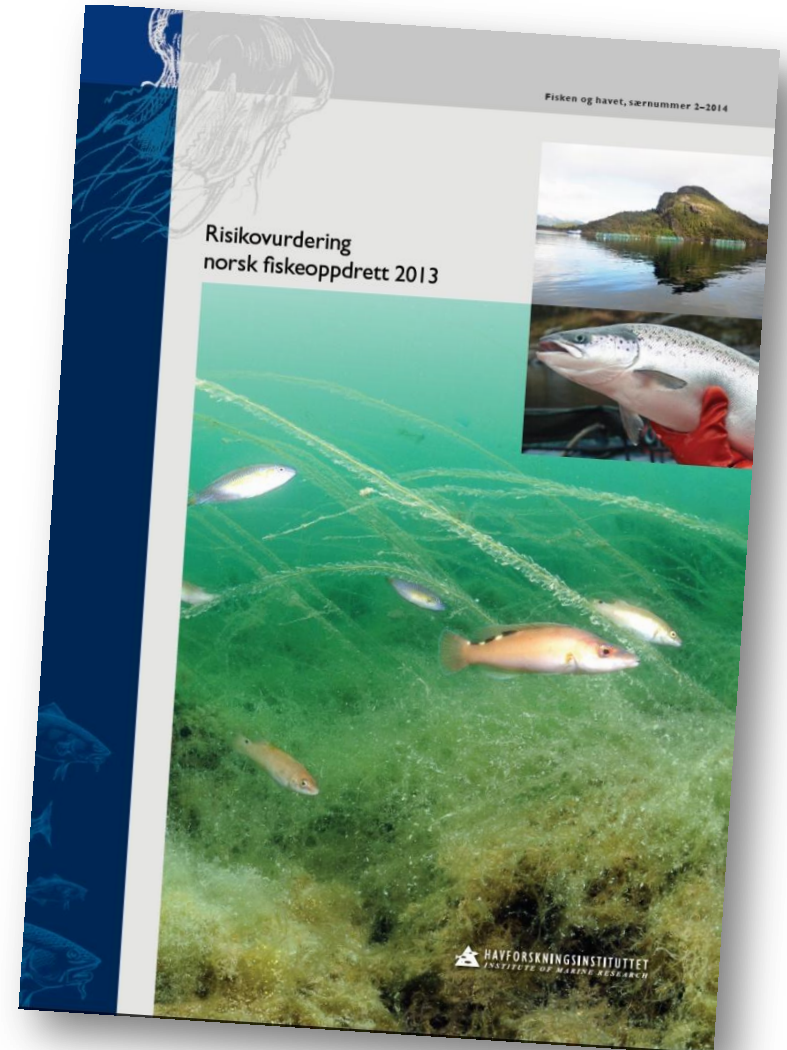
³Institute of Marine Research, PB 6404, N-9294 Tromsø, Norway

⁴Norwegian Institute for Nature Research, PB 5685 Sluppen, N-7485 Trondheim, Norway

*Corresponding author: tel: +47 4691 2740; fax: +47 5618 2222; e-mail: OrjanK@imr.no

Taranger, G. L., Karlsen, Ø., Bannister, R. J., Glover, K. A., Husa, V., Karlsbakk, E., Kvamme, B. O., Boxaspen, K. K., Bjørn, P. A., Finstad, B., Madhun, A. S., Morton, H. C., and Svåsand, T. Risk assessment of the environmental impact of Norwegian Atlantic salmon farming. – ICES Journal of Marine Science, doi: 10.1093/icesjms/fsu132.

Received 23 February 2014; revised 8 July 2014; accepted 10 July 2014.

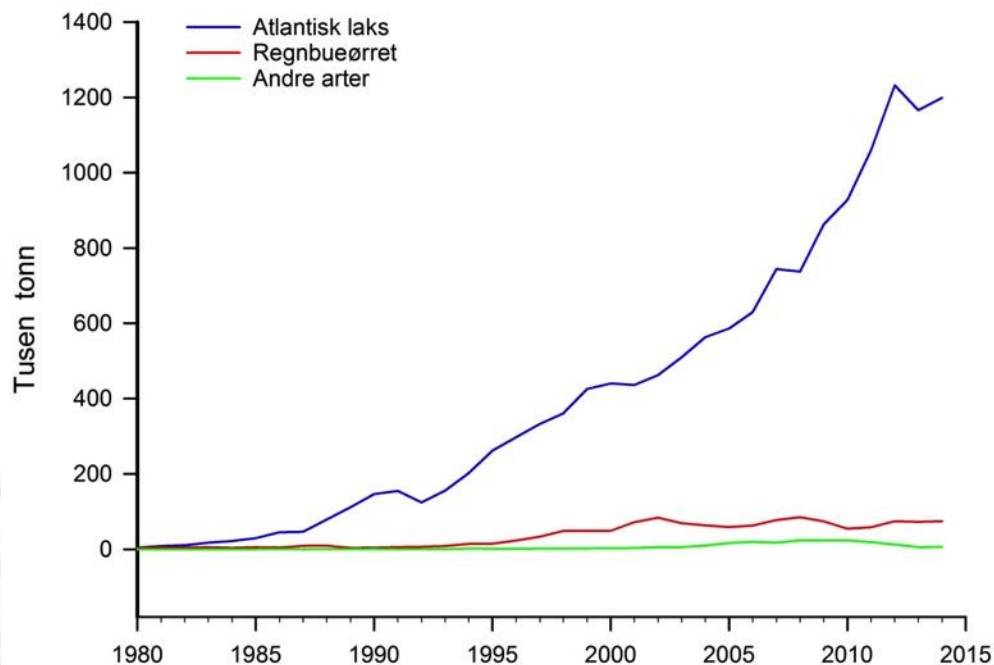


Havforskningsinstituttets råd

- Kunnskapsbasert
- Konsensusbasert
 - ta med alle relevante fagfelt
 - Sannsynlighet og usikkerhet?
 - Hvor er kunnskapshullene?



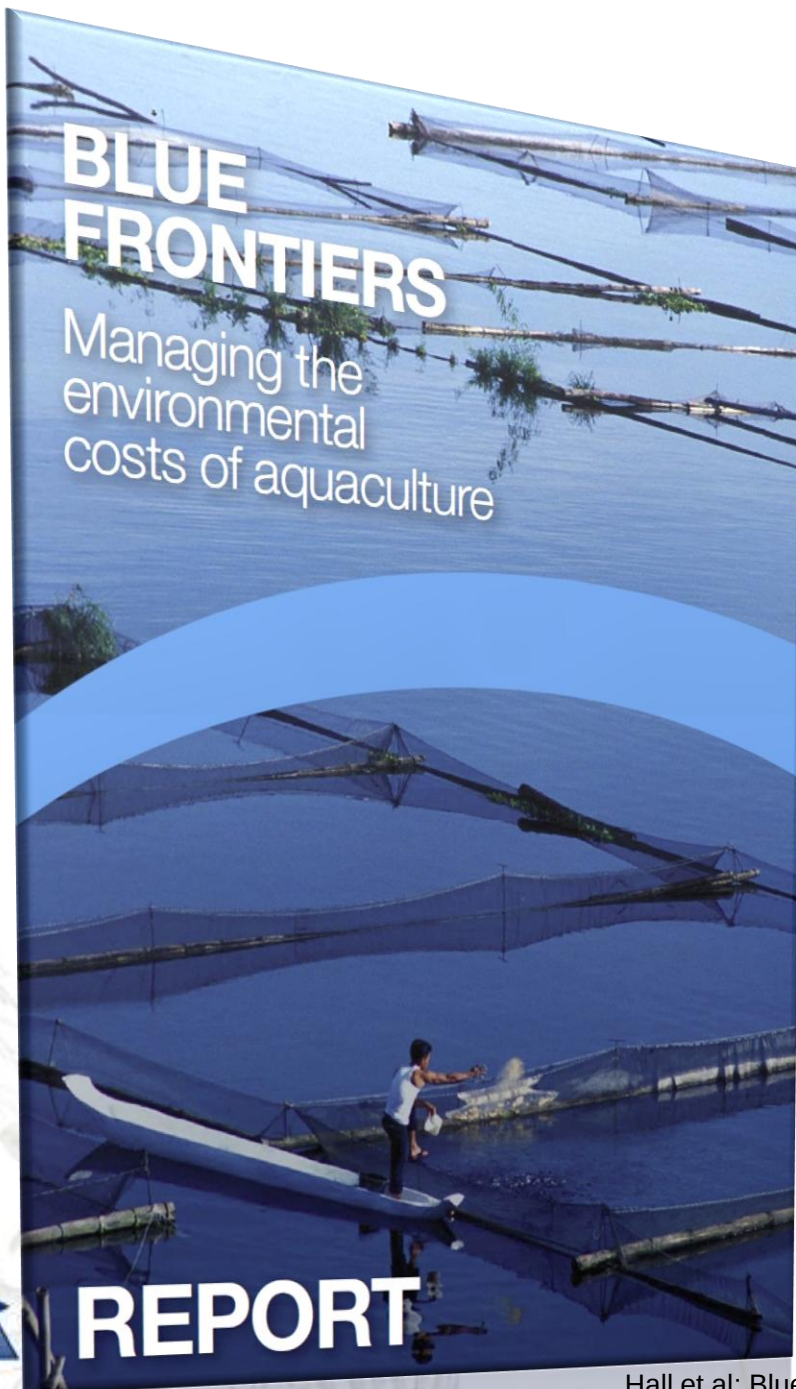
Politisk ønske om fortsatt havbruksvekst i Norge



Kilde: Fiskeridirektoratet, Kontali Analyse AS



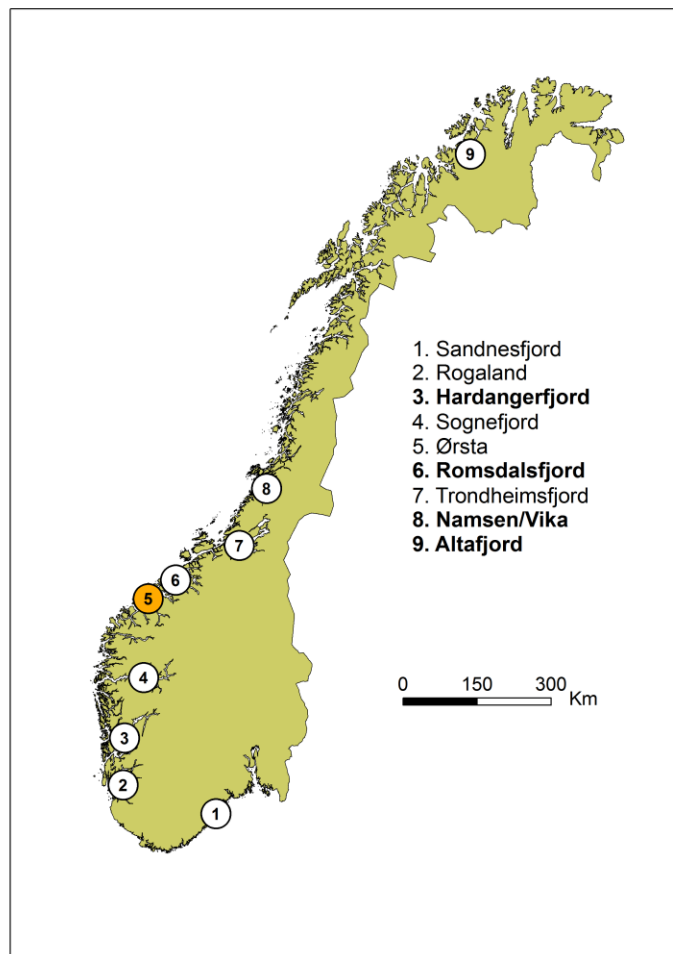
Figur 8.1 Handlingsregel illustrert som trafikkllys



It is apparent from this study that aquaculture has, from an ecological efficiency and environmental impact perspective, clear benefits over other forms of animal source food production for human consumption.

In view of this, where resources are stretched, the relative benefits of policies that promote fish farming over other forms of livestock production should be considered.

Men lus er vurdert å ha negative effekter på vill laksefisk



Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2014

Sannsynlighet for økt dødelighet hos laksesmolt grunnet lakselus 2010-2014

Fylke	Fjord	Sted	2010	2011	2012	2013	2014
Aust-Agder	Sandnesfjord	Sandnes	0	0	0	0	0
Rogaland	Ryfylke	Hellvik		0	0	0	0
		Vikedal *2012		36	20		
		Indre Årdal					0
		Ytre Årdal					4
		Nedstrand				3	8
		Forsand		0	0		
Hordaland	Hardanger	Granvin	0	0			
		Ålvik		54	51	0	2
		Rosendal	0	69	53	13	1
		Etne	0	0	16	1	
		Indre Etne					3
		Ytre Etne					11
Sogn og Fjordane	Sognefjorden	Balestrand	0	0	2	0	
		Vik				0	0
		Bjoldal					5
		Brekke / Dingja	0	35	23	0	40
Møre og Romsdal	Romsdal	Eresfjord	0	0	0		
		Sandnesbukta				22	
		Isfjord/Måndalen	0	0	0	0	37
		Bolsøy *2010-2012	2	10	22	15	98
		Vatnefjorden				0	93
		Frønfjorden				7	42
	Storfjord	Sylte	0	0	37		
		Sykkylven	0	0	0		
		Ørsta	0	5	9		
		Voldsfjorden					
Sør-Trøndelag	Trondheimsfjorden	Skatval *2010	6	0	2	0	1
		Agdenes	0	90	94	0	13
		Hitra	0	5	0	0	0
Nord-Trøndelag	Namsen	Totdal	0	0	0	0	0
		Sitter *2010-2011	32	24	71	15	
		Vikna			7	98	
		Vikna sør					83
		Vikna nord					82
Nordland	Eidsfjord	Vik *2012	0	32	50		
	Folda	Balkjosen	0	25	13		
		Sagfjord	0	7	7		
	Vefsn	Fagervika	0	3			
		Leirfjord	0	0			
	Velfjord	Indre Velfjord *			4		
		Ytre Velfjord *			4		
Troms	Salangen	Løksa *2012		0	4		
Finnmark	Altafjord	Talvik *2012	0	0	1	12	1
		Skillefjord	5	0	3	26	1
	Bugøyfjord	Bugøyfjord					
	Porsanger	Handelsbukta	0	0		0	
		Kåfjord/Repvåg *2013	0	0		0	

*Har grunnet lavt antall smolt brukt all fisken fanget

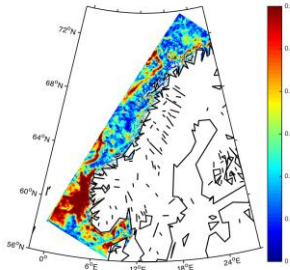
Nye regimer

Løsninger?

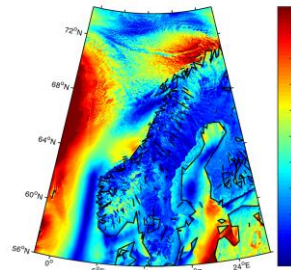


Modelleringsystem

Kan modellere hele kysten ~1950 til i dag med oppløsning ~50-200m



Kystmodell
(Roms, NorKyst800)



Vind model
(WRF 1-3km)

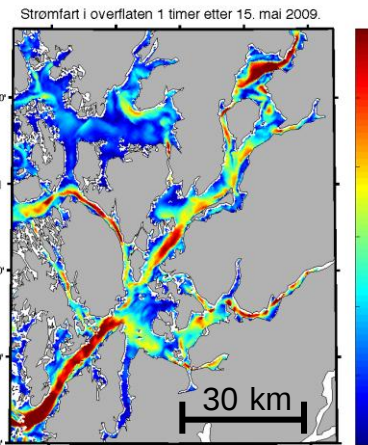
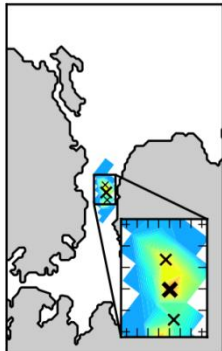


Ferskvannsavrenning



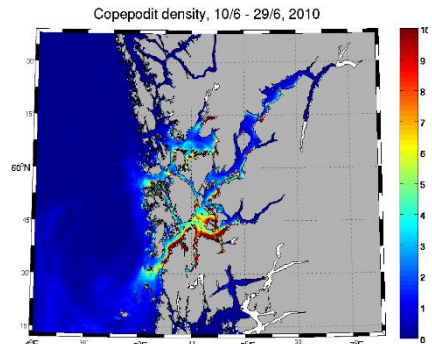
Statkraft

Organisk forurensning



Fjordmodell
(Roms, 50-200m)

Lusespredning



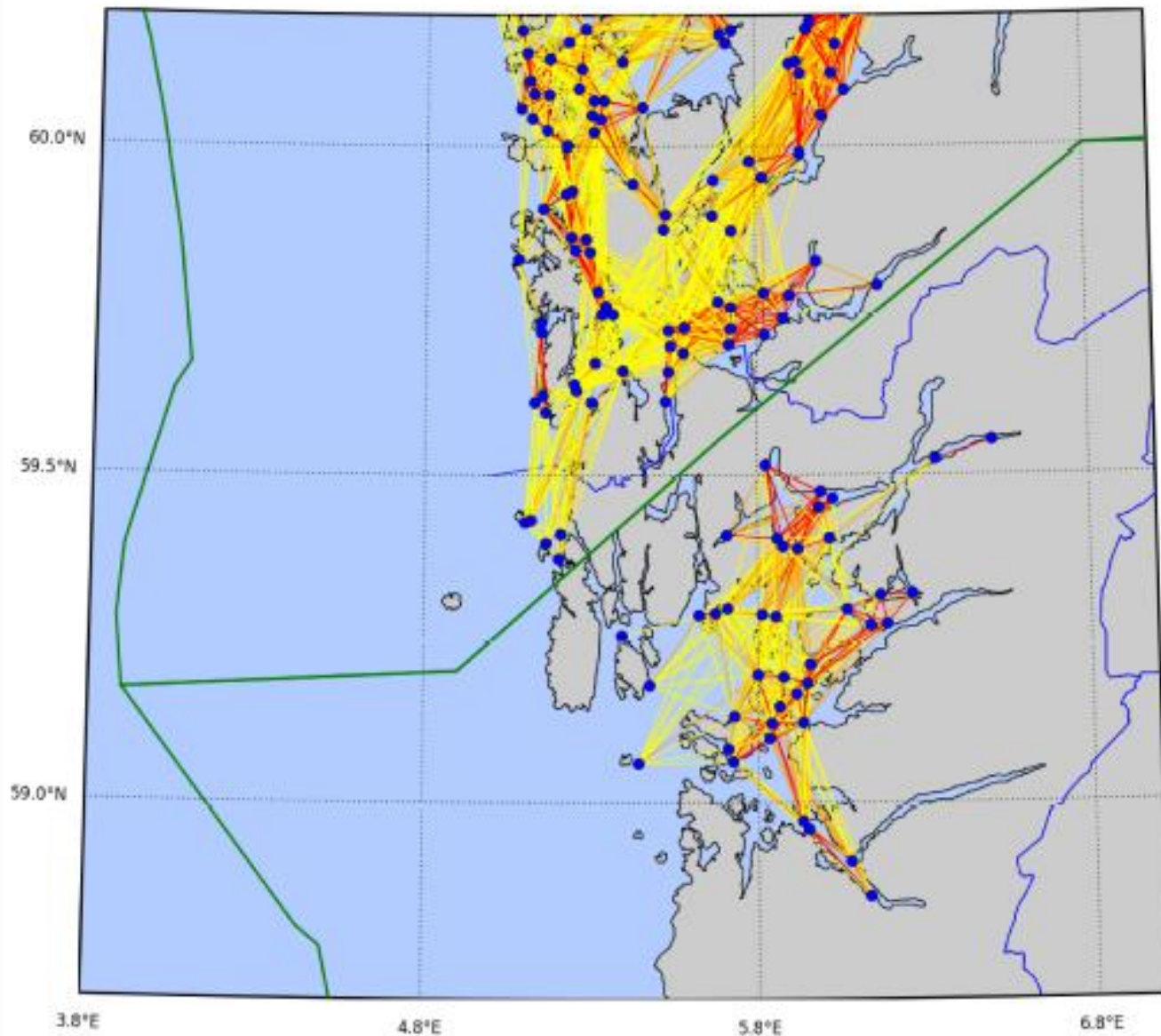
+ Primæproduksjon, andre patogener, fiske egg/larvae, forurensning, savnede personer, ..

Opp

- 11 proc minima på luse
- Ferdigs kvantifi laksefis
- Bruke r våravlu
- Vurder produkt 2016/ 2



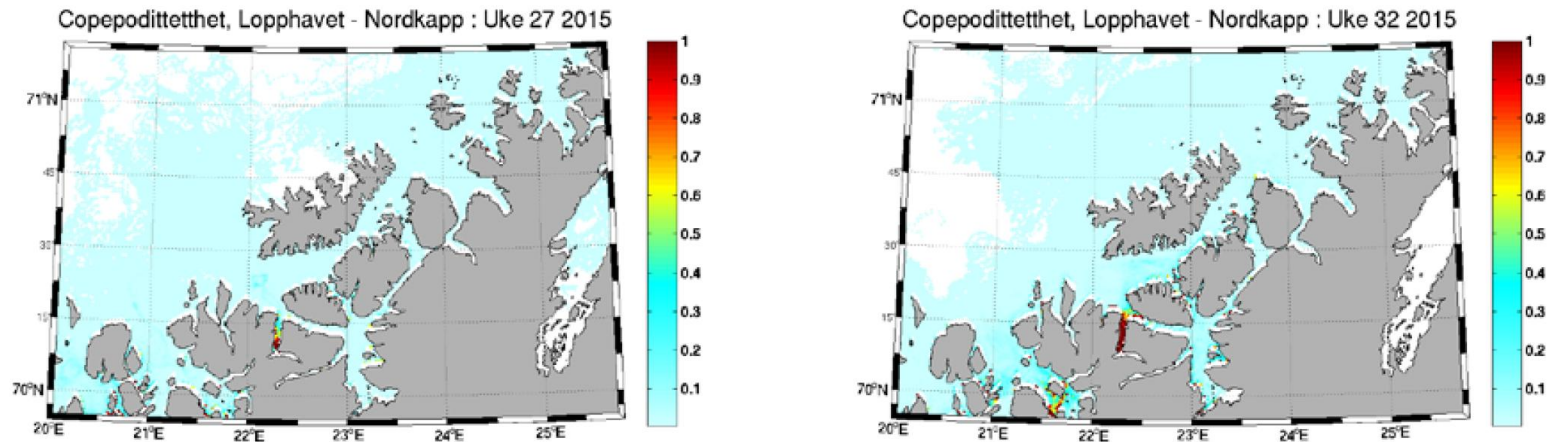
Figur 8.1 Handlingregel



Figur 3.4: Nettverk i Rogaland og ytre Sunnhordland. Lokalitetene i Ryfylke er klart avgrenset fra Sunnhordland. Anleggene nord på Karmøy er mer forbundet med Sunnhordland enn Ryfylke. Resten av Karmøy utgjør en naturlig branngate.

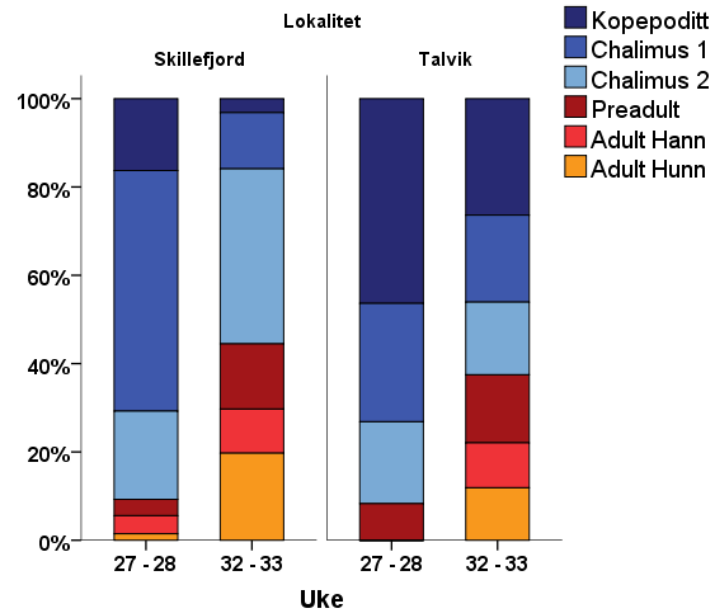
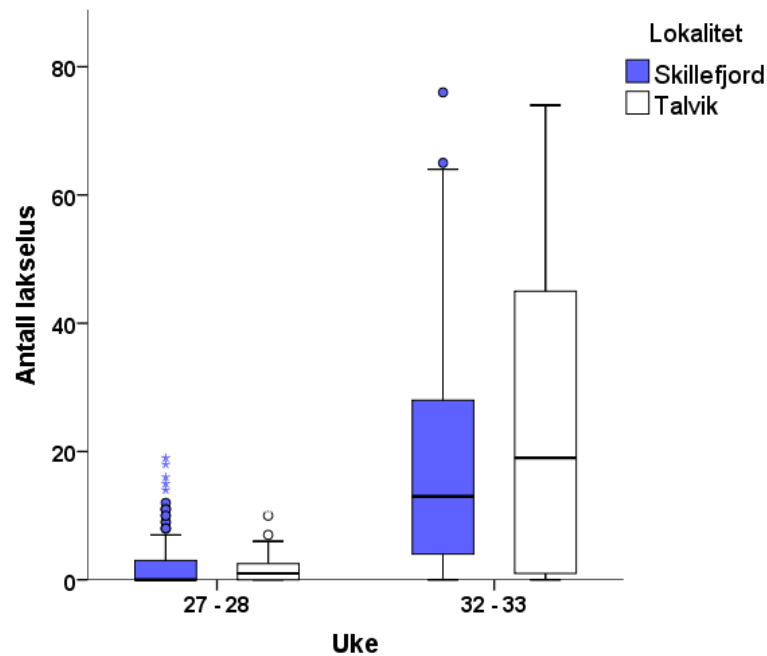
er tegnet i
litetene som
mrådene.

Produksjon av copepoditter Alta



Figur 35. Resultater fra hydrodynamisk spredningsmodell for lakselus viser utvikling av copepodittetthet (relative verdier) langs kysten av Vest-Finnmark i uke 27 (til venstre) og uke 32 (til høyre) i 2015.

Alta – overvåkning 2015



Oppsummering Alta

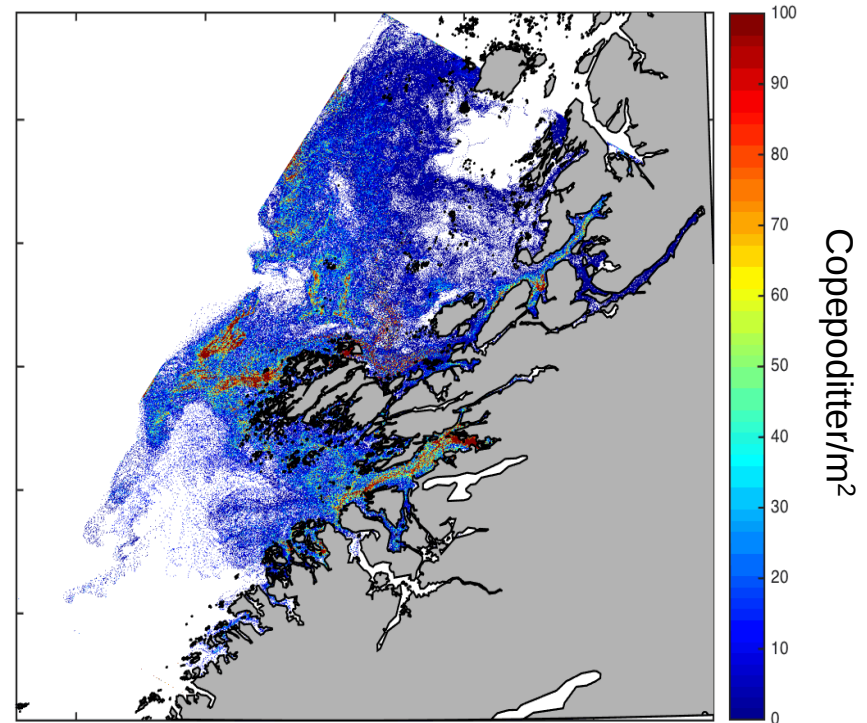
- Registreringer i overvåkningsprogram
- Lite lus første periode – uke 27-28
 - Talvik 53% med lus – 4% over 0,1 lus/g
 - Skillefjord 43% - 8% over 0,1 lus/g
- Tydelig økning i 2 periode uke 32-33
 - Talvik 76% med lus – 50 % over 0,1 lus/g
 - Skillefjord 89% - 47% over 0,1 lus/g



Bærekraftig vekst – bygge på modellsystem bærekraft lakselus

- Bruke produksjonsområder
- Modellerer lusespredning; ukentlige rapporter på lus i alle oppdrettsanlegg
- Overvåke lus på villfisk og i smoltbur langs hele kysten
- Overvåke påslag av lus i oppdrettsanlegg
- Vurdere bærekraft pr produksjonsområde ut fra lusestatus

Copepoditter/m² (dag for dag)



Lusemodell for Nord-Trøndelag

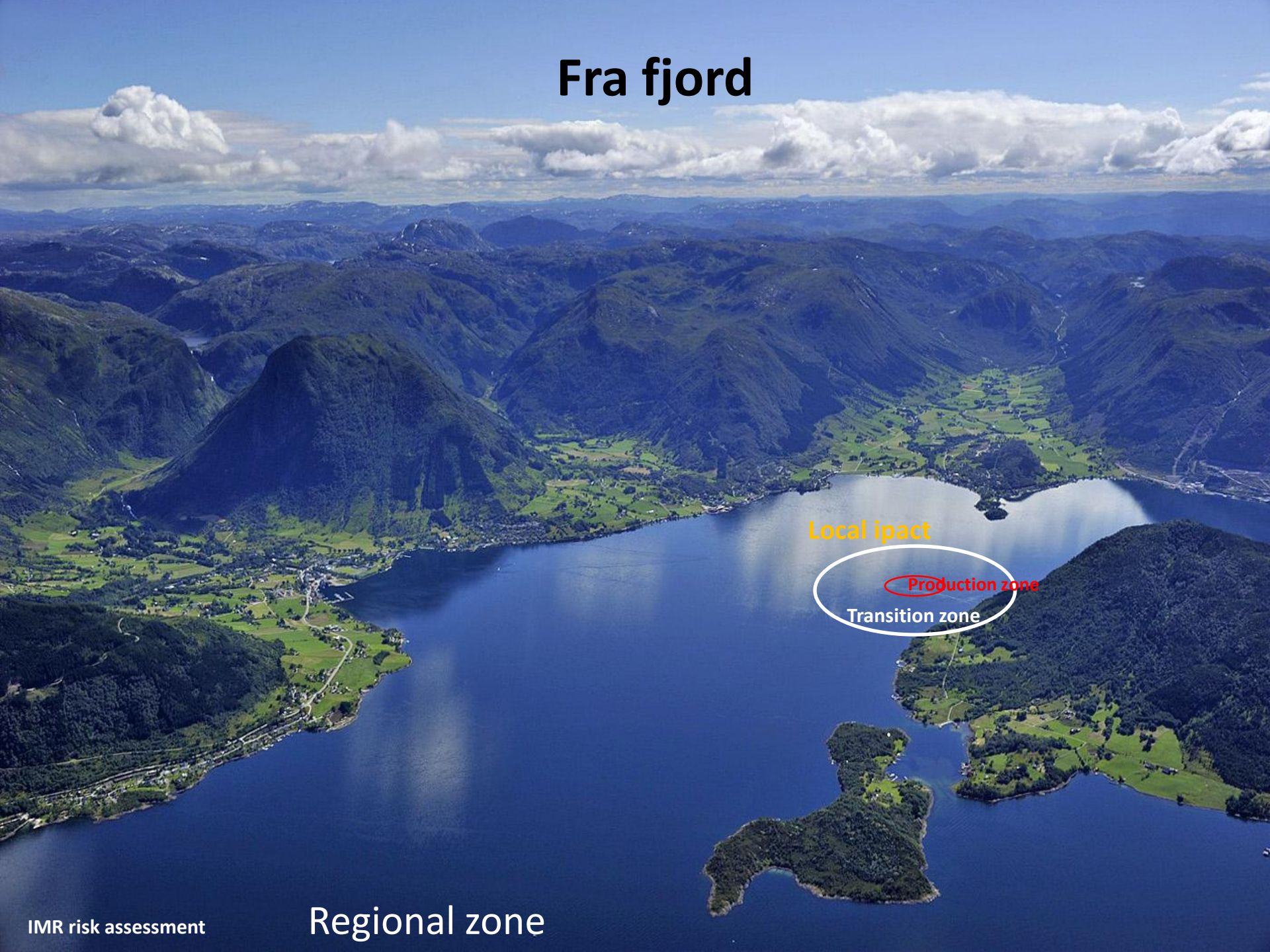
Måle og modellere
bærekraftstilstand i
produksjonsområdene

**Vurdere bærekrafts-
tilstand;** Grønn, Gul,
Rød

Handlingsregel ut fra
vurdert tilstand; vekst,
stabil, redusere



Fra fjord



Local impact

Production zone

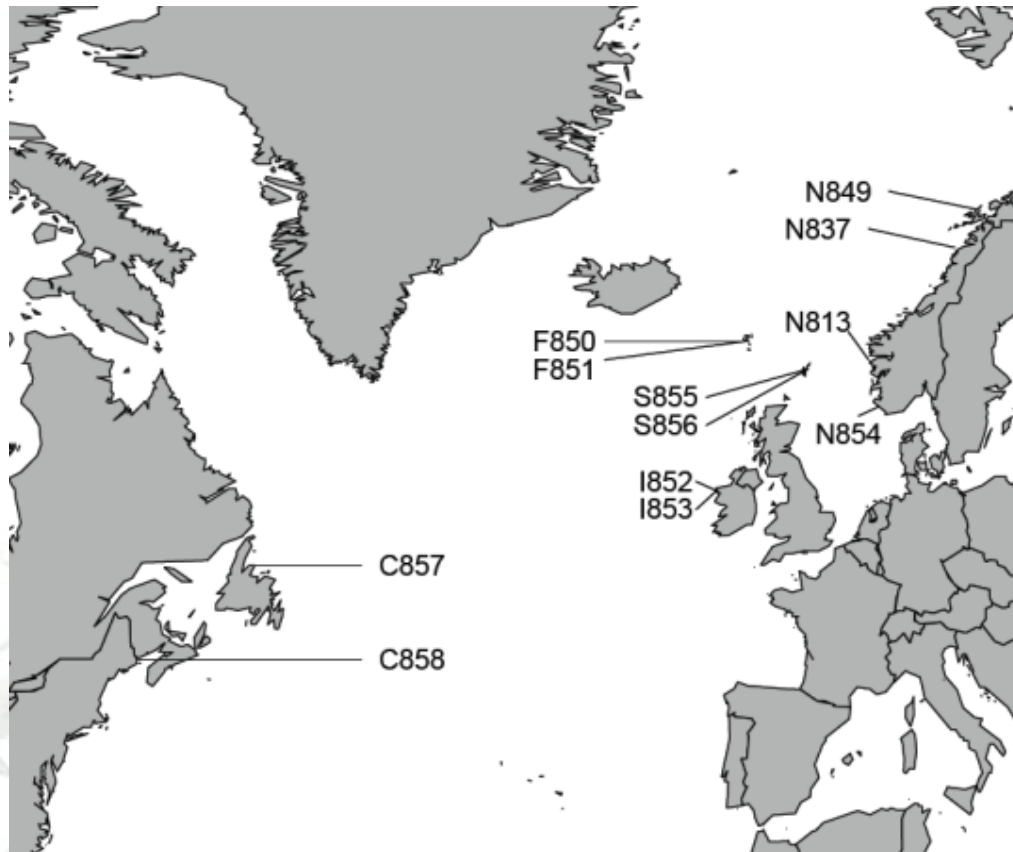
Transition zone

... Til kyst og åpnere hav



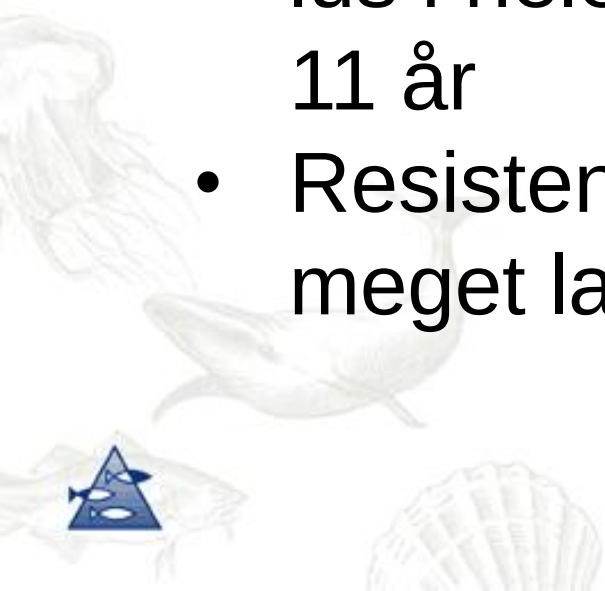
Spredning av lakselus

“Everyones in the same boat”



Hovedresultater + Konklusjoner

- Fant ikke noe genetisk forskjell
- Det er kun en bestand av lakselus i hele Atlanteren
- Demonstrerte at resistens mot Slice oppstod i et anlegg, og ble spredt til lus i hele Atlanteren i løpet av maks 11 år
- Resistens spres som lakselus meget langt og kjapt

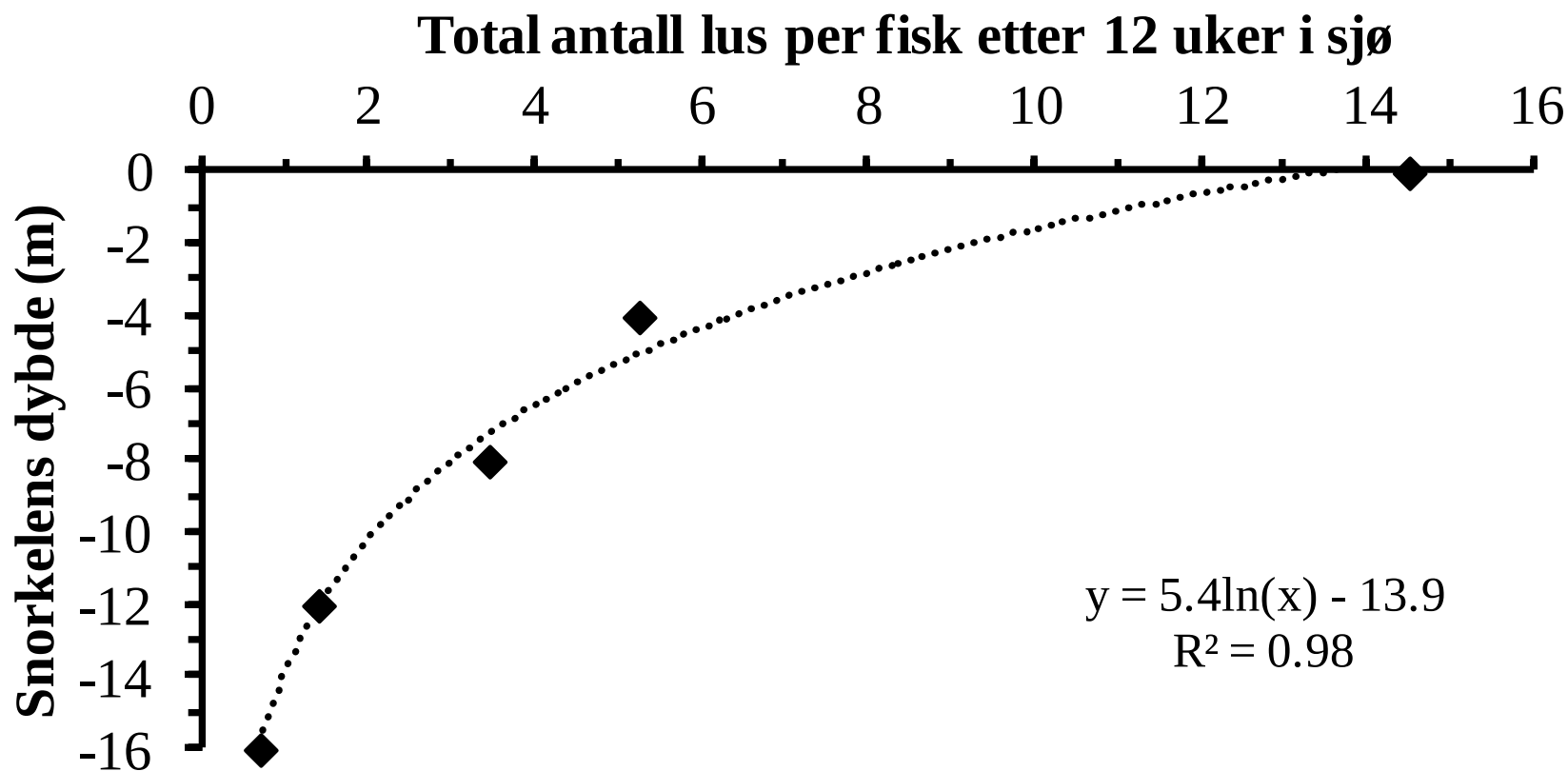


Ikke medikamentell behandling i oppdrett

- Rensefisk
- Varmt vann
- Fysisk hindring av lakseluslarver
 - Skjørt
 - Snorkel
 - Lukket
- Laser



Mindre lus med dypere svømming

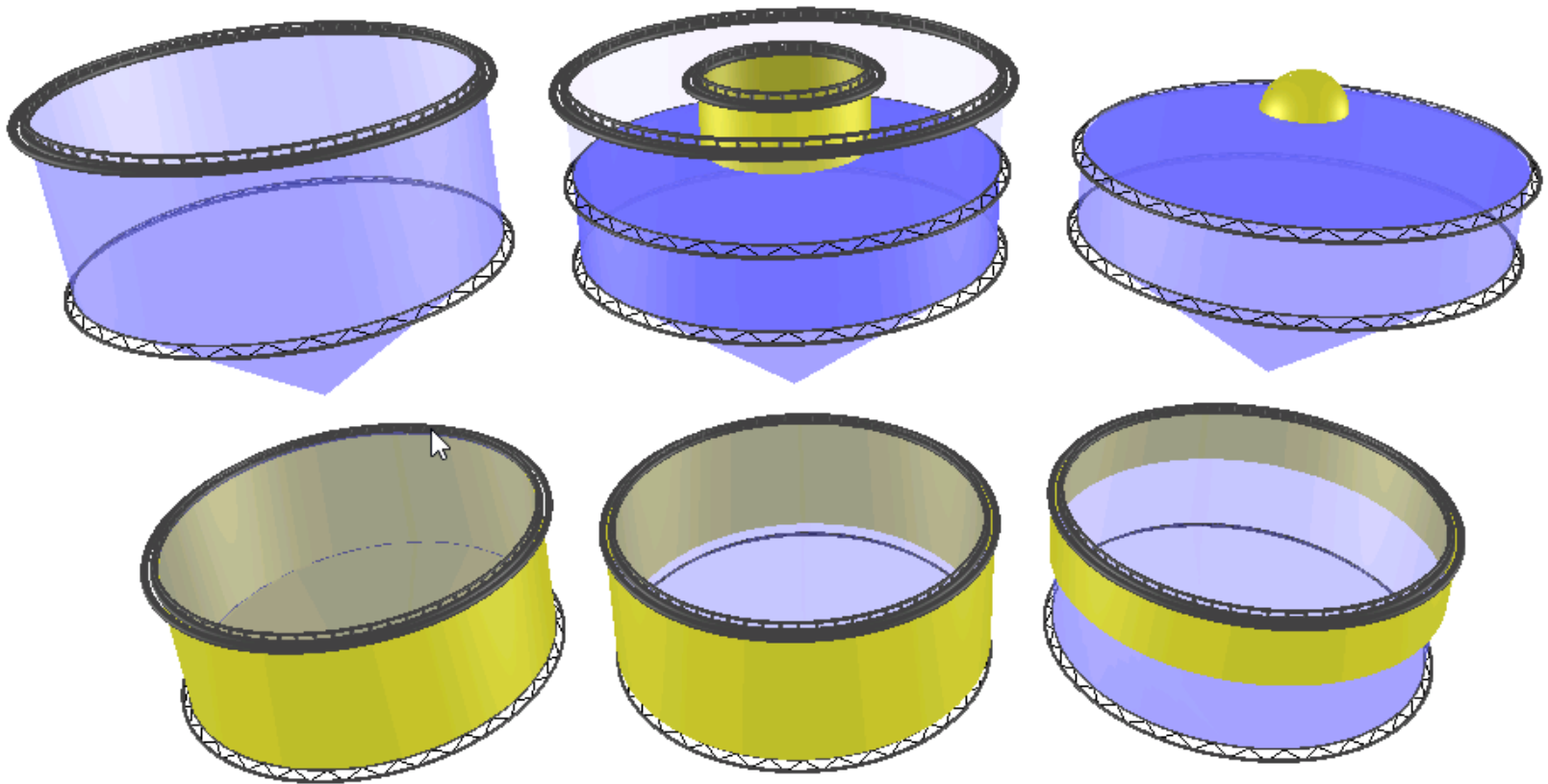


Lusepåslag november til februar hvor laksen svømte på
0-5, 4-9, 8-13, 12-17 eller 16-21 m dyp. Punktene er øvre oppholdsdyp



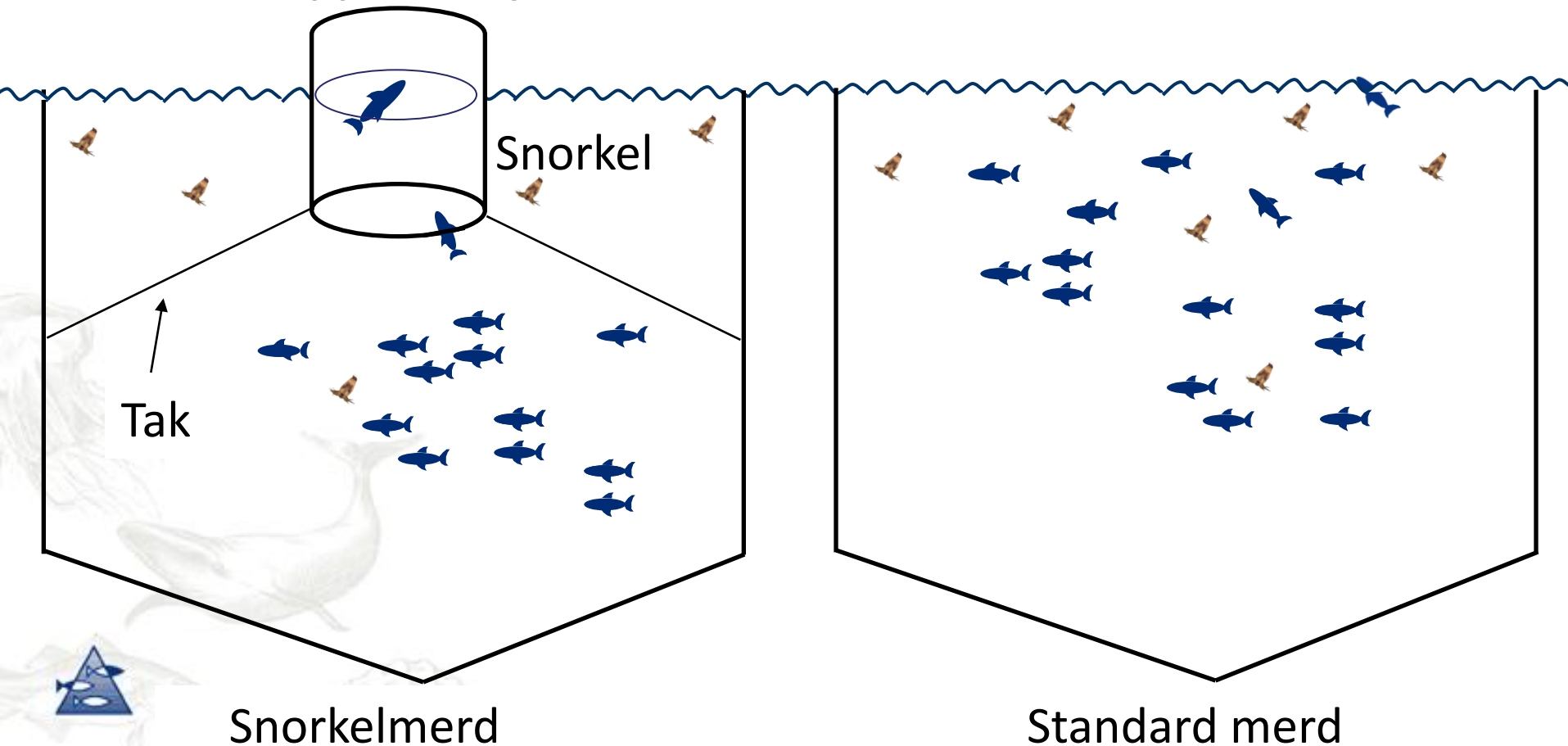
Dyp svømming eller holde overflatevann ute

Merd, snorkelmerd, tak og luftkuppel, lukket merd, skjørt med ulik dybde



Snorkelmerd

En standard merd med et innsydd tak som holder laksen unna de øvre vannlagene hvor lakseluslarvene konsentreres, **men hvor det samtidig er en gang omgitt av lusetett presenning som laksen kan svømme opp for å fylle luft i svømmeblæren.**



Industriforsøk, vårutsett 2015

- sammen med Egersund Net og Bremnes Seashore AS

- To snorkelmerder og to standard merder (kontroll)



Veien videre....



Hva trenger vi?

- Baselinje data på "naturlilstand"
- Overvåkningsprogram
- Kunnskap om påvirkning og effekt mellom utslipp og miljøpåvirkning
 - Vitenskapelig tilnærming
- Definerte terskelverdier eller akseptert miljøpåvirkning
 - Politisk avgjørelse
- Effektive tiltak for å redusere effekt
 - Felles ansvar forskning, forvaltning og næring





Takk for oppmerksomheten!

Karinb@imr.no

www.imr.no