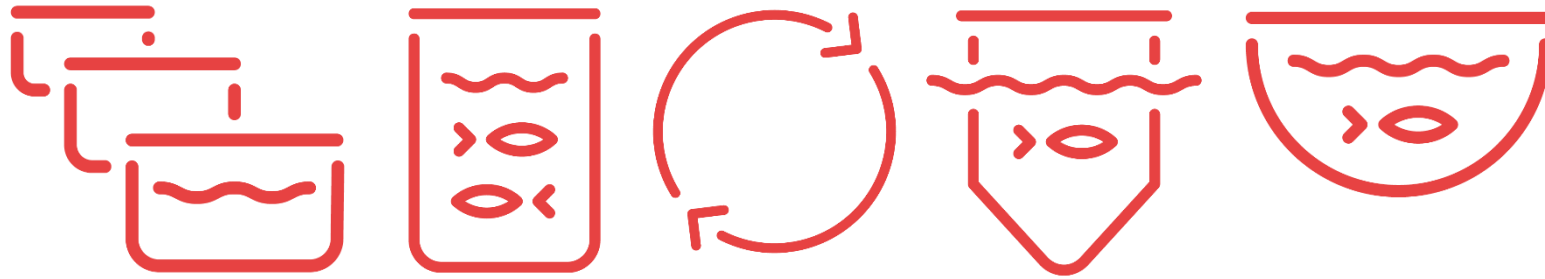


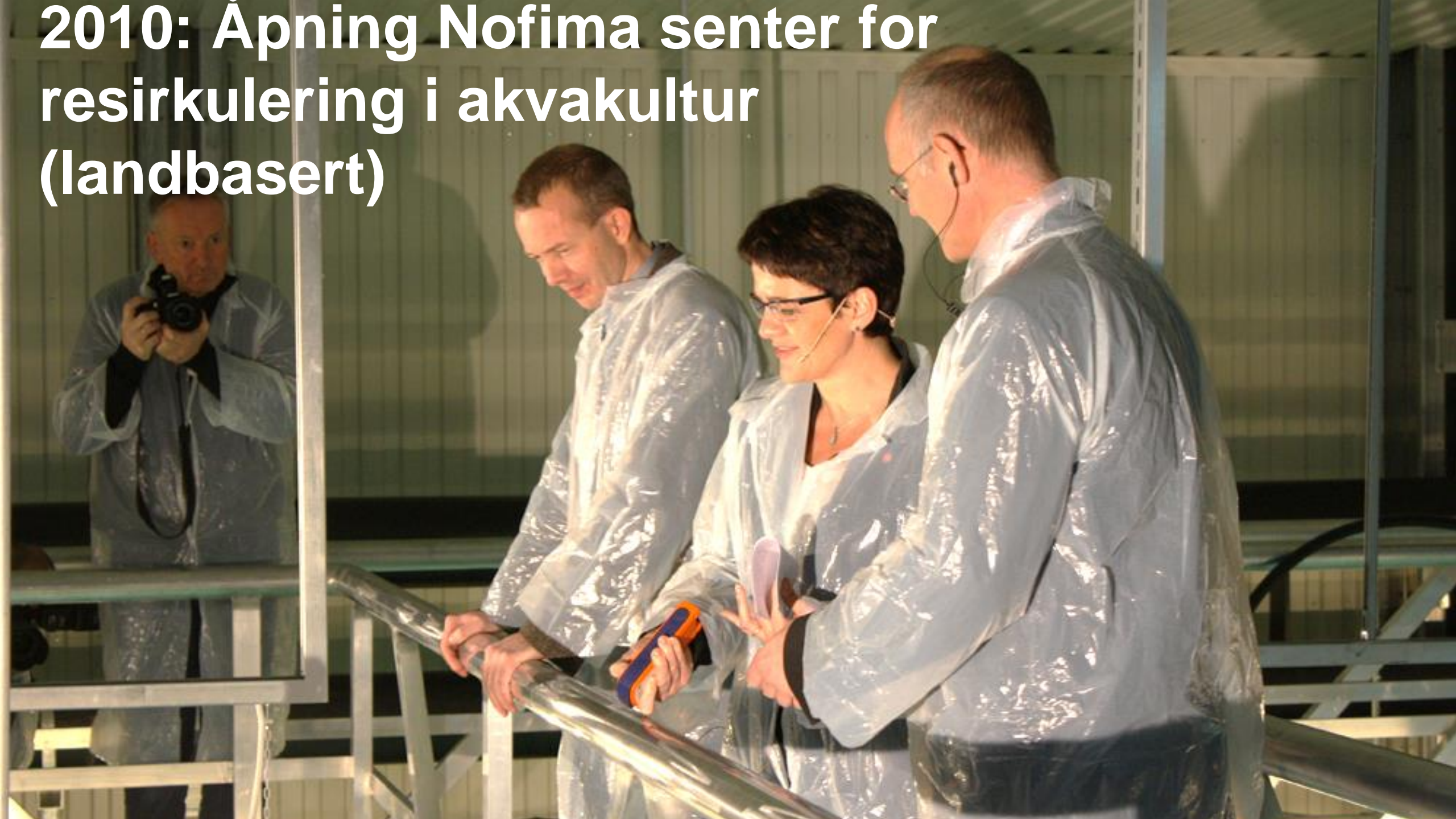
Lukkede anlegg land og sjø som tiltak mot lakselus



CtrlAQUA

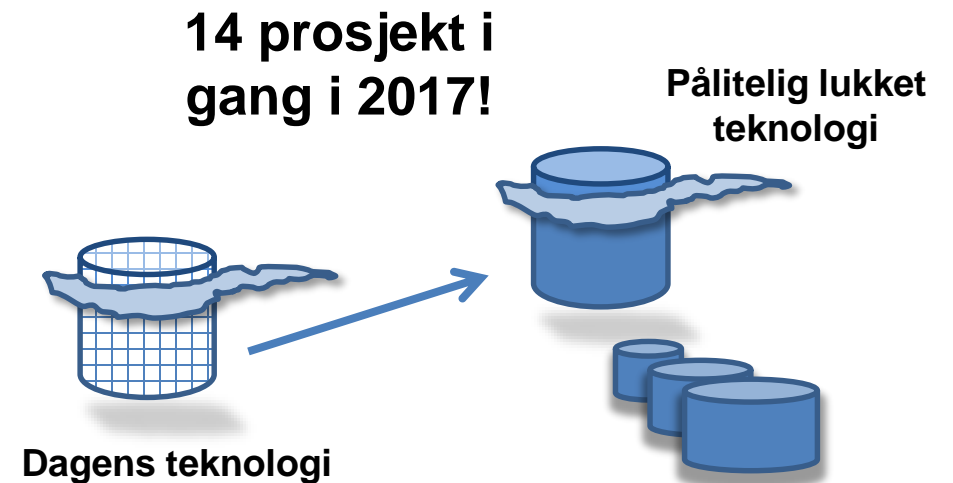
Bendik Fyhn Terjesen
Senterleder CtrlAQUA SFI
Seniorforsker, Nofima

2010: Åpning Nofima senter for resirkulering i akvakultur (landbasert)



CtrlAQUA SFI hovedmål (2015-2023)

CtrlAQUA skal utvikle teknologiske og biologiske innovasjoner som vil gjøre lukkede anlegg til en pålitelig og økonomisk levedyktig teknologi. Hovedfokus er innovasjoner for de strategiske periodene i laksens produksjons-syklus, slik som postsmoltfasen



Landbaserte anlegg i Norge 2017: Mange postsmolt-RAS for 1000-8000 tonn/år i drift, under bygging, eller prosjektering

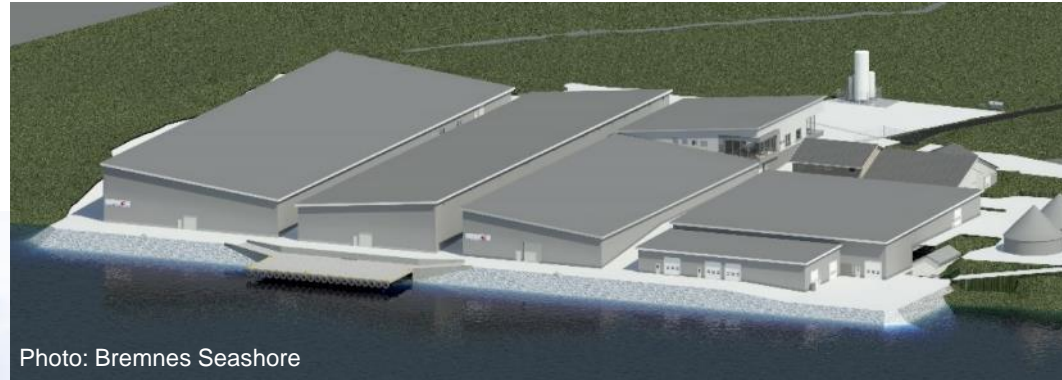


Photo: Bremnes Seashore



Photo: Fredrikstad Seafood



Photo: Hatchery International



Photo: Medvind24



Photo: Nekst AS

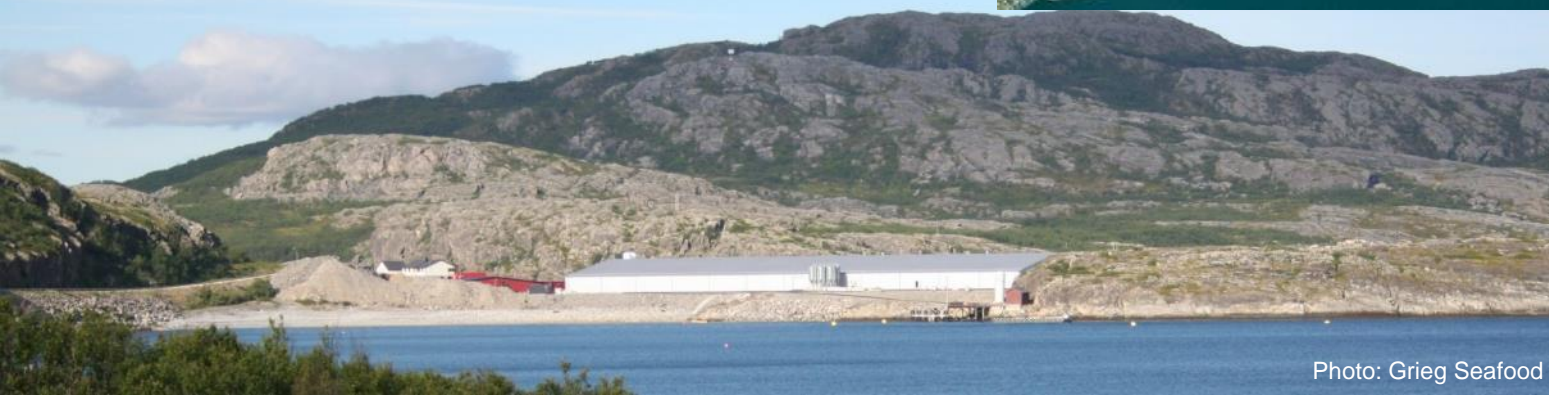


Photo: Grieg Seafood



Photo: Sævareid Fiskeanlegg

23 typer flytende lukkede anlegg i sjø i Norge i 2017

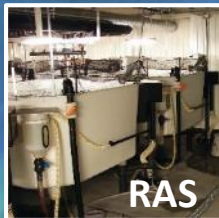
✓ 9 typer som er faktisk bygd

- ✓ Agrimarine
- ✓ Akvadesign
- ✓ AquaDome
- ✓ Ecomerden
- ✓ FishGlobe
- ✓ Flexibag
- ✓ Neptun, Aquafarm Equipment
- ✓ Preline
- ✓ SalmonHome no. 1

✓ +14 typer under prosjektering



Noen lukkede anlegg i CtrlAQUA



Terjesen og Handeland,
upublisert (2017)
Data fra forsøk 2013-2015:
UNI Research, Nofima og
partnere

CtrlAQUA

Lus i lukkede anlegg?



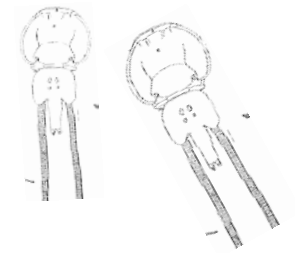
Pose i sjø

Pose i sjø

RAS på land

Lengdestrøm i sjø

Tank i sjø



Data fra forsøk 2013-2015:
UNI Research, Nofima og partnere
Handeland et al (2015), inkludert data fra Sulefisk (2017)
Kolarevic et al. (2015)
Ytrestøyl et al. (2015)

CtrlAQUA INTAKE: Inntaksvann til flytende lukkede anlegg i sjø bør behandles

(PL: Astrid Buran Holan, Nofima)

For inntaksbehandling:

- Økt biosikkerhet, fjerne lus, maneter
- “Lukke de semi-lukkede anleggene”

Mot inntaksbehandling:

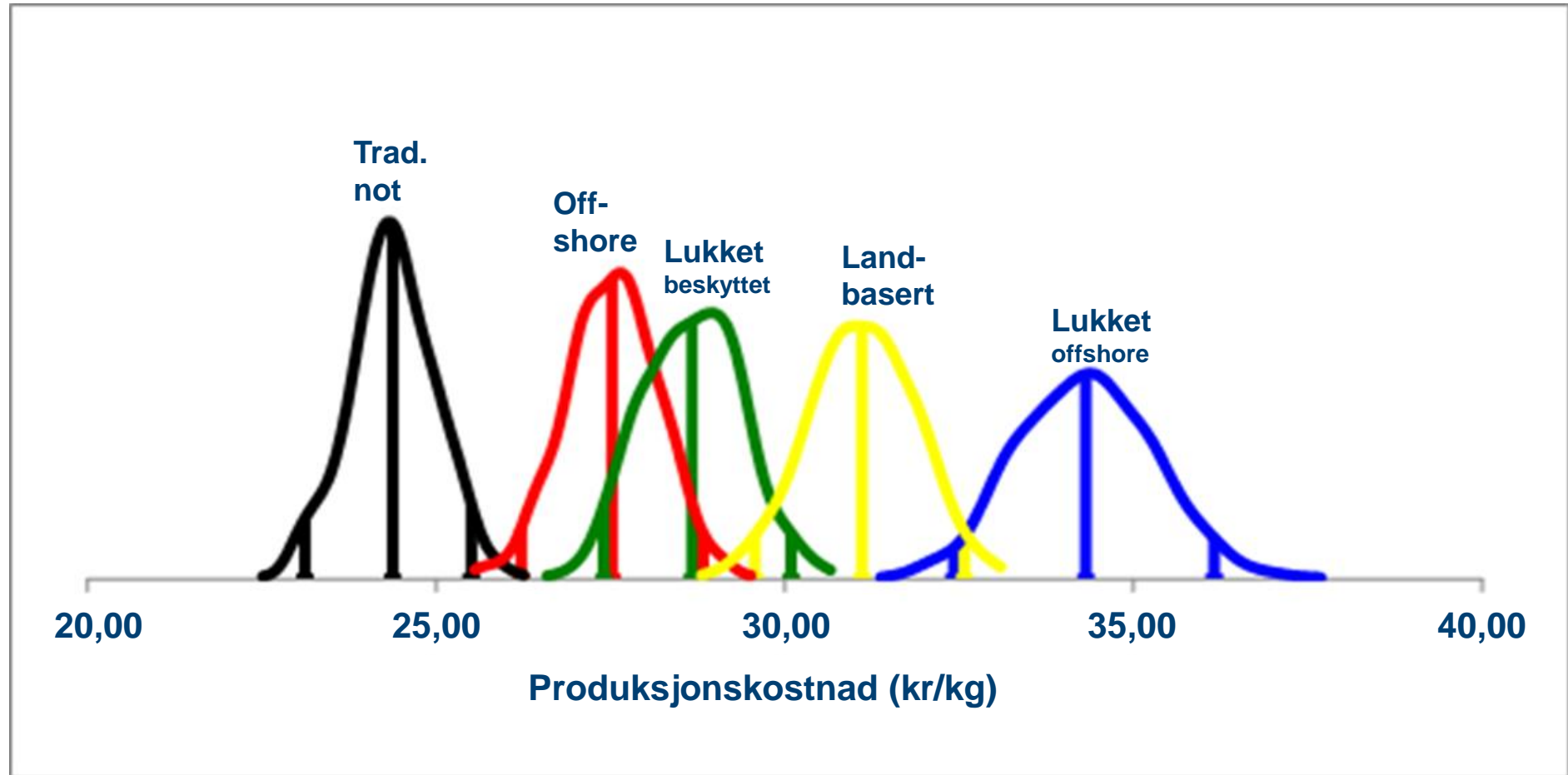
- Forstyrrelse av mikrobiota
- Økte investering- og driftskostnader

Lovende innovasjoner:

- Resirkulering av vann i lukkede anlegg i sjø (RAS)?
- Inntaksbehandling, prototyper
- CtrlAQUA-forsøk i 2016, rapport snart

2013: Prod-kost modell lukkede anlegg

✓ 5-10 kr/kg
høyere prod.
kost i lukkede
anlegg

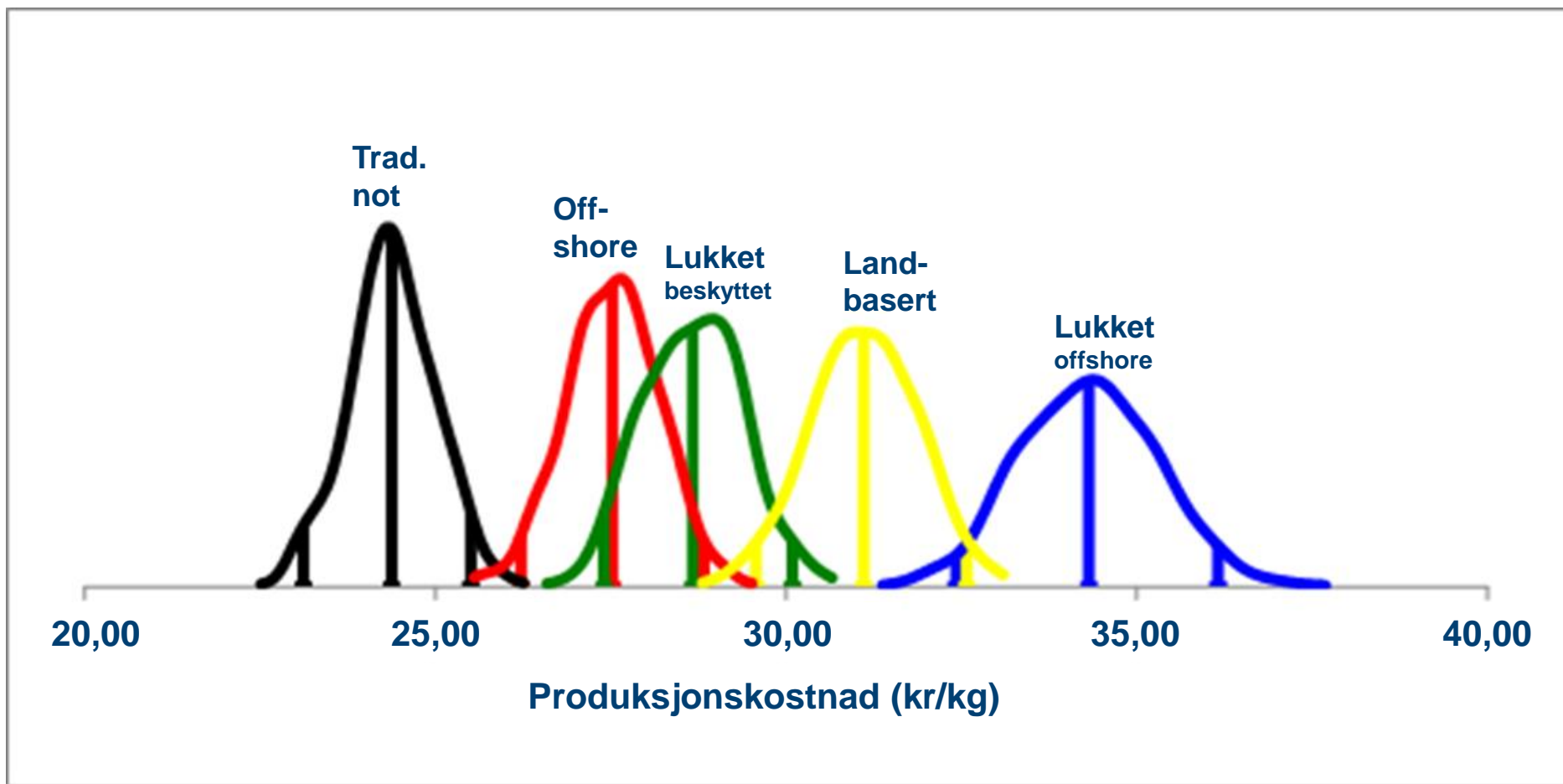


Iversen A, Andreassen O, Hermansen Ø, Larsen TA, Terjesen BF (2013). Oppdrettsteknologi og konkurranseposisjon. Nofima rapport 32/2013, pp 51. Kan lastes ned fra nofima.no

(lavere og bredere fordeling indikerer høyere usikkerhet og/eller variasjon)

2017: Prod-kost modell lukkede anlegg

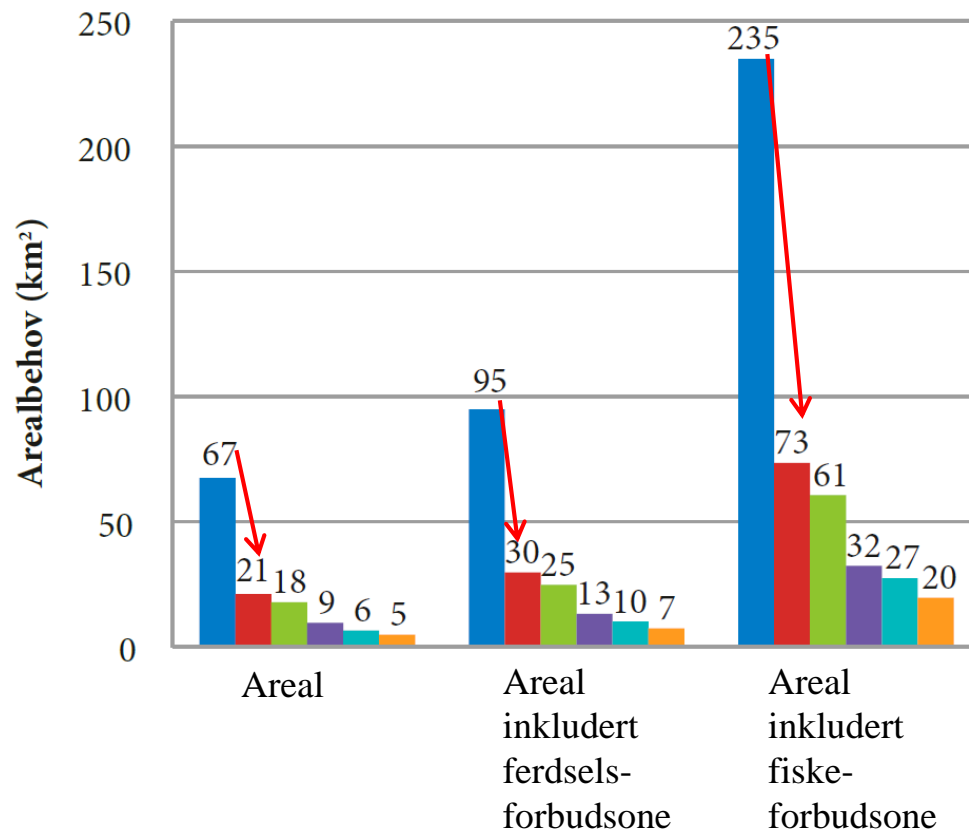
- ✓ Betydelig usikkerhet i estimerer, men:
- ✓ Nå liten/ingen forskjell i prod. kost mellom tradisjonelle og lukkede anlegg?



Iversen et al., upublisert
(lavere/bredere fordeling indikerer høyere usikkerhet)

Hvordan redusere prod kost i lukkede anlegg?

Arealbehov for prod av 1 mill tonn



■ Lukket anlegg 25 kg/m³

■ Lukket anlegg 80 kg/m³

■ 90

■ 120

■ 140

■ 157

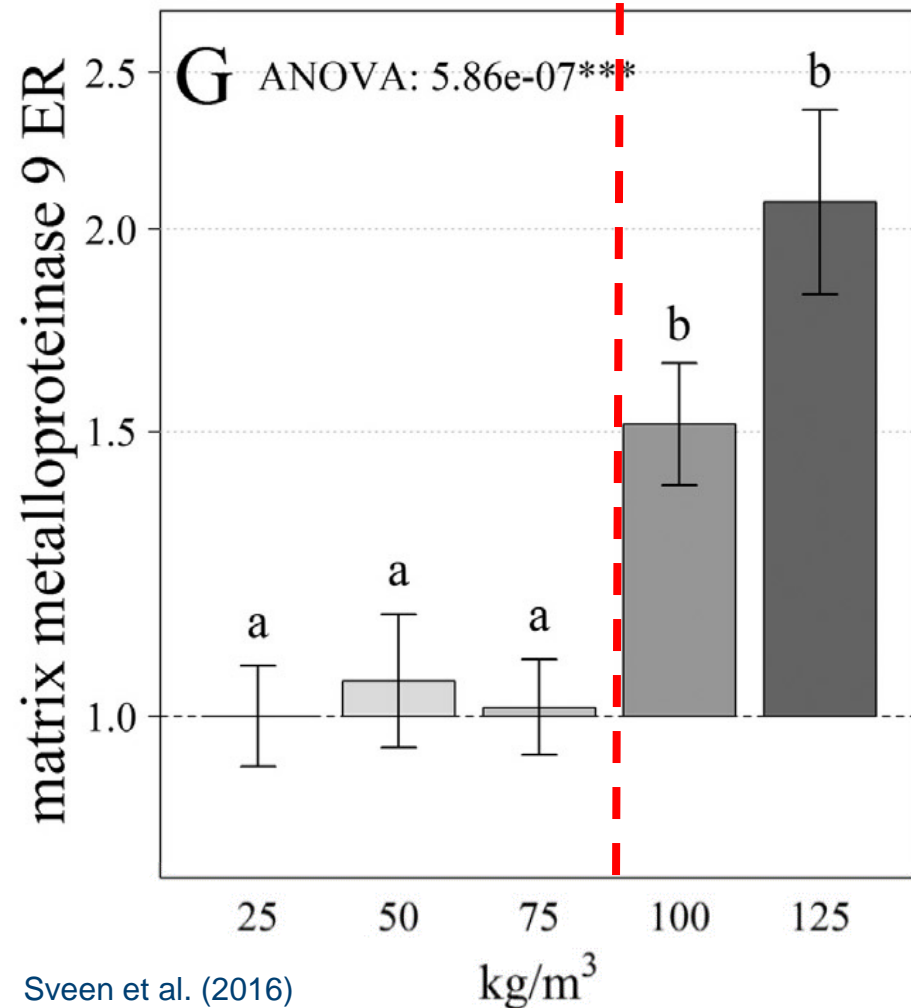
Tradisjonelle anlegg, m omkrets

Henriksen, K., Rosten, T., Terjesen, B.F., Ulgenes, Y., Winther, U., 2013. Overgang til lukkede oppdrettsanlegg i sjø – teoretisk beregning av endret arealbehov. VANN 47, 535-544.

Økt fisketetthet: bare dersom velferd er akseptabel

I sjø, flytende lukkede anlegg:

Velferdsmarkører: $<75 \text{ kg/m}^3$, f.eks. 1.6 mill. postsmolt ut av én (1) lukket tank i sjø. Må testes i stor-skala!



Utfordringer i lukkede anlegg

- ✓ Fremdeles manglende kunnskap om fiskens krav
- ✓ Anlegg som er robuste og pålitelige nok til å håndtere høyere tettheter
- ✓ Pålitelige konstruksjoner sjø
- ✓ Inntaks-vannbehandling sjø
- ✓ Oppsamling, avvanning og utnyttelse av saltholdig slam
- ✓ Riktig hydrodynamikk i enorme kar (>3 000 m³)



Takk for oppmerksomheten!

Takk til alle industripartnere, forskere, og teknikere som har bidratt



sf = Senter for
forskingsdrevet
innovasjon

Norges forskningsråd

Kontakt: bendik.terjesen@nofima.no

Følg oss på www.ctrlaqua.no

Finansiert av Norges Forskningsråd og partnerne

CtrlAQUA

 Nofima

 uni Research



 NTNU
Kunnskap for en bedre verden


THE
CONSERVATION FUND



 HSN

KRÜGER KALDNES

 STORVIK
AQUA

 AquaFarm
Equipment AS

 O/R/P
Oslo Resource Park

 FishGLOBE
- for bedre fiskevelferd

 botngaard



 cermaq

 Grieg
Seafood

 LERØY

 Bremnes Seashore

 SMØLA KLEKKERI OG SETTEFISK A/S

PHARMAQ

 PHARMAQ
Analytic