

Klimaendringene – konsekvenser for utvikling av fremtidens havbruksteknologi

Senterleder Hans Bjelland, Klimamarin 16.11.2016

SFI EXPOSED - Norges lange kyst gir store muligheter

- Betydelige deler av den norske kysten er i dag utilgjengelig for industrielt fiskeoppdrett fordi den er **avsidesliggende** og **eksponert** for tøffe vind-, bølge- og strømforhold.
- Forskningssenteret Exposed Aquaculture Operations (EXPOSED) vil bygge på Norges sterke posisjon innen akvakultur, maritim og offshore for å muliggjøre **sikker** og **bærekraftig** sjømatproduksjon i utsatte kyst- og havområder.
- Som et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) er EXPOSED finansiert av **Norges Forskningsråd** og **senterets partnere** og gir anledning til langsiktig samarbeid mellom industribedrifter og forskningspartnere. EXPOSED har en planlagt varighet på 8 år, med oppstart i 2015 og et total budsjett på 200 MNOK.



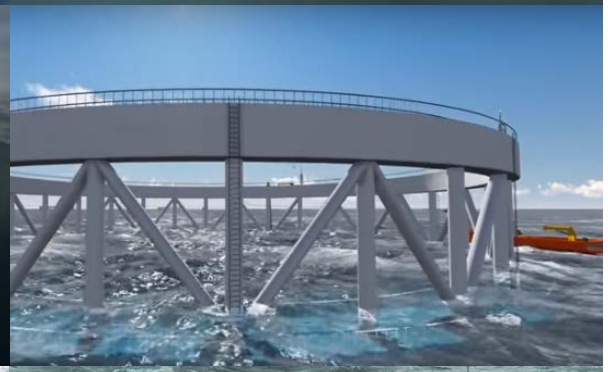
Photo: Salmar

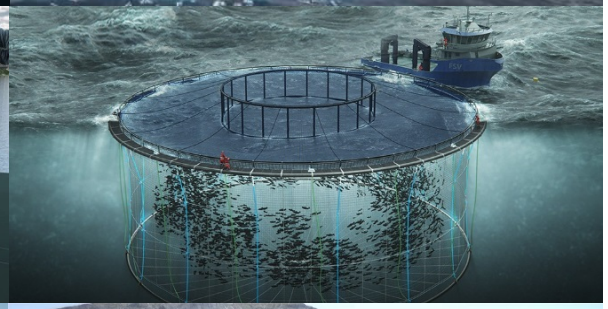
sfi Centre for Research-based Innovation
The Research Council of Norway

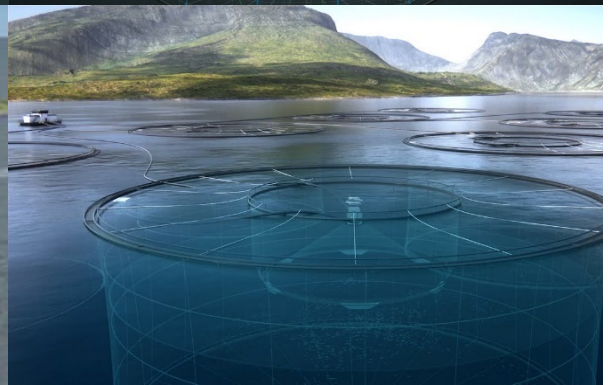
SINTEF Fisheries and Aquaculture • Marine Harvest Norway • Cermaq Norway • SalMar Farming AQS • Kongsberg Maritime • Aqualine • Marine Design • Reinertsen • Møre Maritime Anteo Argus Remote Systems • Lerow • MARINTEK • Institute of Marine Research Norwegian University of Science and Technology • SINTEF ICT • MacGregor Norway • DNV GL

EXPOSED
AQUACULTURE OPERATIONS
CENTRE FOR RESEARCH-BASED INNOVATION





En helt spesiell tid med en sjelden innovasjonstakt

- Utviklingstillatelser, omstilling i maritim næring og god laksepris gir stor investeringsvilje og innovasjonstakt
- Både mer eksponerte og lukkede/delvis lukkede anlegg er under utvikling
- Oppdrettsnæringen forlater samtidig teknologi og driftsløsninger hvor en har mye erfaring
- Mye skal løses samtidig – konstruksjoner, hjelpeløsninger, operasjoner og drift – Hvordan blir fisken ivaretatt?
- Dagens regelverk, med NS9415 som hoveddokument, er ikke tilstrekkelig for framtidens oppdrettsteknologi – hvordan skal fremtidens næring forvaltes?
- Frykt for økende kostnader

EXPOSED

Marintekniske utfordringer med lukkede systemer

… er kjent fra andre lignende systemer og næringer

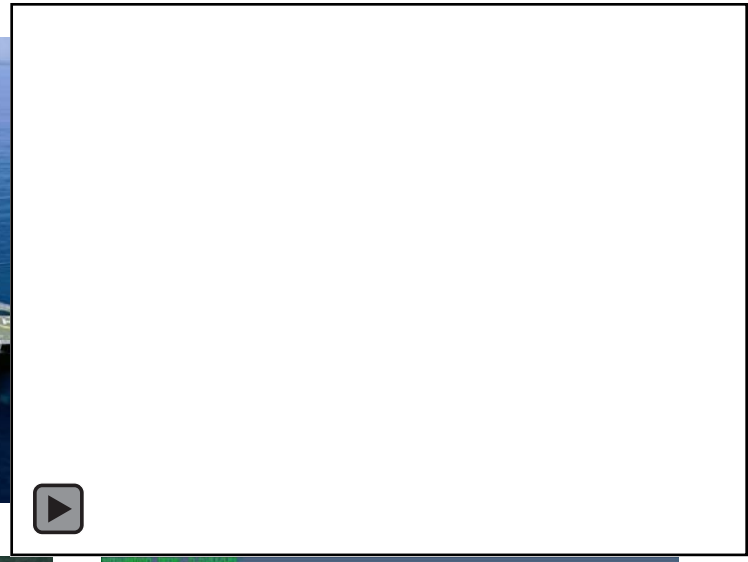
… observert i analytiske og skalerte forsøk

… erfart i havbruksnæringen

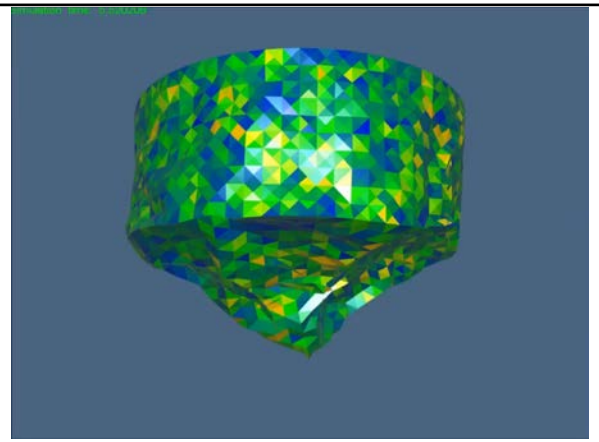
Store bølge- og strømkrefter (tetthetsforskjeller, forankring, indre krefter i konstruksjonen, indre bølger)

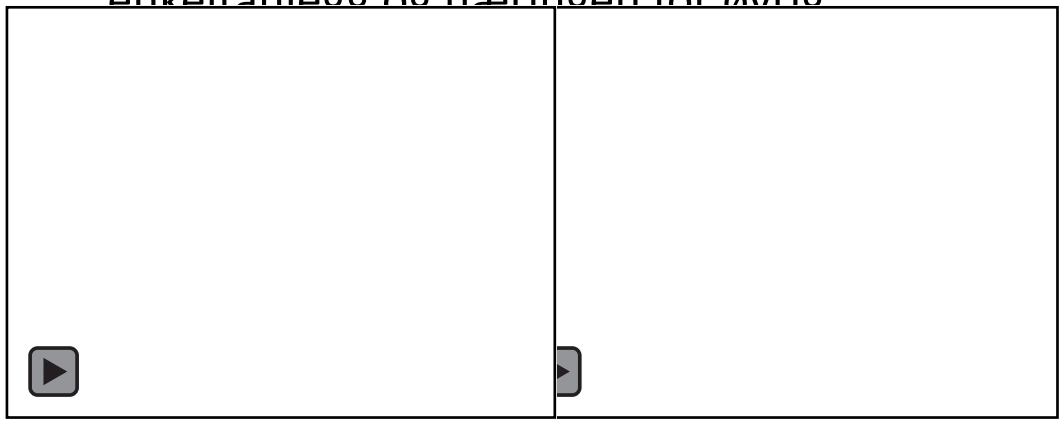
Det er avgjørende at vi unngår dyrekjøpte erfaringer – med store konsekvenser for enkeltanlegg og næringen for øvrig











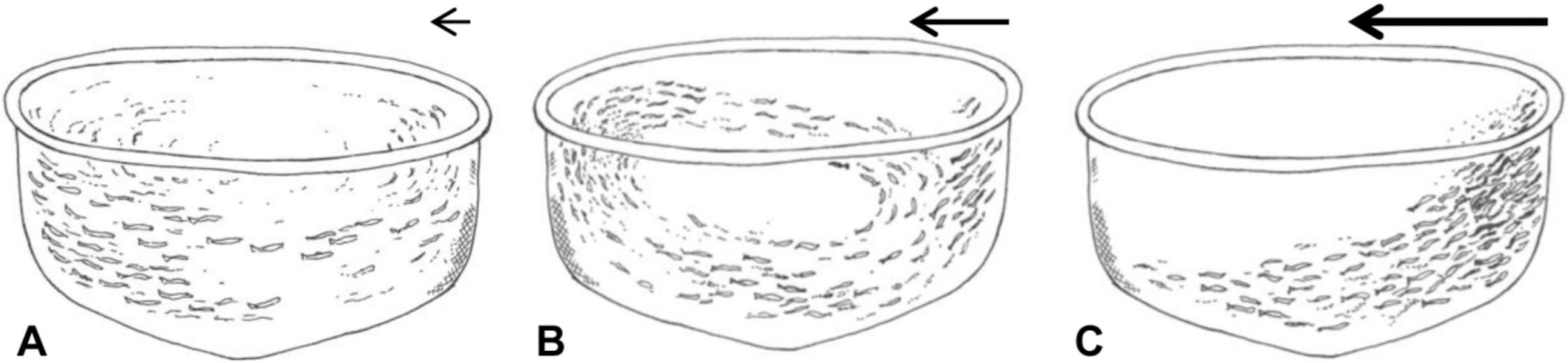
En helt spesiell tid med en sjelden innovasjonstakt

Større fartøy for komplekse maritime operasjoner



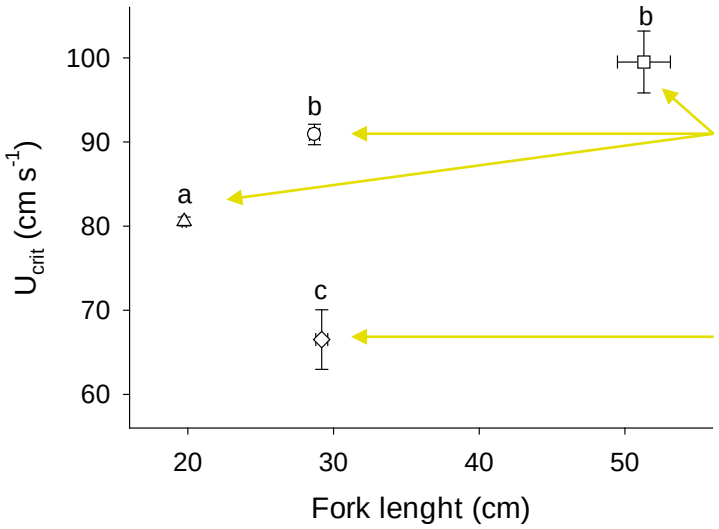
Photo: AQS

Hva vi vet om fiskens kapasitet



Hva vi vet om fiskens kapasitet

Begynner å dokumentere trivsels- og toleransegrenser for vannstrøm under ulik annen påvirkning (temperatur, oksygen, fiskestørrelse, stress m.v.)

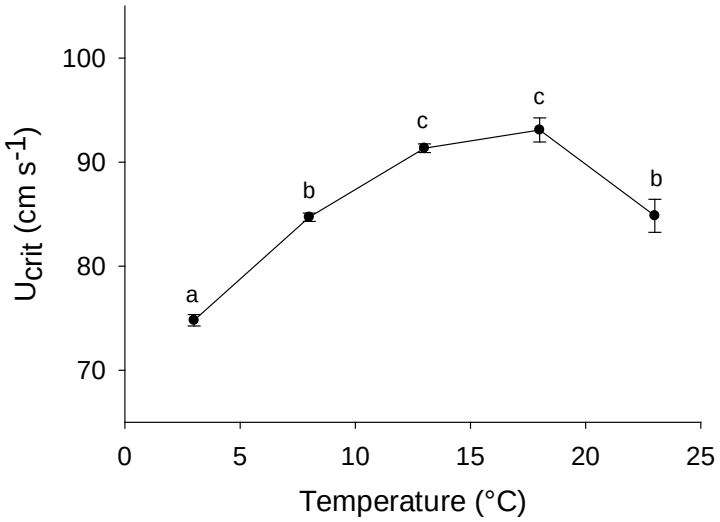


small post smolts, large post smolts and adults tested in new swim tunnel

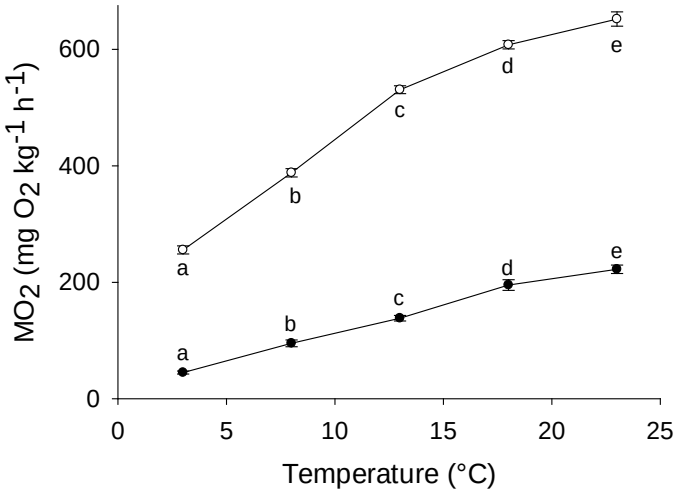
post smolts tested individually in the small tunnel



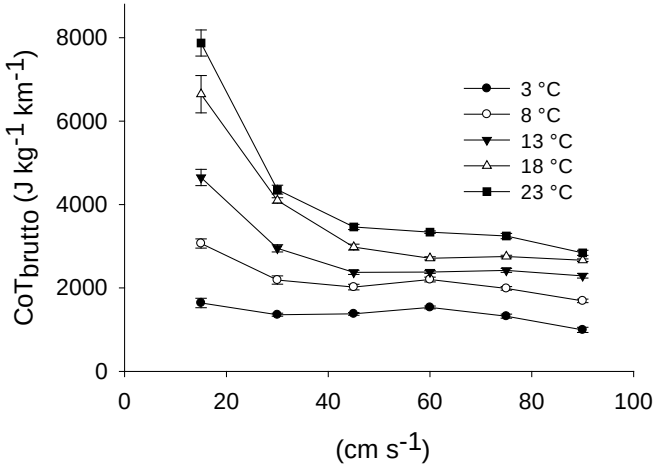
Hva vi vet om fiskens kapasitet



Critical swimming speed (U_{crit}). Different letters indicates significant differences ($P < 0.05$). Data are mean ± S.E.M.



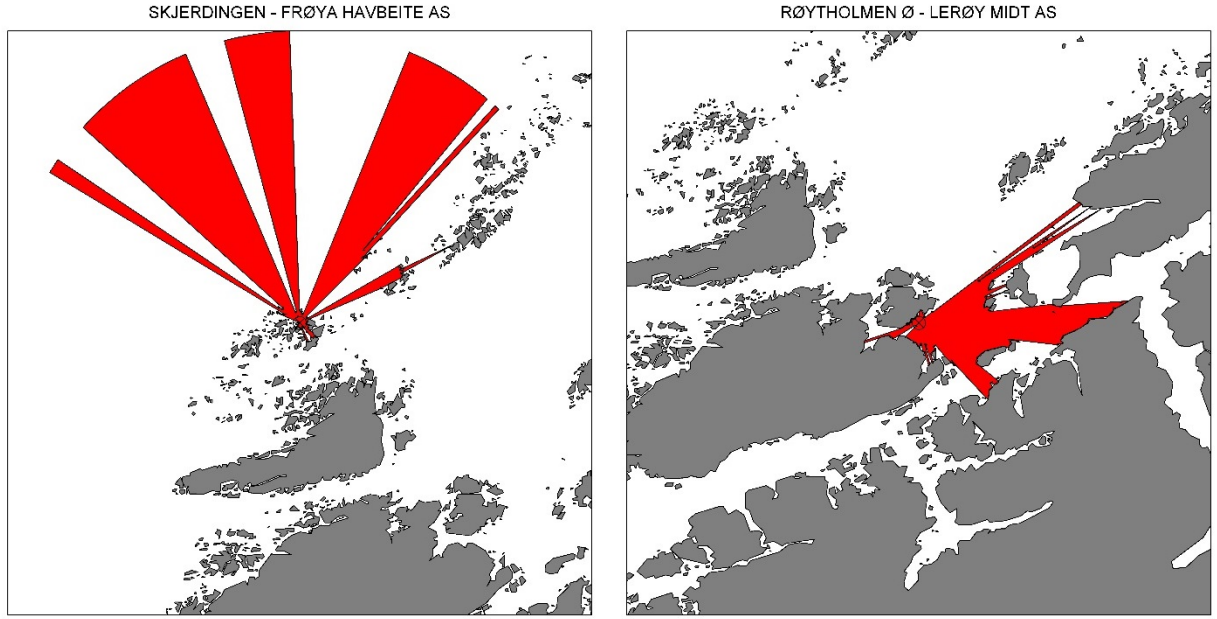
Standard metabolic rate (SMR) (filled circles) and active metabolic rate (AMR) (open circles). Different letters indicates significant differences ($P < 0.05$). Data are mean ± S.E.M.

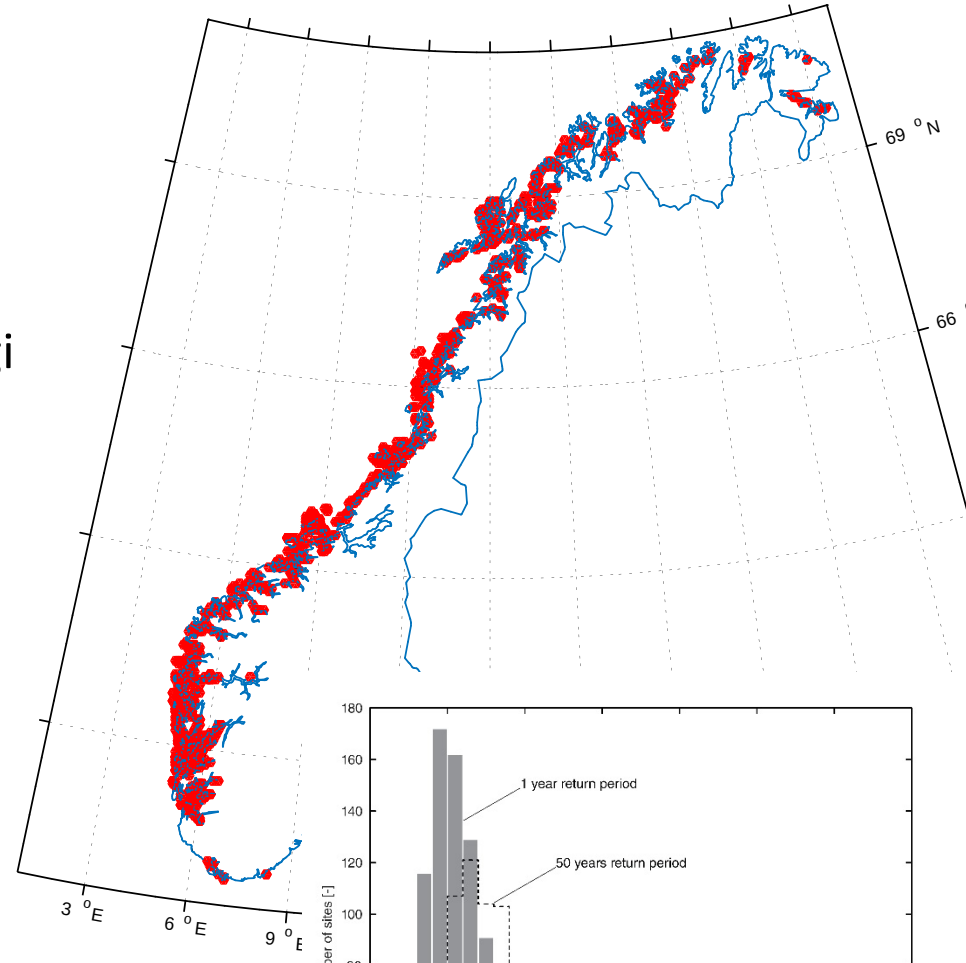


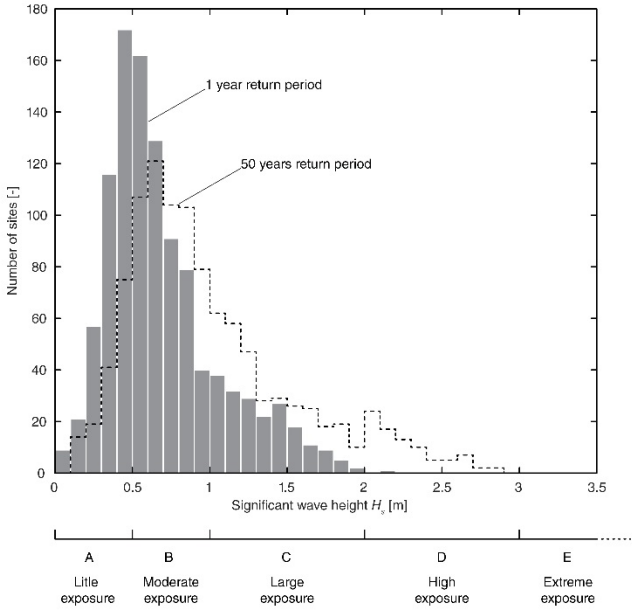
Cost of transport. In theory CoT_{brutto} should increase at higher speed making the curve U-shaped, but due to an increasingly higher anaerobic component, we do not see this. Also, the fish would not manage to swim a whole kilometre at the highest measured velocities. Data are mean ± S.E.M.

Bølger

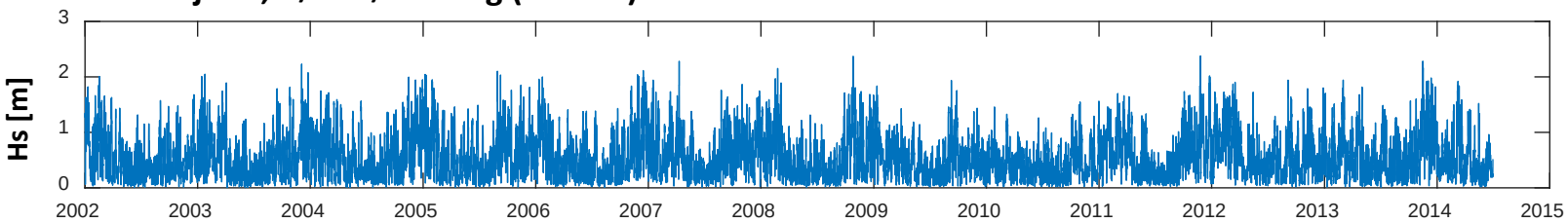
- Både vindsjø og dønningssjø har betydning for fisk og teknologi







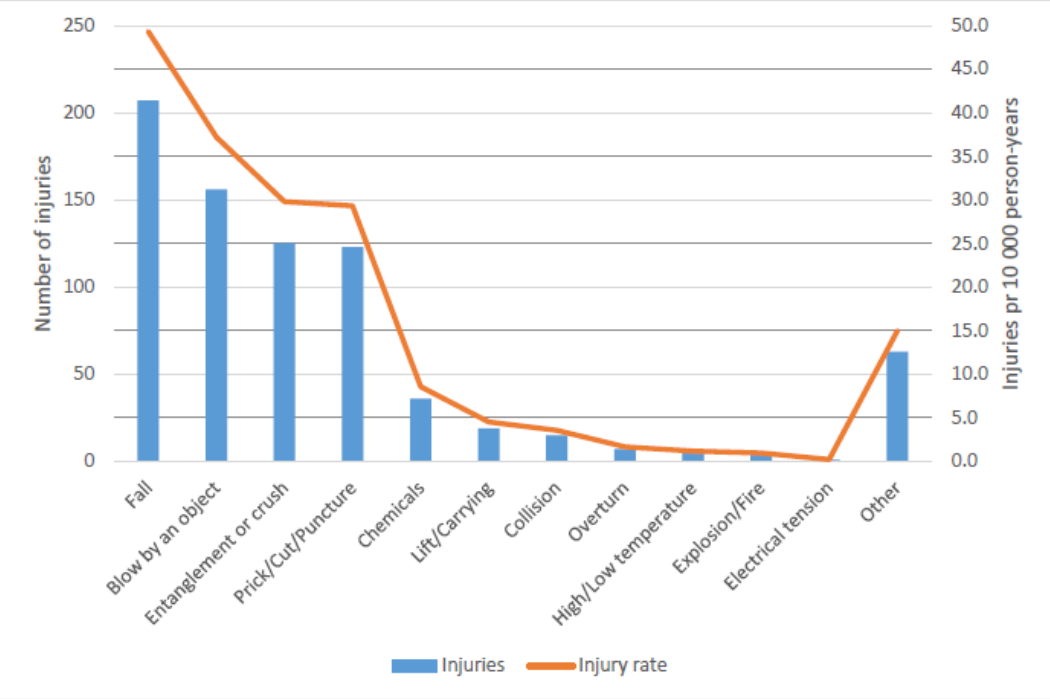
Salatskjæra, Sør-Trønderlag (Salmar)



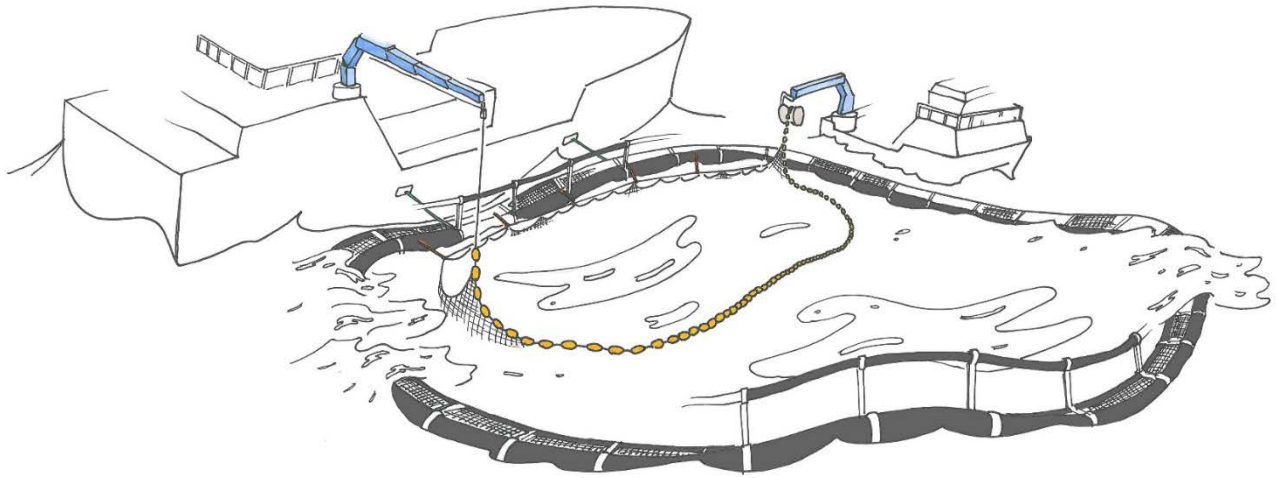
SINTEF

EXPOSED

Personulykker og årsak (Kilde: NAV 2001-2012)



Holen S, Utne IB, Holmen IM, Aasjord HL. Occupational accidents in Norwegian aquaculture (submitted).



Ill.: SINTEF. Lien

Sammen skal vi utvikle kunnskap og teknologi for **robust**, **sikker** og **effektiv** fiskeoppdrett på eksponerte lokaliteter



Photo: Aqualine

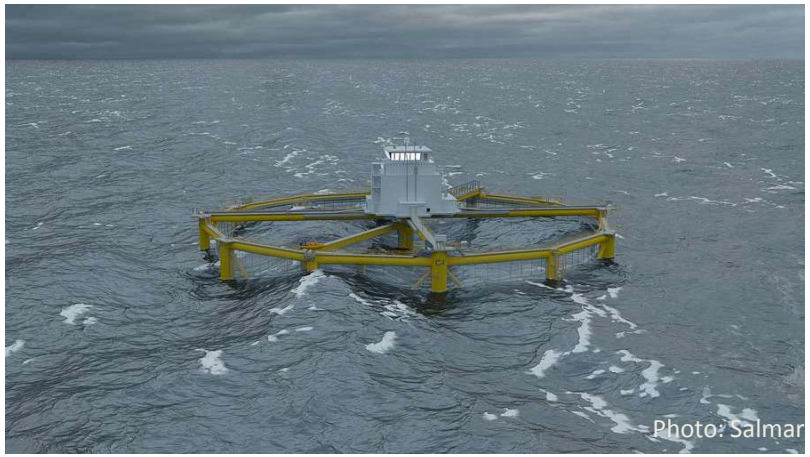
Nytt klima, nye lokaliteter, ny teknologi og nye operasjoner

Fisken og næringens evne til å gjennomføre operasjoner setter absolutte begrensninger

- Avgjørende å kjenne fiskens kapasitet ved teknologiutvikling
- Hva gjør en fisk "robust" og hvordan kan vi forberede den på det den møter?
- Ikke et "enten eller", men et "både og" – Kombinasjon av mer skjermet produksjon for mindre fisk og mer eksponert produksjon for siste fase i sjø åpner mange muligheter
  - "Robust" fisk under de mest krevende forholdene
  - Sesongtilpasning av eksponering
  - Bedre utnyttelse av produksjonspotensialet til kystarealet
- Behov for forutsigbare og kontrollerte operasjoner
  - Hyppig og krevende behandling (her har det vært raske endringer)
  - Alternativer til eller nye løsninger for trenging og overføring av fisk

Norsk lakseteknologi kan bidra til global vekst i havbruk


Photo: AQS


Photo: Salmar

Følg oss på
exposedaquaculture.no
www.facebook.com/eksponert
hans.bjelland@sintef.no



SINTEF Fisheries and Aquaculture • Marine Harvest Norway • Cermaq Norway • SalMar Farming AQS • Kongsberg Maritime • Aqualine • Marine Design • Reinertsen • Møre Maritime Anteo Argus Remote Systems • Lerow • MARINTEK • Institute of Marine Research Norwegian University of Science and Technology • SINTEF ICT • MacGregor Norway • DNV GL

EXPOSED