

# Klimaendringer som premissgiver for fremtidens havbruksteknologi?

FHF-Dialogmøte 5. mai 2026  
Hanne Digre, ScaleAQ Group



**SCALEAQ  
GROUP**

---

**SCALE AQ**  
Seabased

**SCALE AQ**  
Software

**SCALE AQ**  
Chile

 Moen Marin  
A PART OF SCALEAQ

**MAKON**  
PART OF SCALEAQ

# SCALEAQ GROUP

45

år med erfaring

1004

ansatte

4,5

MRD NOK i omsetning

33

steder i 8 land

Et norskbasert selskap som leverer løsninger og tjenester av høy kvalitet for oppdrettsnæringen over hele verden

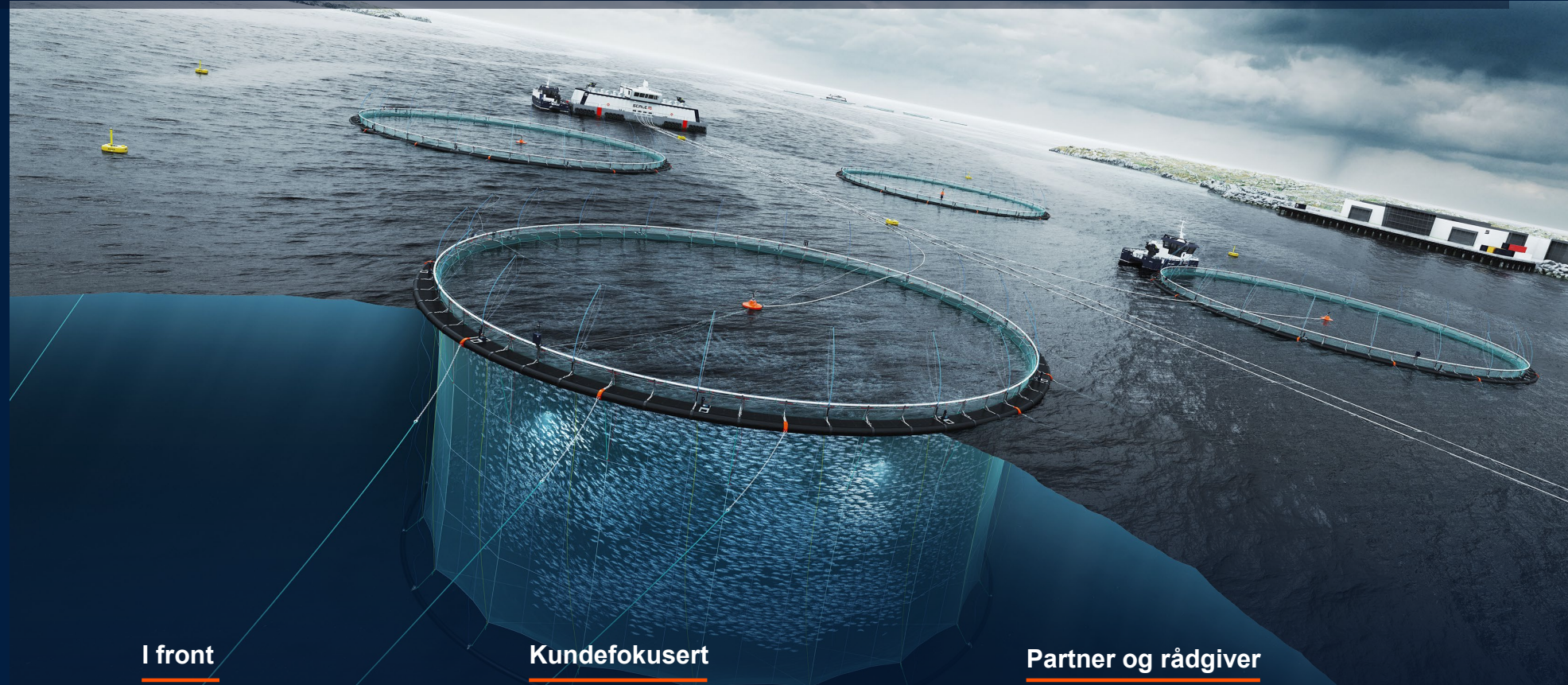
**SCALEAQ**  
Seabased

**SCALEAQ**  
Software

**SCALEAQ**  
Chile

 Moen Marin  
A PART OF SCALEAQ

**MASKON**  
A PART OF SCALEAQ



## I front

Være i forkant av ny teknologi for havbruksnæringen

## Kundefokusert

Sammen med våre kunder og forskningspartnere transformere kunnskap til banebrytende produkter.

## Partner og rådgiver

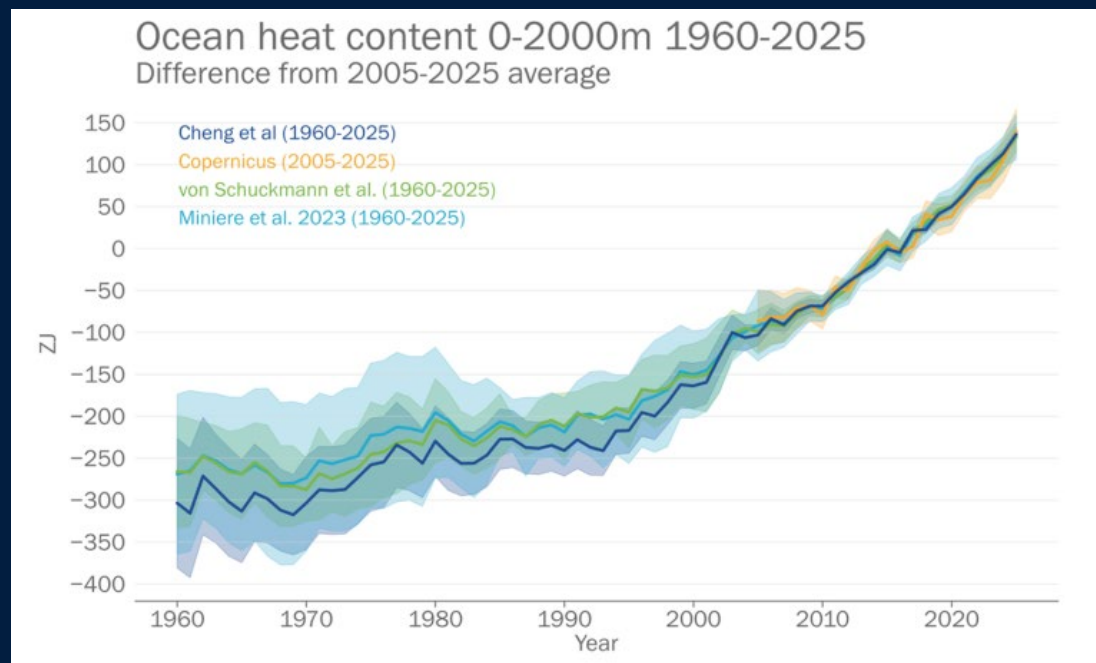
En partner og rådgiver for utvikling av akvakulturprosjekter med en ubrutt historie innen akvakultur i nesten 40 år.



# Klimaendringene er ikke et fremtidsscenario – de er her nå!

- WMO State of the Global Climate 2025
  - 2015–2025 er de 11 varmeste årene noensinne målt.
  - 2025 var  $\sim 1,43^{\circ}\text{C}$  over førindustrielt nivå.
  - Havets energiubalanse er på sitt høyeste i 65 års målehistorie.

*In 2025, ocean heat content (to a depth of 2,000 metres) reached the highest level since the start of records in 1960, exceeding the previous high set in 2024.*





# Hva betyr dette for norske fjorder og laksen?

- Norske kystområder endres raskt
  - Økt vanntemperatur og hyppigere marine hetebølger
  - Hyppigere stormer, mer algeoppblomstring, mer lus mm
  - Lavere oksygenivå og redusert saltholdighet
  - Mindre robuste økosystemer – lavere tålegrenser
- Biologiske terskler vi ikke kan ignorere...
  - Optimal vekst: 10–14 °C
  - Appetitt reduseres kraftig: ~18–19 °C
  - Slutter å spise: >20 °C
  - Økt dødelighet ved langvarig >22 °C



EFFEKTEN AV KLIMAENDRINGER PÅ RISIKO FOR DÅRLIG DYREVELFERD OG NEGATIVE MILJØEFFEKTER AV FISKEOPPDRETT – KUNNSKAPSSTATUS

Redakter(er): Mari Skuggedal Myksvoll, Katherine Mary Dunlop, Malthe Hvas, Ingrid Askeland Johnsen og Monica F. Solberg (HI)



RAPPORT FRA  
HAVFORSKNINGEN  
NR. 2026-20



# Hvor kan vi som utstyrsleverandør bidra?

Vi skal redusere både utslipp og egen risiko.





# Risikovurderingen - ScaleAQ

Hvem er berørt i ScaleAQs verdikjede?

Hvordan påvirkes ScaleAQ?

Hvordan endres risikobildet i ulike scenarier?

Leverandører

SCALE AQ

Kunder

Fysiske risikoer

Akutt

Kronisk

Overgangsrisiko

Omdømme

Marked

Teknologi

Policy og juridisk

Regional

SSP3-7.0

Bærekraft

SSP1-1.9



# Scenarioer for utslipp

Carbon dioxide (GtCO<sub>2</sub>/yr)

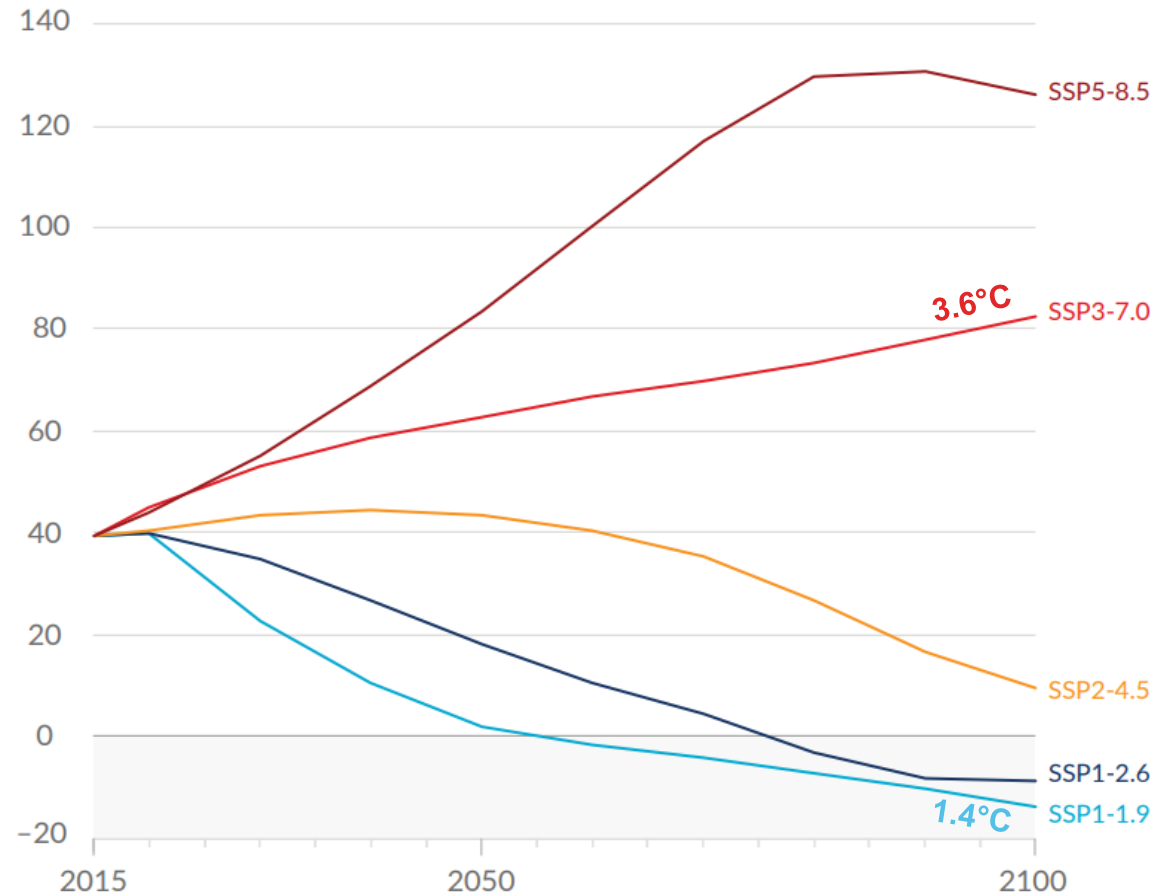


Table: Climate Scenario Analysis

SSP 3-7.0	SSP 1-1.9
<b>Own Operations</b>	
Flood Air temperature increase Rising sea level	CO <sub>2</sub> -efficiency requirements Circular economy requirements Zero emission requirements Credit requirements Technology breakthrough Rising sea level
<b>Key Suppliers</b>	
Storms and strong winds Floods and landslides Air temperature increase Air heatwaves Circular economy requirements Drought	Zero emission requirements Green tax reforms Requirements for circularity Credit requirements Increasing air temperature Air heatwaves Flood
<b>Customers</b>	
Flood Rising sea Increasing water temperature and marine heatwaves Zero emission requirements Decreased access to feed ingredients	Rising sea level Increasing water temperature and marine heatwaves CO <sub>2</sub> efficiency requirements Circular economy requirements Zero emission requirements Credit requirements Technology breakthrough Changing raw material prices Decreased access to feed ingredients Stigmatization



# EGEN VERDIKJEDE:

## Redusere klimagassutslipp

- Største utslippsdriver:
  - Scope 3 – materialer og produkter
- Største kuttpotensial:
  - Sirkulære materialer og redusert jomfruelig plast (innkjøp av materialer)
  - Teknologi som reduserer kundens utslipp (bruk av solgte produkter)

Table: Overview of ScaleAQ Group's Greenhouse Gas Emissions

Greenhouse Gas (GHG) emissions <i>Data point (tCO<sub>2</sub>e/g)</i>	Comparative (2024) Emissions	Current year (2025) Emissions	% Change
<b>Scope 1 GHG emissions</b>	2 369	2 377	0 %
Gross scope 1 GHG emissions	2 369	2 377	0 %
Percentage of Scope 1 GHG emissions from the EU Emissions Trading System (EU ETS) (%)	N/A	N/A	
<b>Scope 2 GHG emissions</b>	<b>667</b>	<b>918</b>	27 %
Gross location-based	667	918	27 %
Gross market-based	2 441	1 822	-34 %
<b>Significant Scope 3 GHG emissions</b>	<b>234 350</b>	<b>237 341</b>	<b>1 %</b>
Total gross indirect	234 350	237 341	1 %
1: Purchased goods and services	139 885	65 659	-53 %
Sub-category: Cloud computing and data centre services	0,33	0,08	-76 %
2: Capital goods	9	46 277	100 %
3: Fuel and energy-related activities (not included in scope 1 or scope 2)	707	2 258	69 %
4: Upstream transportation and distribution	9 059	12 315	26 %
5: Waste generated in operations	1 102	1 183	7 %
6: Business traveling	1 579	799	-98 %
7: Employee commuting	*	*	
8: Upstream leased assets	417	507	18 %
9: Downstream transportation	-	-	
10: Processing of sold products	-	-	
11: Use of sold products	79 413	106 152	25 %
12: End-of-life treatment of sold products	2180	2 180	0 %
13: Downstream leased assets	-	-	
14: Franchises	-	-	
15: Investments	-	12	
<b>Direct biogenic Scope 1 emissions</b>	-	<b>2</b>	<b>100 %</b>



# Potensial til å kutte 20 500 tonn CO2e!



Kvalitet uten  
kompromiss krever  
kontroll

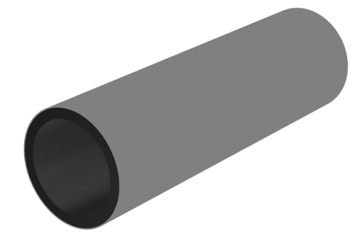





# Environmental product declaration

in accordance with ISO 14025 and EN 15804+A2

Load bearing PE-HD components for aquaculture farms



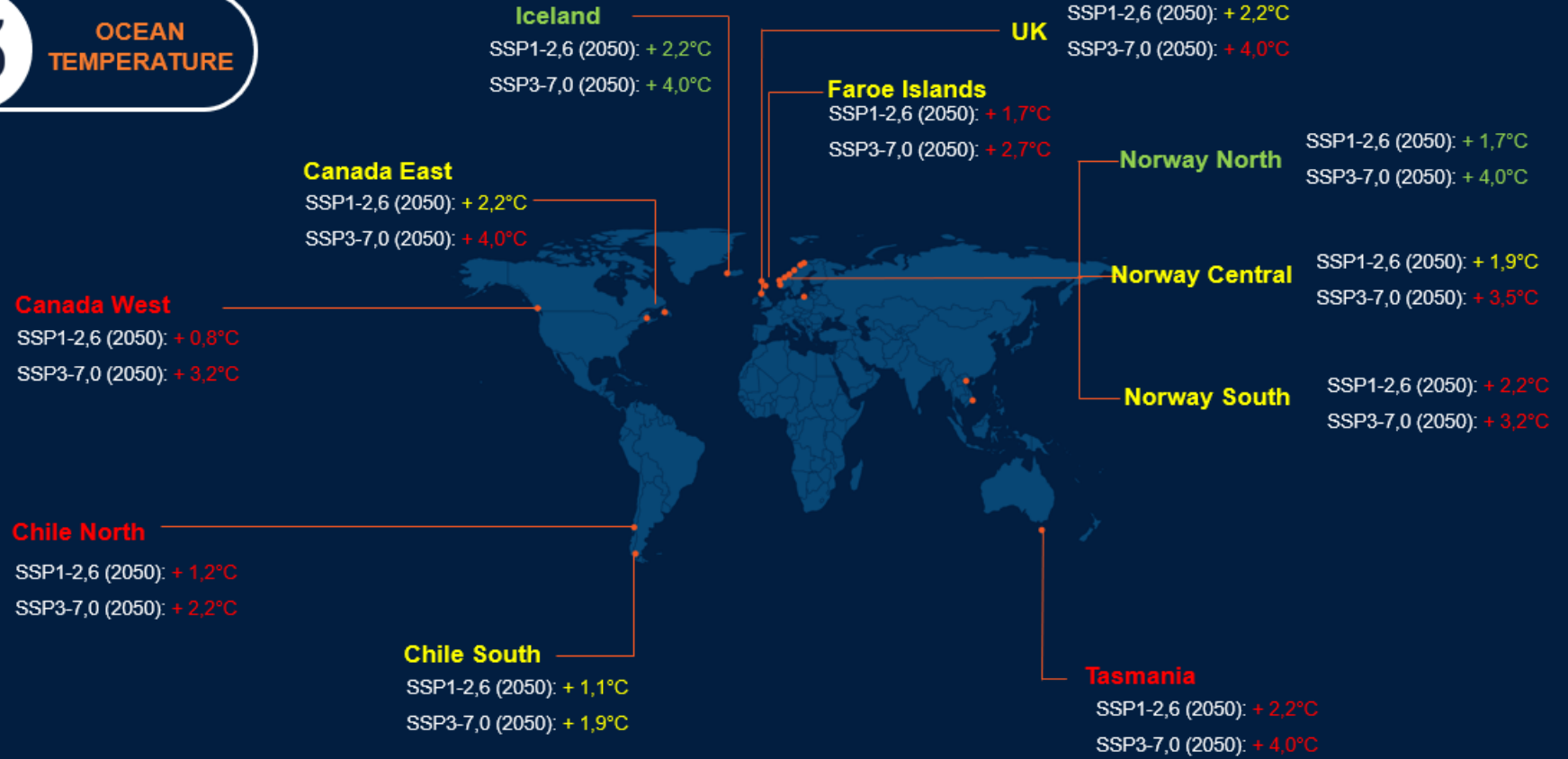
 <b>HALLINGPLAST</b>	<b>Owner of the declaration:</b> Hallingplast AS	<b>Program operator:</b> EPD Global
	<b>Product:</b> Load bearing PE-HD components for aquaculture farms	<b>Declaration number:</b> NEPD-14256-14663
	<b>Declared unit:</b> 1 kg	<b>Issue date:</b> 26.11.2025
	<b>This declaration is based on Product Category Rules:</b> CEN Standard EN 15804:2012+A2:2019 serves as core PCR NPCR 031:2023 Part B for sea-based aquaculture infrastructure and components	<b>Valid to:</b> 26.11.2030
EPD Global		<b>EPD software:</b> LCAno EPD generator ID: 1318278

90% resirkulert → Sparer 43,8 tonn CO2e per flytekrage





# Fremtidens temperaturer i den lakseproduserende verden

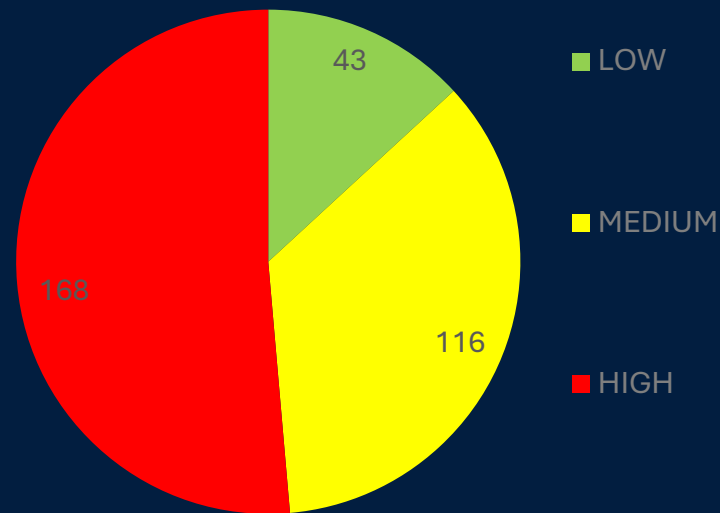


Current or future low risk      Current or future medium risk      Current or future high risk

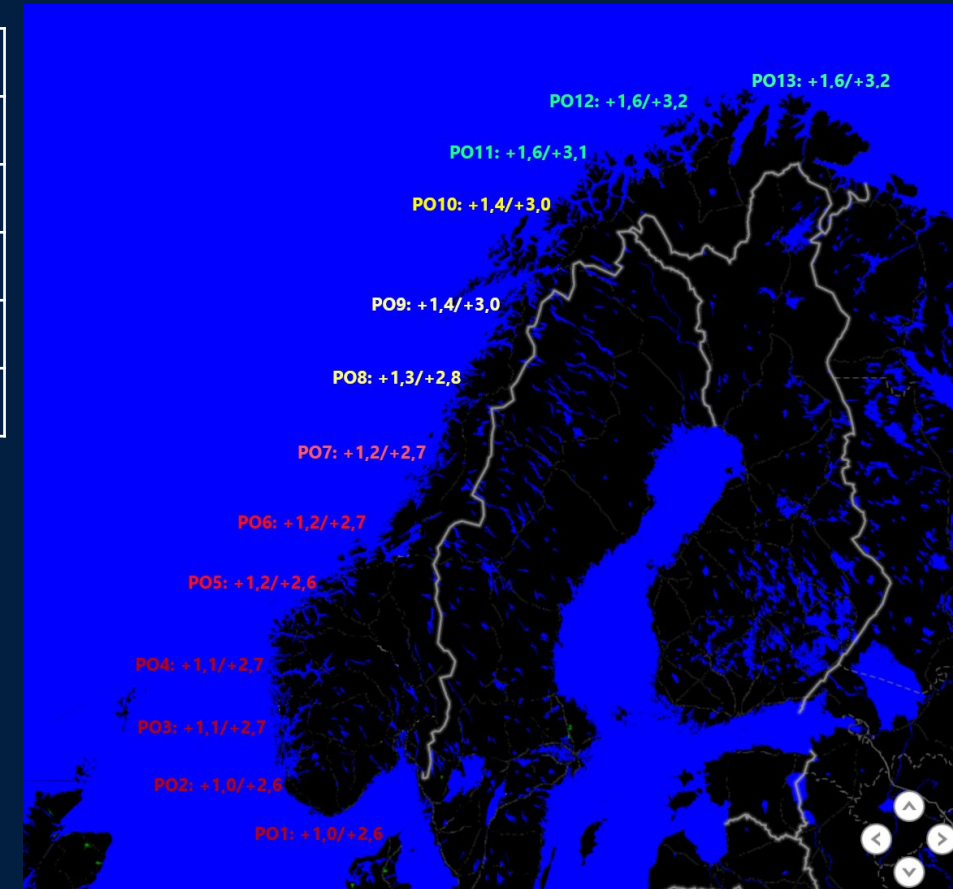


# Lokalitets-spesifikk klimarisiko, Norge

SCENARIO	LOW (%)	MEDIUM (%)	HIGH (%)
Current risk (2018-2023)	75	14	11
SSP1-2,6-2040	63	17	20
SSP3-7,0-2040	58	16	26
SSP1-2,6-2100	56	17	27
SSP3-7,0-2100	21	24	55



Risk categories, Number of locations in Southern Norway (PO1-PO4) in SSP1-2,6 in 2040



Temperature increase by production area in the 2050-2100 period in scenarios SSP1-2,6 / SSP3-7,0



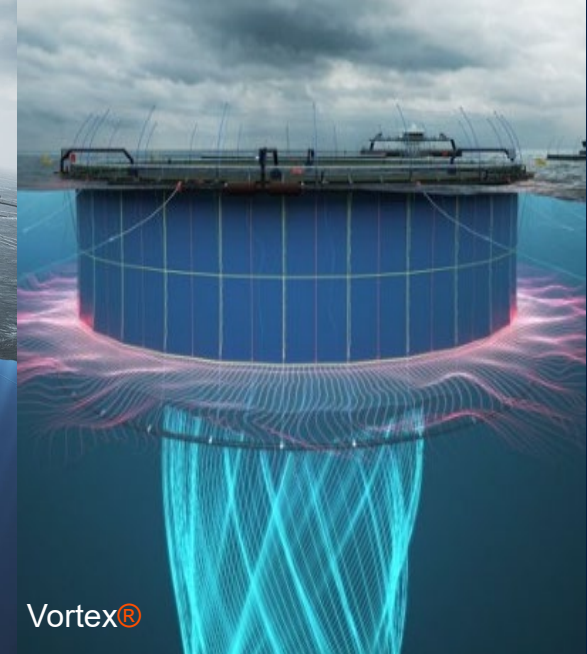
# Utvikling av nye produksjonsformer i sjø

- Løsninger *motivert av reduksjon i lakselusbelastning*
  - Subsea – nedsenket konstruksjon
  - Vortex® – semilukket konstruksjon med styrt vannutskiftning
  - CAS – lukket sjøanlegg
- **Alle konseptene reduserer/eliminere risiko for ekstremtemperaturer !**

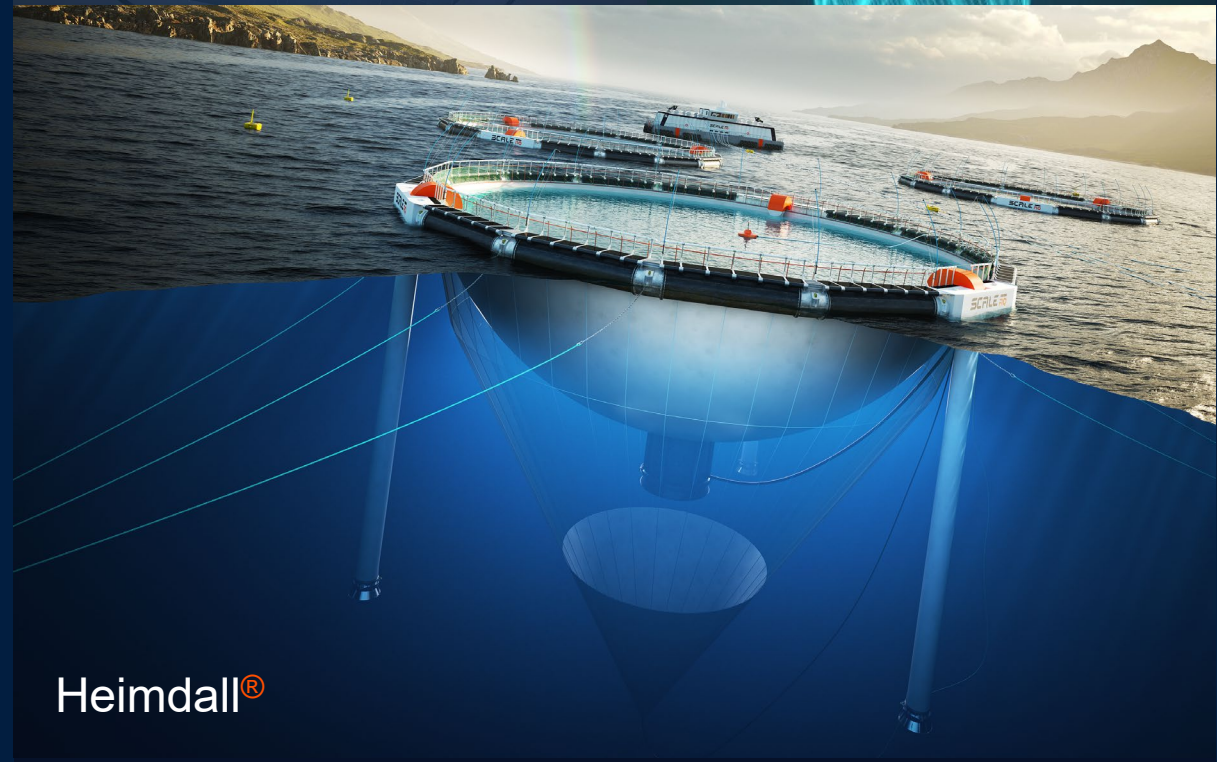
*Vi mener slike konsepter muliggjør fortsatt produksjon på eksisterende lokaliteter i «moderate» fremtids-scenario*



Subsea



Vortex®



Heimdall®



## Beredskap når hetebølgen treffer

- Beredskap er like viktig som forebygging
  - Kontinuerlig overvåking av kritiske miljøparametere.
  - Bedre beslutningsgrunnlag under krevende forhold
  - Stabil drift – også ved høye temperaturer og dyp drift.
  - Automatisert og presis operasjon.



Orbit-one: et alt-i-ett kamera utviklet for presis fôring, biomasseestimering, automatisk lusetelling og overvåking av fiskehelse og miljø.



# Omstilling krever kraft – men kraften mangler

- Lav- og nullutslippsløsninger er sentralt fremover, MEN
  - Elektrifisering og ny teknologi øker kraftbehovet
  - Begrenset nettkapasitet bremser utvikling
  - Paradoks i det grønne skiftet

Strømstopp i nord

## Når strømmen stopper Nord-Norge



Regjeringen vil at serviceflåten i havbruuket skal elektrifiseres. Det kan bli svært krevende uten tilstrekkelig nettkapasitet, mener Sjømatklyngen. Her vises "Hybrid Two", som Moen Marin leverte i august 2024 til rederiet Ringasund. Foto: Finnnes dykk og anleggsservice

**Statnett-stopp setter elektrifiseringen av serviceflåten i fare: – Vi har ingen kraft, ingen nett og ingen insentiver**

Nyheter av Mats Mørk - 28 april 2026

SIMONA  
STADPIPE

**UNIKE RØRLØSNINGER FOR  
LANDBASERT OPPDRETT**

Vi tar ansvar for hele leveransen, fra  
prosjektering til installasjon.

KONTAKT OSS



# Leverandørsektoren som del av løsningen!

- Klimatilpasning skjer i hele verdikjeden
  - Mer robuste anlegg, not og fortøyning
  - Mer skånsomme operasjoner i varmt vann / lav  $O_2$
  - Presisjonsfôring og driftstilpasning
  - Dokumentasjon, datakvalitet og etterprøvbar rapportering





# Oppsummering og oppfordring til FHF

1. Systematisk fullskala-dokumentasjon av (klimatilpasnings) teknologi
2. Utvikling av standarder for beredskap, velferd og miljø
3. Støtte hele verdikjeden – leverandører er nøkkelen til implementering
4. Skift fokus fra 'om' til 'hvor og hvordan'
5. Løft sammenhengen mellom klima, biologi og utslipp



# SCALEAQ GROUP

---

**SCALEAQ**  
Seabased

**SCALEAQ**  
Software

**SCALEAQ**  
Chile

 Moen Marin  
A PART OF SCALEAQ

**MASKON**  
PART OF SCALEAQ