



SINTEF

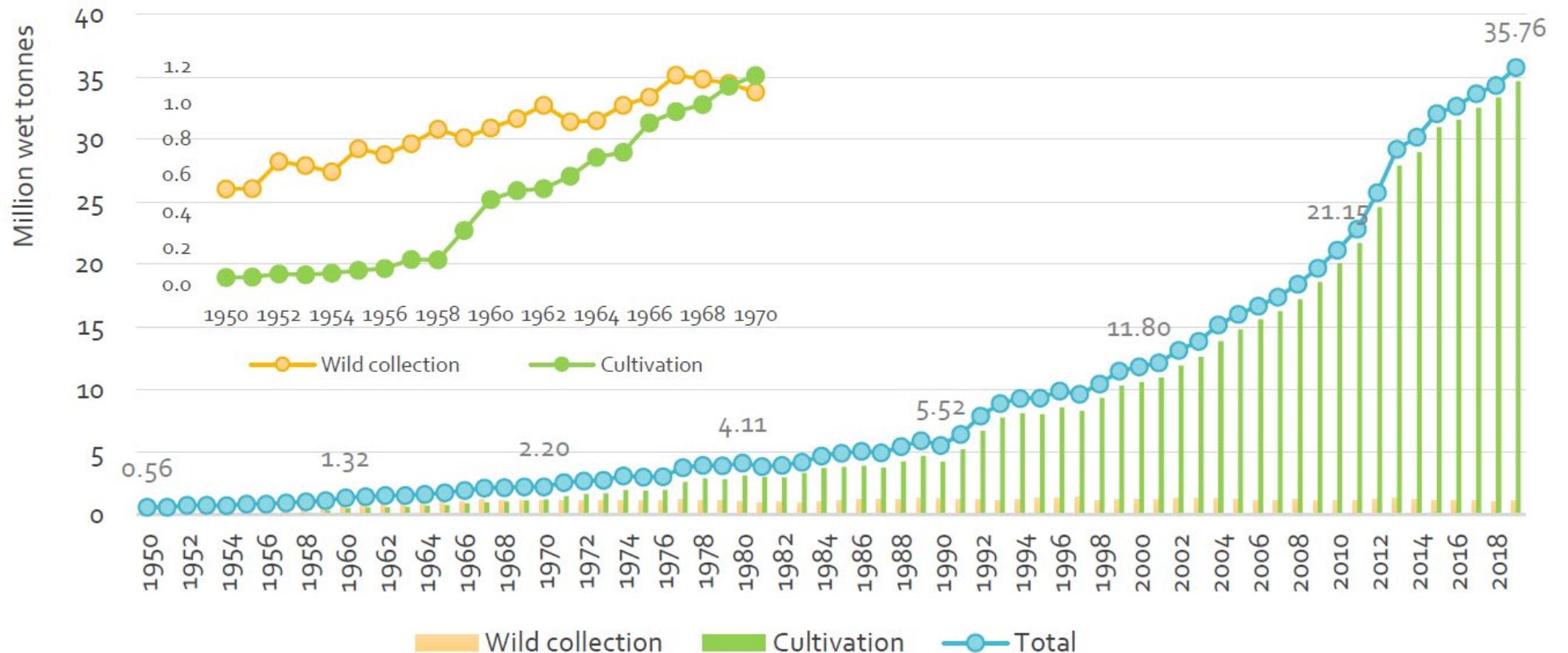
# Makroalger- en løsning for havbruk?

**Malvik Rotary Klubb 10.09.24**  
**Forskningsleder Silje Forbord**  
**SINTEF Ocean**

Foto: Seaweed Solution AS

# Vekst i global produksjon

Status and trends of global seaweed production, 1950 – 2019





Bidra til ny næringsvirksomhet i rurale kystområder i f.eks. Afrika og Asia

Jordens overflate er dekket 71 % med vann, men havet bidrar med bare 2 % av det vi spiser på kaloribasis. Tare har lavt fettinnhold, men er på tørrstoffbasis rik på proteiner, karbohydrater, mineraler, vitaminer og sporstoffer som gjør at tare har et potensial for å bli enda mer utnyttet som mat for mennesker, som fôr til dyr og gjødsel i landbruket

Tareforskningen fokuserer også på mulige medisinske anvendelser og som supplement til spesifikke dietter.

Utviklingen av tarenæringen kan bli en ny inntektskilde spesielt for utviklingsland med tilgang på rurale kystområder.

## Industriell taredyrking bidrar til FN's bærekraftsmål. Vi kan tenke globalt, handle lokalt.



Den nye industrien kan bidra til å lindre sult og fattigdom. Det kan skapes mer robuste samfunn der ulikheter kan reduseres.

Utviklingsprosjekter ser på muligheten av å anvende tarebaserte biologisk nedbrytbare produkter i emballasje, f.eks. fossile produkter som engangsfilm.

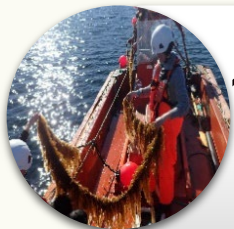
Taredyrking legger ikke beslag på landareal, har ikke utslipp av klimagass og bidrar ikke til avskoging. Tare binder karbon og kan bidra til å motvirke forsuring av havet.

Taredyrking bidrar til å styrke marine økosystem som skaper bedre habitater for fisk, marin biodiversitet og restaurering av havområder. Taredyrking kan danne basis for integrert multitrofisk havbruk med fisk og skalldyr for å øke matproduksjonen og redusere påvirkningen på miljøet.



Norwegian  
**Seaweed**  
Centre

## NØKKELTALL FOR 2023



~50 registrerte bedrifter og  
24 med produksjon



522 tillatelser distribuert  
over 111 lokaliteter



766 tonn våtvekt høstet  
(137 tonn solgt)



Verdi på 4,6 MNOK



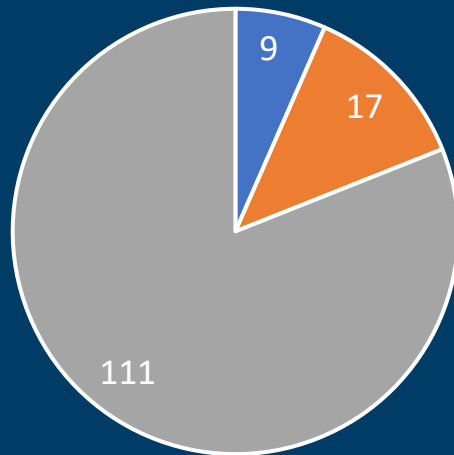
# Marked

## Dagens marked <sup>1</sup>:

Globalt: ca. 137 MRDNOK

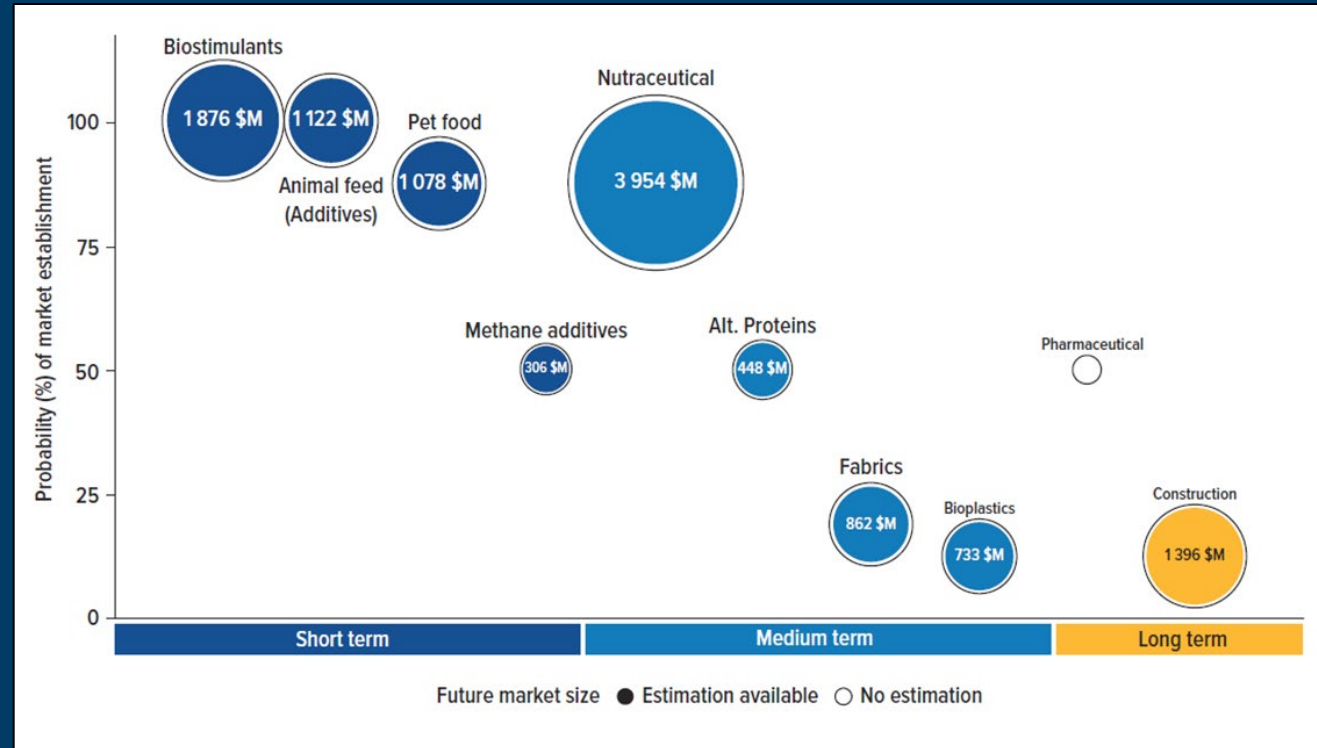
5,7 % av det totale akvakulturmarkedet

- Eksportverdi av tare til konsum
- Eksportverdi av hydrokolloider
- Makroalgeproduksjon til innenlands konsum



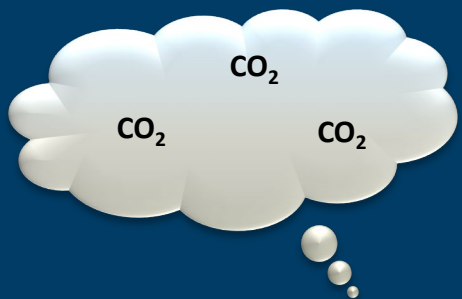
## Nye markeder <sup>2</sup> mot 2030 :

Globalt : ca. 118 MRDNOK

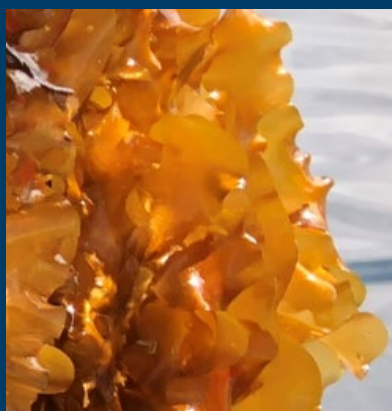


1 : UN Comtrade , 2021

2: World Bank Group (2023) Global Seaweed. New and emerging markets report.



CO<sub>2</sub>

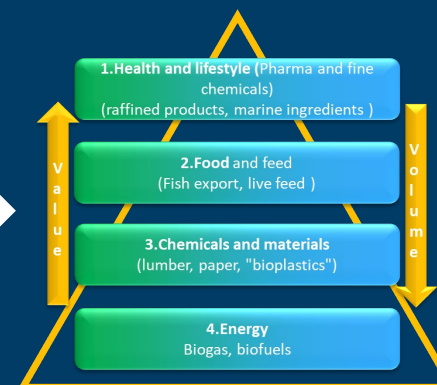


→ Tonn tare



Klimapositive bidrag  
Økosystemtjenester

→ Verdiskaping



**Mulige målsettinger for reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp:**

- Karbonreduksjon med 55 % Trøndelag i 2030
- Karbonnøytralt i 2050
- **Kan vi klare et klima positivt bidrag på 10 % ?**

# Industriell taredyrking i Trøndelag



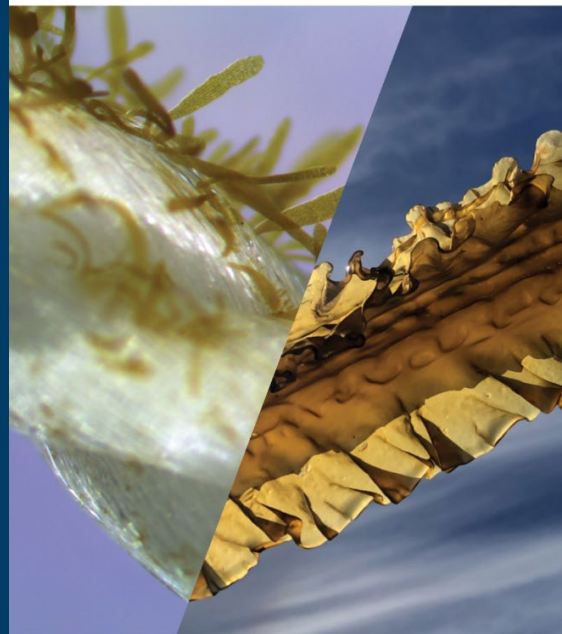
Veikart for industriell dyrking  
av tare i Trøndelag



Teknologi for et bedre samfunn



Veikart for industriell dyrking  
av tare i Trøndelag  
Sammendrag på norsk



Teknologi for et bedre samfunn

# Veikart for industriell taredyrking i Trøndelag

Kick-off

Hva er grepene ?

Utarbeidelse  
av veikart  
3,1 MNOK  
"Detaljplan-  
legging"  
av grep

Trøndelag  
fylkeskommune

Realisering av grep definert i veikartet

2022

2023

2024

2025

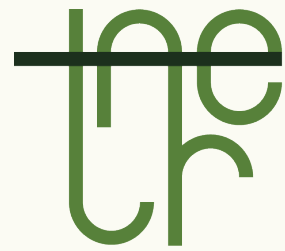
2026

2027

2028

2029

2030



Norwegian  
**Seaweed**  
Centre

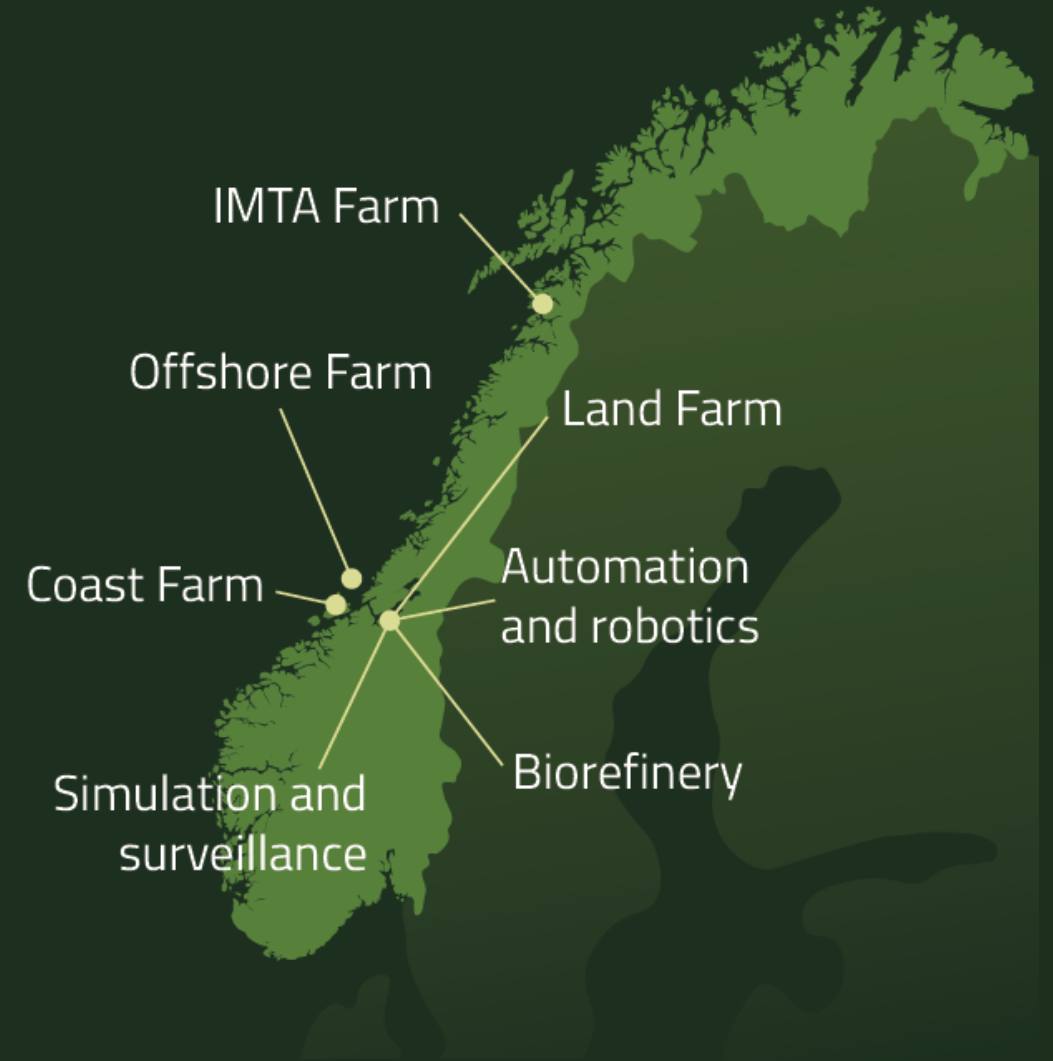
**Norwegian Test Center for Seaweed Cultivation and  
Utilization Technologies (RI SEAWEED)**



Norsk  
**Taresenter**

# Noder

---

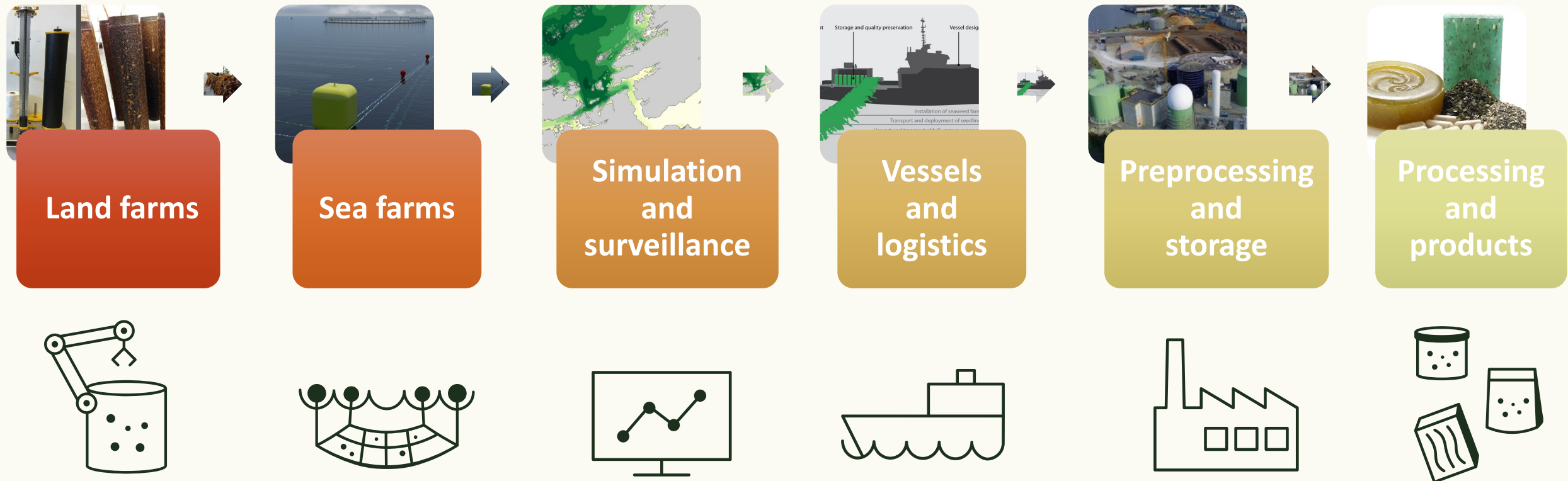




Norwegian  
**Seaweed**  
Centre

# RI SEAWEED

## Norwegian Test Center for Seaweed Cultivation and Utilization Technologies

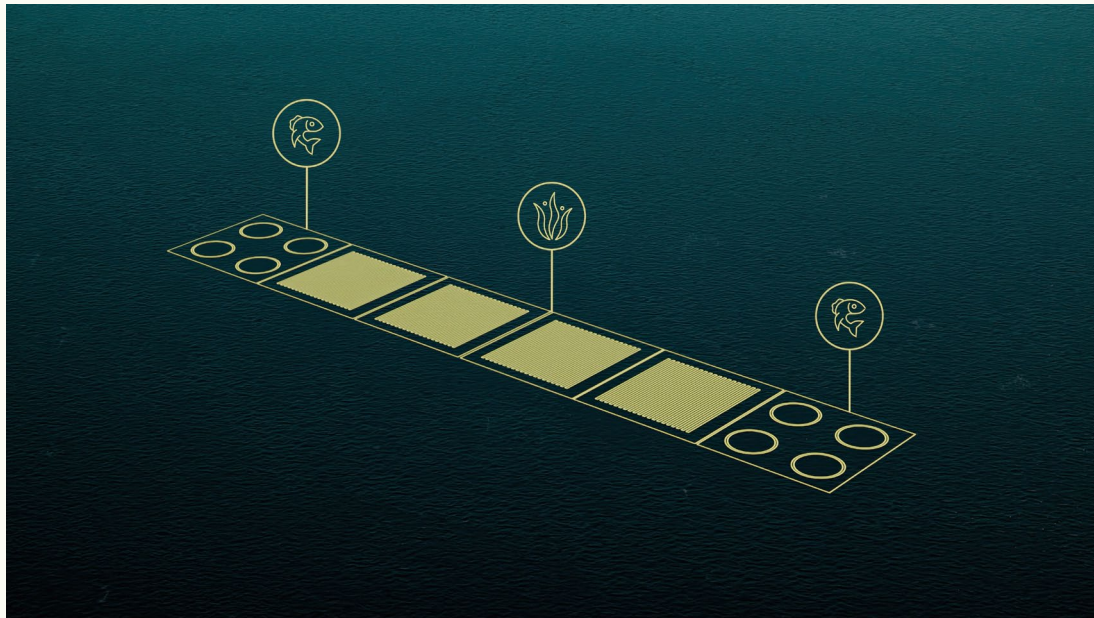




Norwegian  
**Seaweed**  
Centre

# AURORA IMTA

- Integrert havbruk av laks og tare for å teste effekt av samproduksjon i Nord-Norge (forskningskonsesjon gitt av Fiskeridirektoratet)
- Utvikle en industriell løsning for sjøanlegg
- Taren nyttiggjør seg utslipp av næringssalter fra fisken

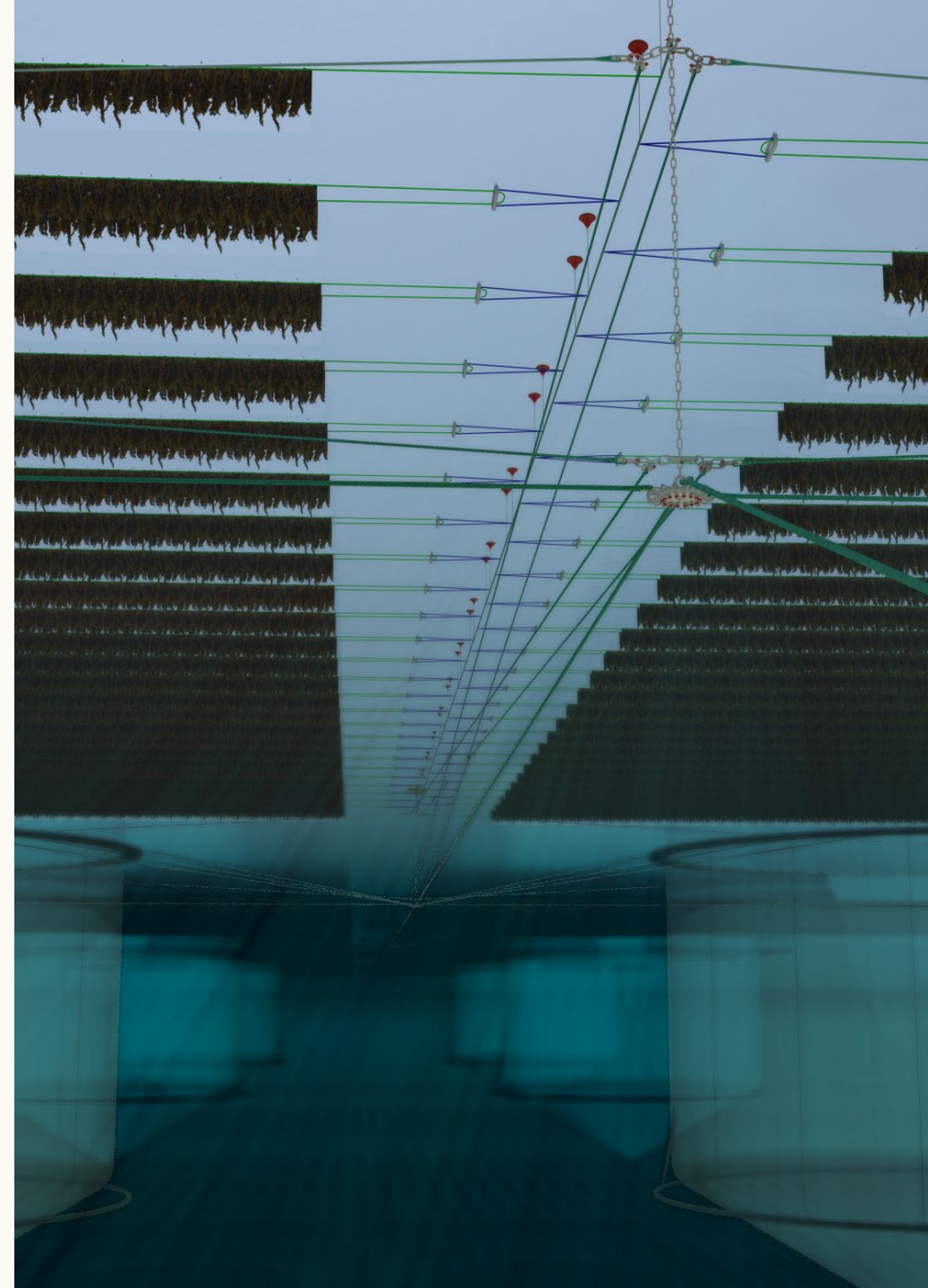


Folla Alger AS



NTNU

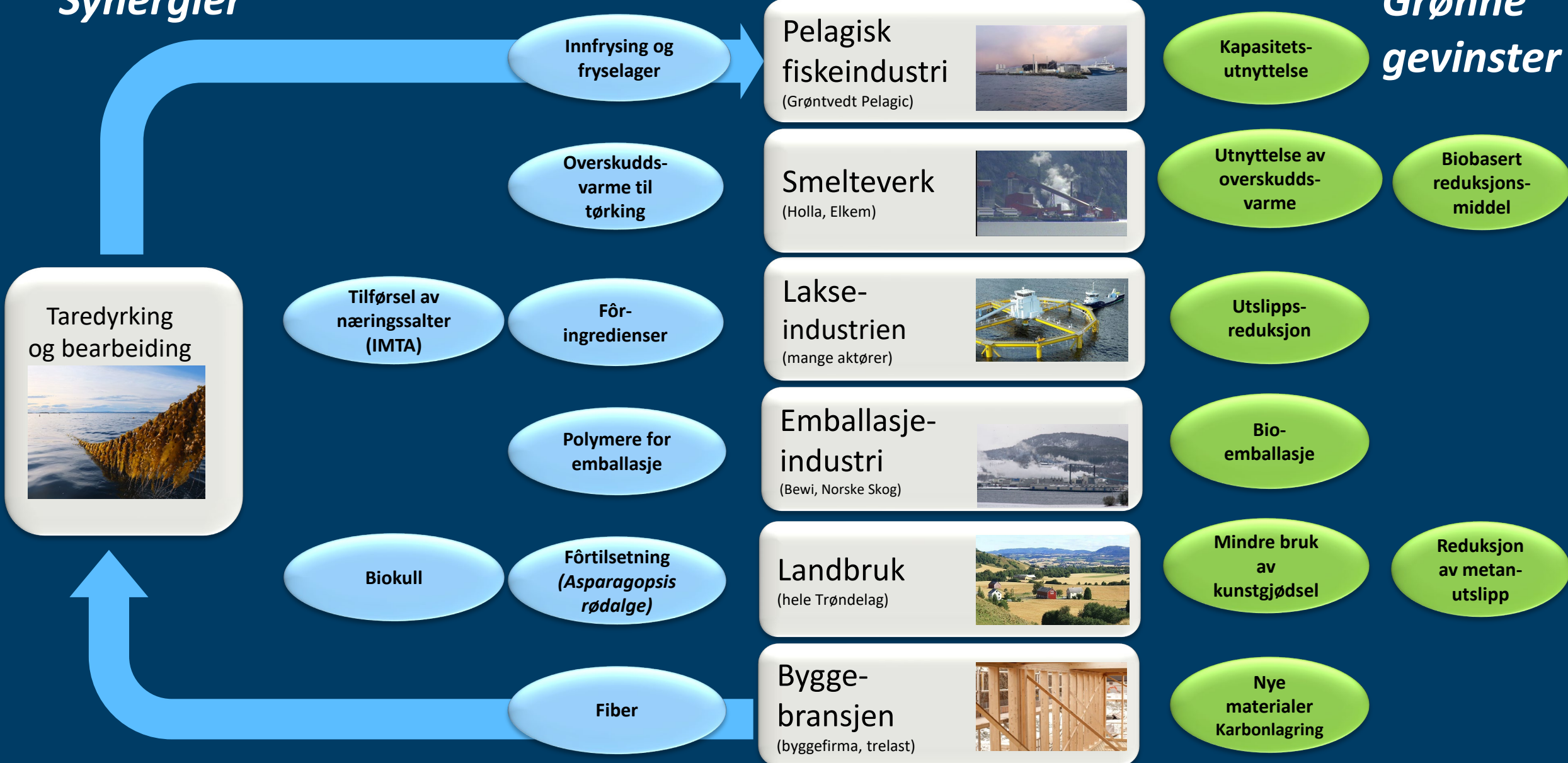
CERMAQ



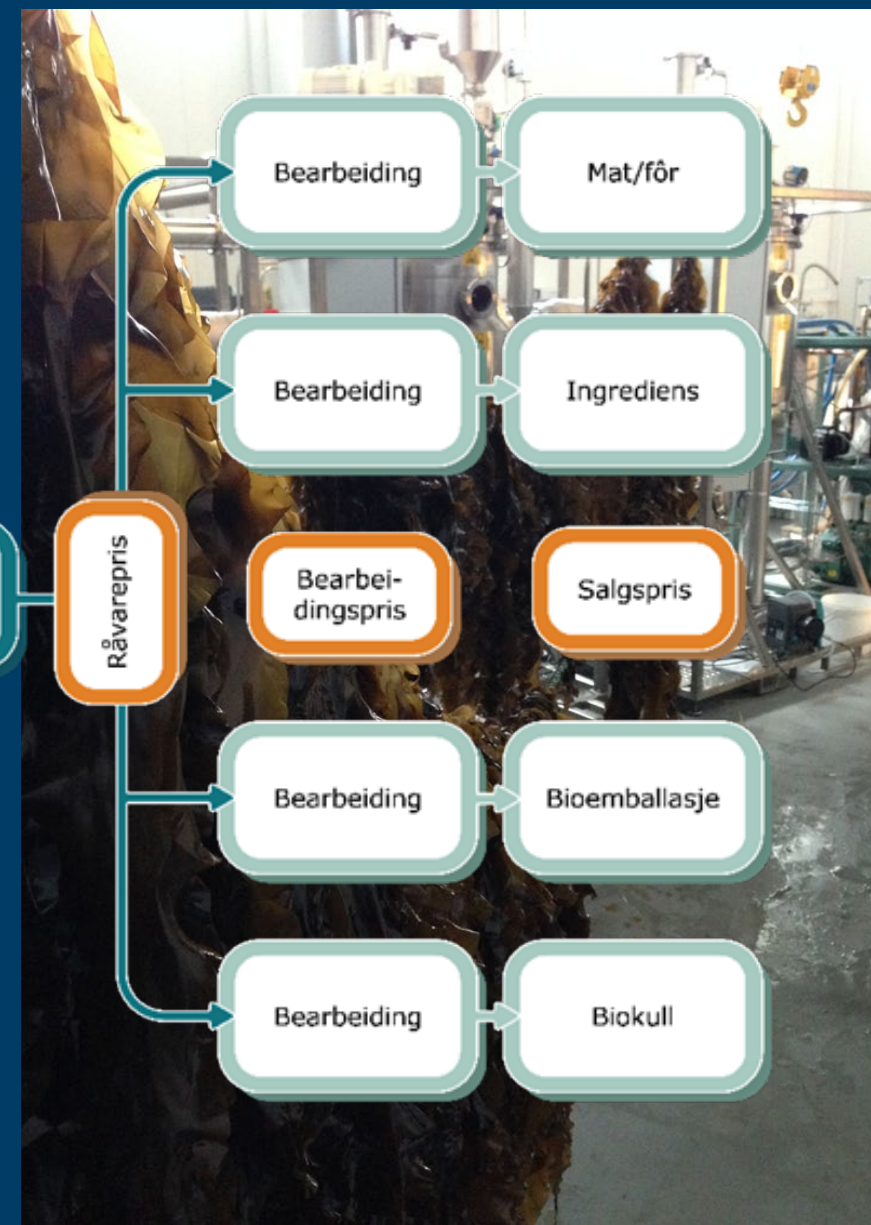
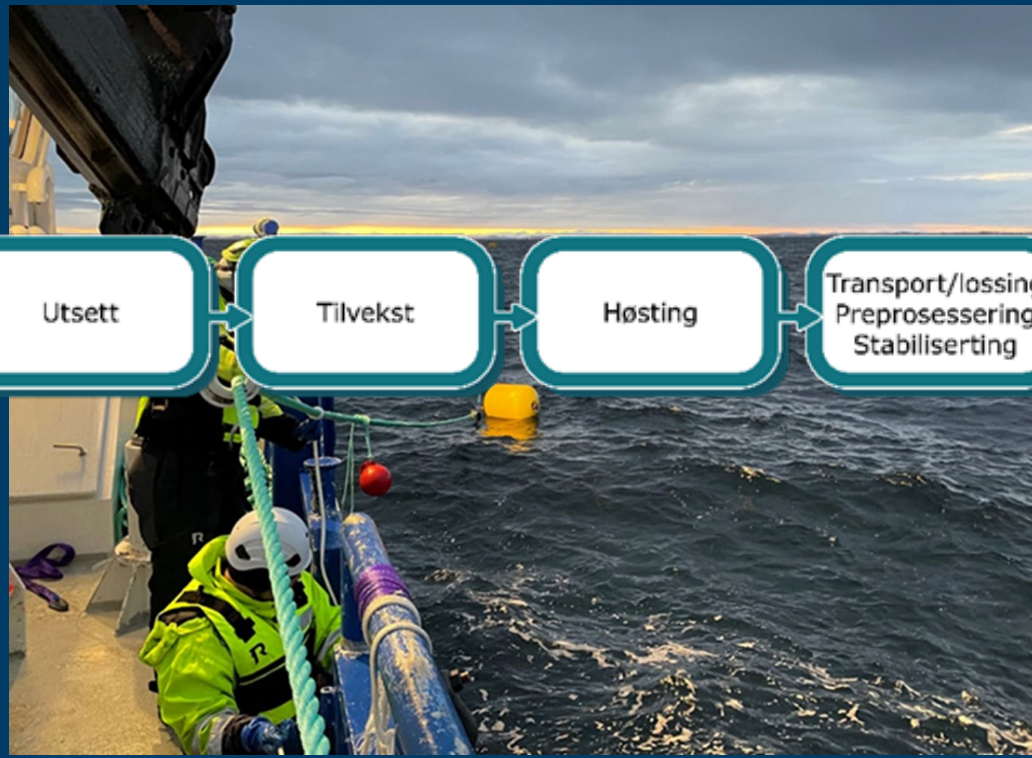
# Trønderske synergier ved tareproduksjon

## Synergier

## Grønne gevinster



# Produksjon



# Prosesseringskostnad vs salgspris (\*)

## (NOK / kg tørrvekt)

| Produkt                                    | Prod.kost NOK/kg tørrvekt | Salgspris NOK/kg tørrvekt |
|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Mat (Mel 100 % av tørrvekt)                | 145,9                     | 250                       |
| Bioingrediens (Fucoidan 0,6 % av tørrvekt) | 2750,0                    | 6000                      |
| Emballasje (50 % av tørrvekt)              | 303,6                     | 100                       |
| Biokull (35 % av tørrvekt)                 | 402,6                     | 6                         |

(\*) Alle kostnader lagt på primærprodukt, men f.eks. mulig å anvende restråstoffet fra fucoidanproduksjon til biokull

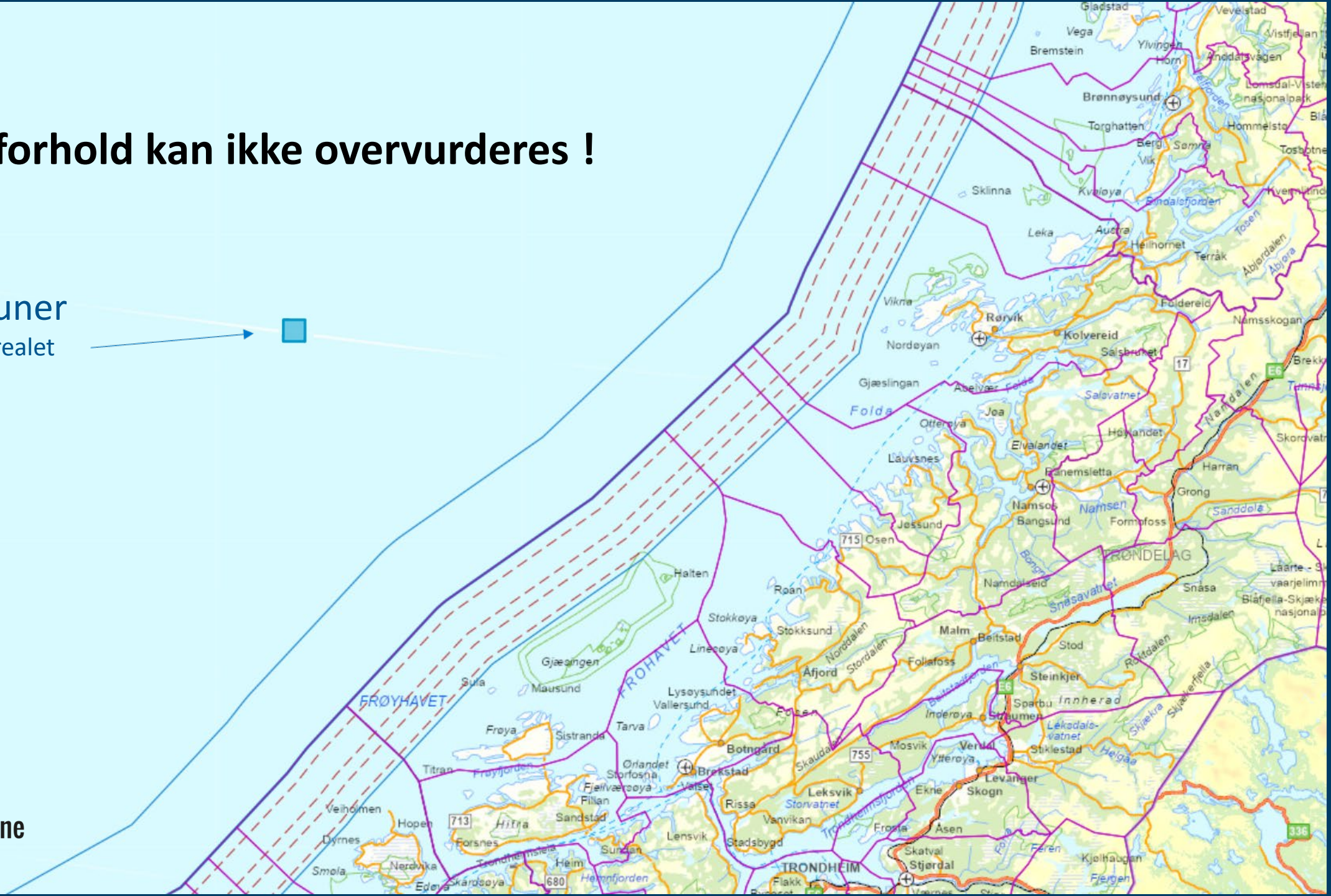
# Naturgitte forhold kan ikke overvurderes !

8 kystkommuner

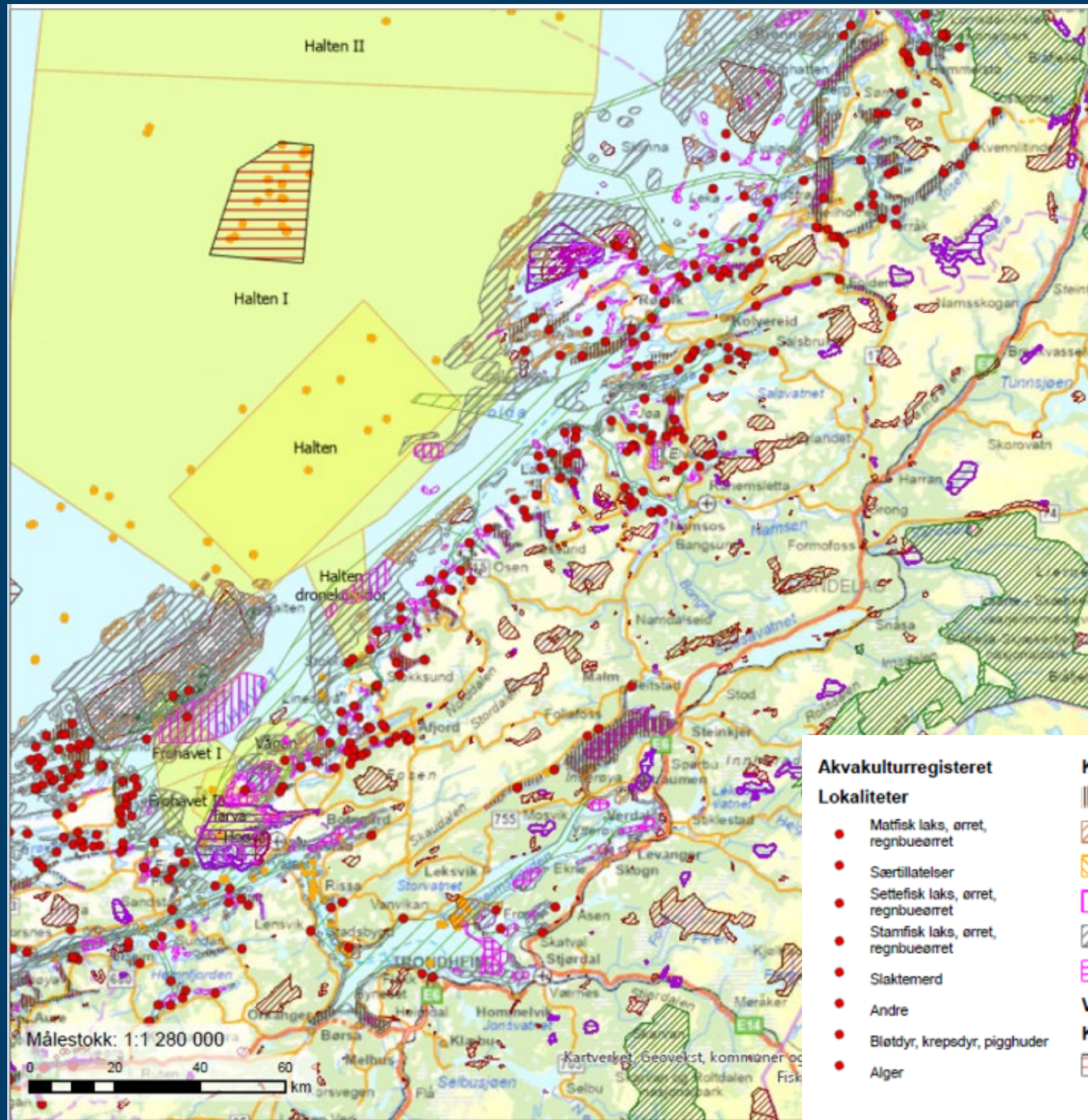
82 km<sup>2</sup>, 0,2 % av arealet



Trøndelag  
fylkeskommune



# Interesser i kystsonen



## Akvakulturregisteret

### Lokaliteter

- Mattfisk laks, ørret, regnbueørret
- Særtillatelser
- Settefisk laks, ørret, regnbueørret
- Stamfisk laks, ørret, regnbueørret
- Slaktemerd
- Andre
- Bløtdyr, krepsdyr, pigghuder
- Alger

## Kystnære fiskeridata

- ▨ Gytefelt torsk MB
  - ▨ Gyteområder alle arter
  - ▨ Gyteområder torsk
  - ▨ Fiskeplasser - Aktive redskap
  - ▨ Fiskeplasser - Passive redskap
  - ▨ Rekefelt - Aktive redskap
- Verneområder (Fiskerireg.)**
- Korallrev - forbudsområde**
- ▨ §2

## Verneområder

### Naturvernområder

- ▨ Annen fredning
- ▨ Landskapsvernområde
- ▨ Marint verneområde
- ▨ Nasjonalpark
- ▨ Naturreservat
- ▨ Foreslåtte verneområder

## Korallrev - forbudsområde

### Korallrev - forbudsområde

- ▨ §2
- korallrev\_observert\_rev

## Farled og sjømerker

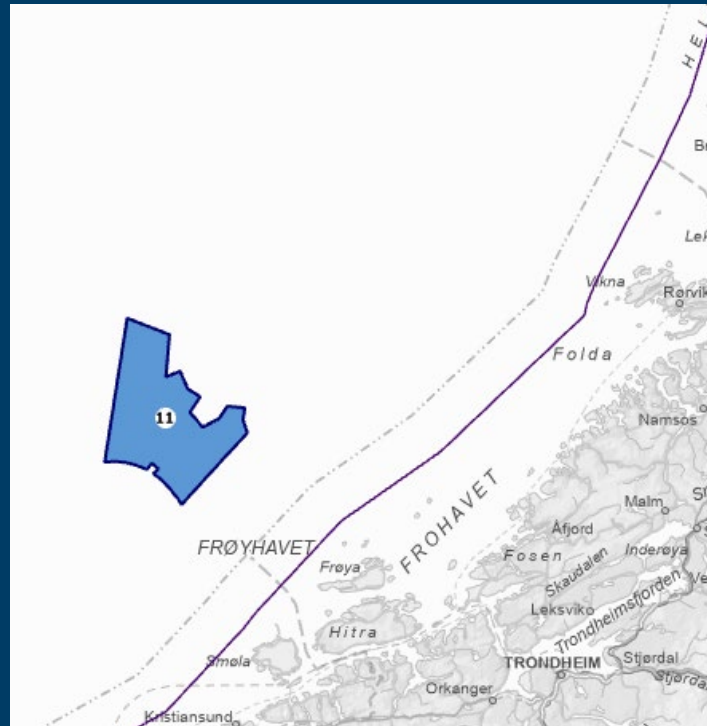
- ▨ Farledsareal GJELDENDE-Farledsareal

## Høring 2021: Forbudsområder for skytefelt i sjø

- ▨ Høring 2021 - Forbudsområder for skytefelt i sjø

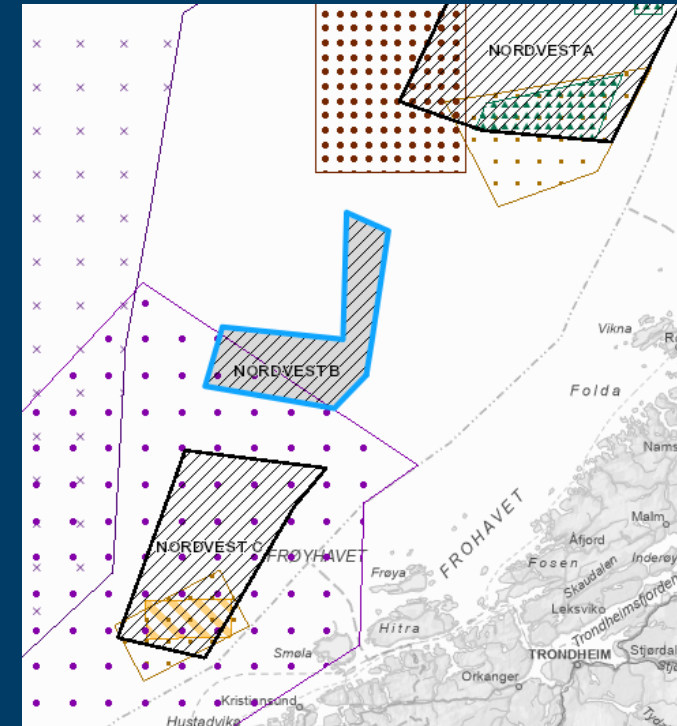
Dato: 12.09.2023

# Det er også andre nye næringer.....



**Havbruk til havs**

(Skjermdump fra [Fiskeridirektoratets kartverktøy](#)).



**Havvind**

Skjermdump fra NVEs interaktive kart (<https://veiledere.nve.no/havvind/identifisering-av-utredningsomrader-for-havvind/kart/interaktivt-kart/>) over utredningsområder for havvind.

# SEAWEED CDR- CARBON DIOXIDE REMOVAL



# NATURBASERTE KLIMALØSNINGER

Verden behøver at CO<sub>2</sub> fjernes fra atmosfæren. SINTEF jobber derfor med å utvikle naturbaserte klimaløsninger - og nye klimapositive produkter med **dyrket tare**, såkalt **Seaweed CDR** (carbon dioxide removal).

SINTEFs tilnærming er å utvikle metoder og teknologi for storskala taredyrking og CDR-produkter/-løsninger som sikrer langvarig lagring av karbon.

Ved å dyrke tare, høste og bearbeide biomassen, kan man aktivt fange store mengder CO<sub>2</sub>

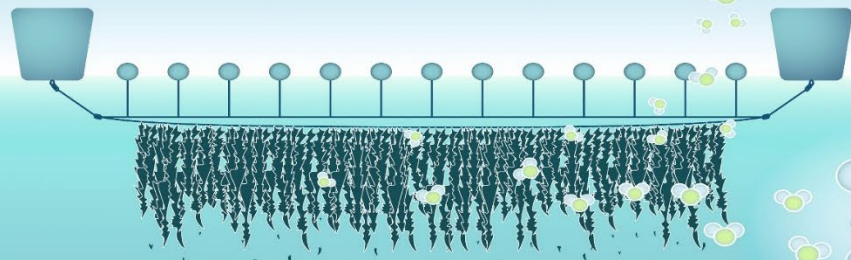
Og ved å erstatte eksisterende produkter med stort klimaavtrykk, med tareprodukter, kan man også bidra til å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp.





Offshore

Coastal



1000 meters - 1000 years

# Seaweed Carbon Solutions

Joint Industry Project



wintershall dea



## R&D og Suppliers



## Advisors



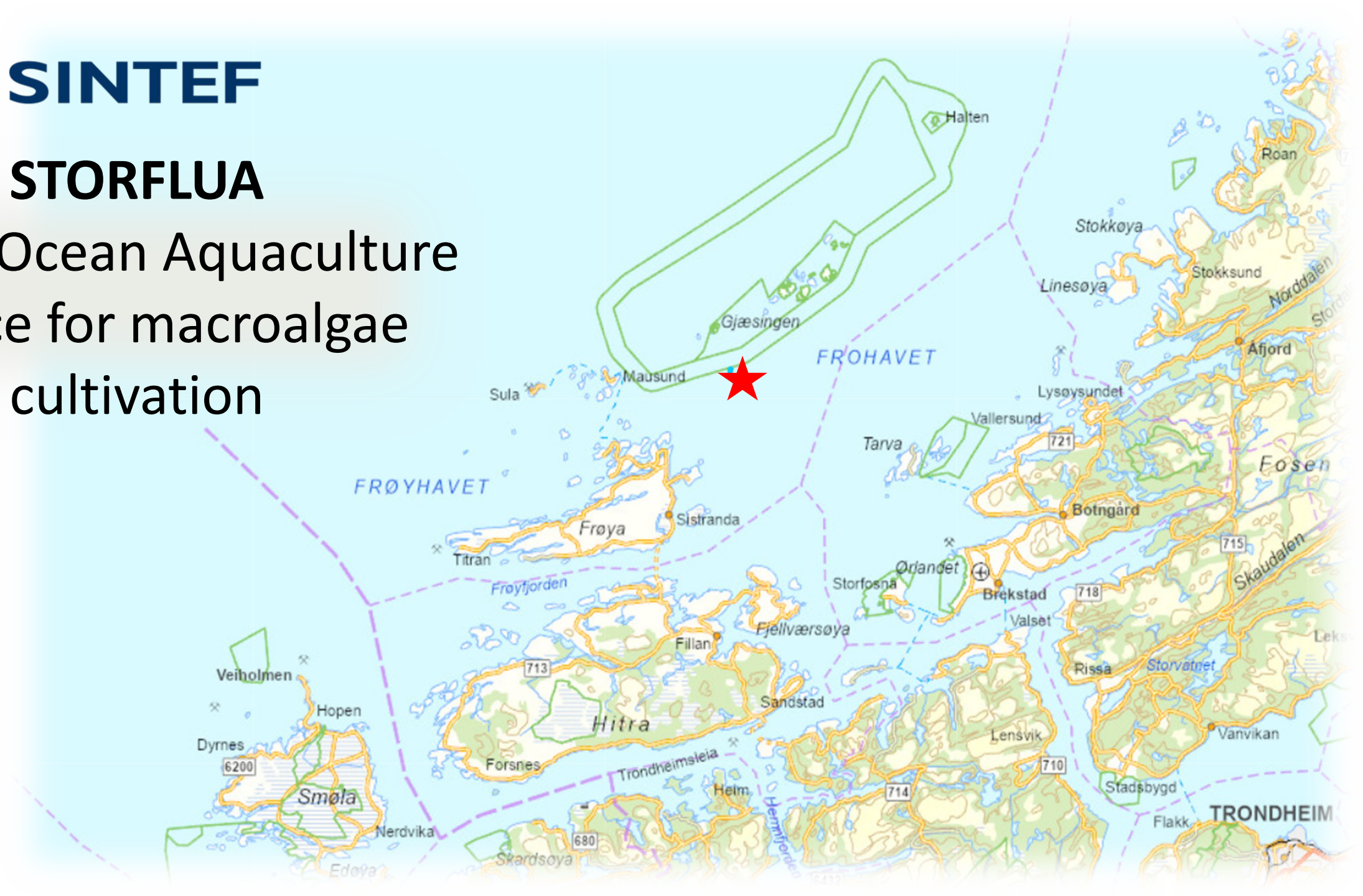
## Goal:

Develop scalable  
technology  
for open ocean  
**Seaweed-CDR**  
with a potential for  
removal of  
**1 mill ton CO<sub>2</sub> in 2030**  
by  
**climate positive**  
products or solutions

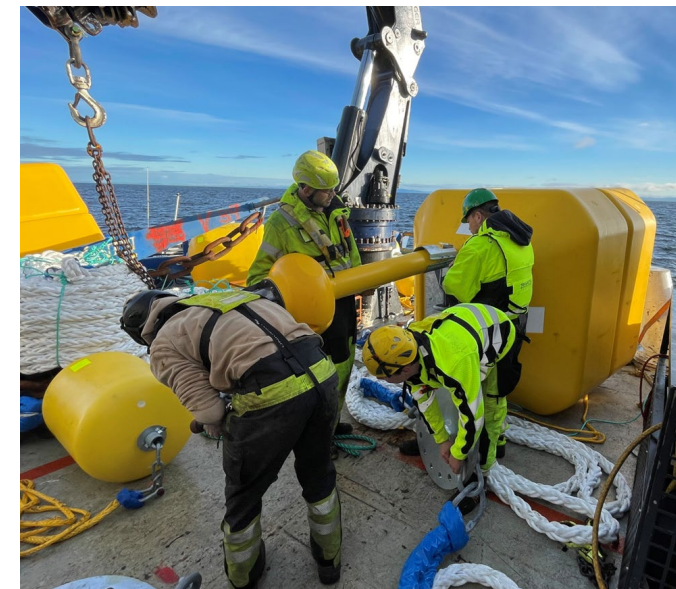


## STORFLUA

SINTEF Ocean Aquaculture  
licence for macroalgae  
cultivation



# Installation of the farm – November 2023

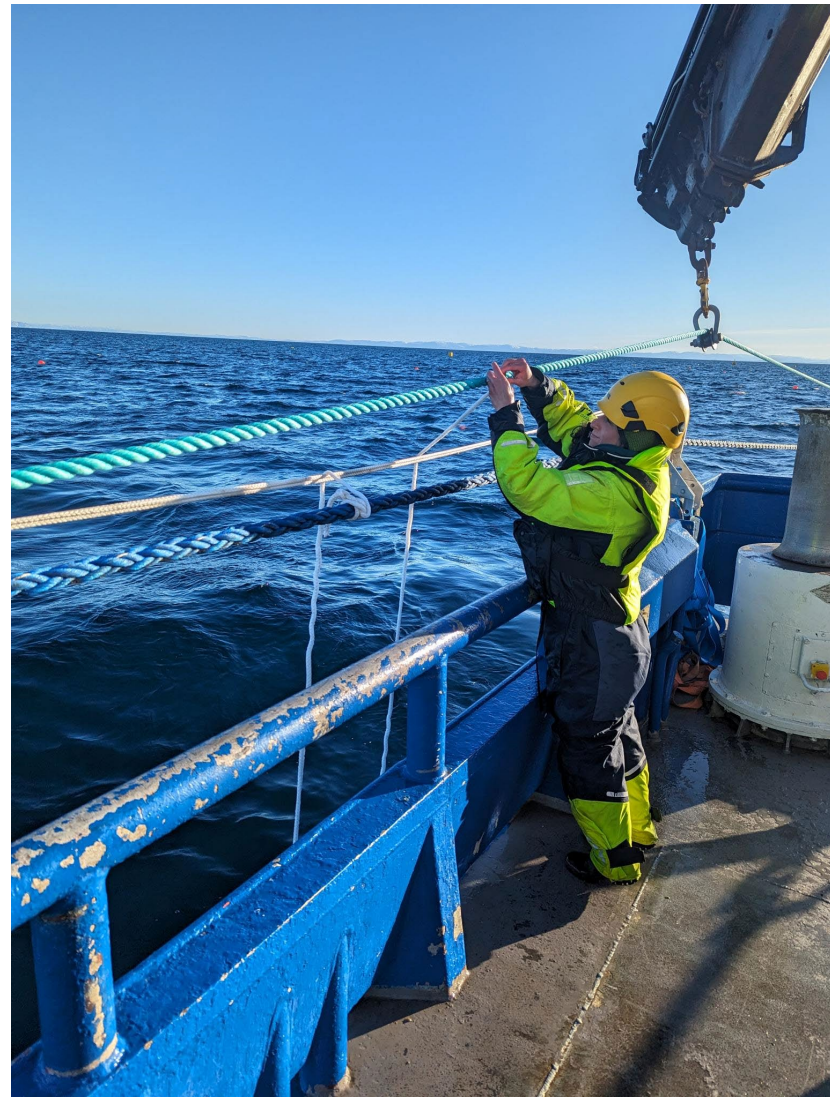




SINTEF

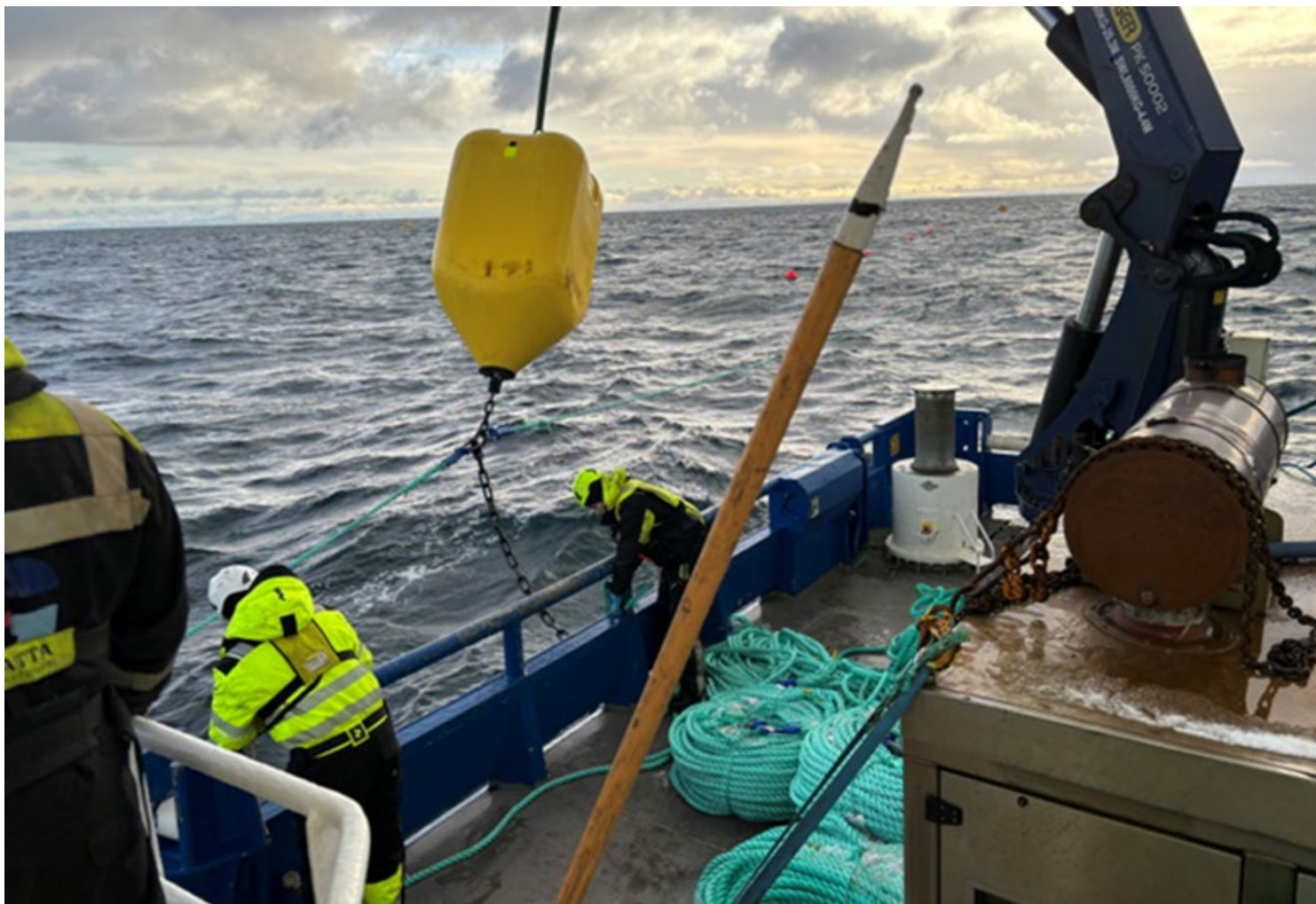
# Out-planting of ropes seeded with *S. latissima*

## December 2023 and February 2024



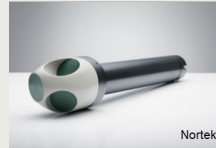


# Inspection and maintenance

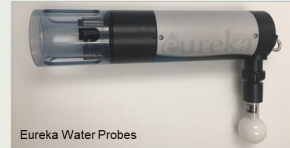




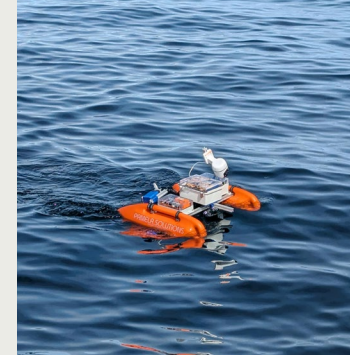
# Monitoring



Nortek



Eureka Water Probes





SINTEF

# Harvesting



# Seaweed biochar as a possible CO<sub>2</sub>-removal solution (CDR)

Used in applications that ensure storage  
for decades to millennia



CDR = Carbon dioxide removal



Photo: Jorunn Skjermo, SINTEF Ocean



Photo: Kathrin Weber, SINTEF Energy Research



Photo MD



1 ton kelp (ww) = 30 kg biochar = 35 kg CO<sub>2</sub> removed  
and X kg biostimulants

# New products from cultivated seaweed for blue-green value-chains (GP Seaweed)

## Bakgrunn:

Med taredyrking produserer man store mengder biomasse og fanger CO<sub>2</sub> med havet og sola som innsats. Tarenæringen trenger å utnytte dette potensialet bedre gjennom etterspurte produkter.

## Mål:

I GP Seaweed skal bedriftene utvikle nye klimavennlige produkter fra dyrket tare, som kan bidra til å utvide markedet for dyrket tare og øke veksten innen tareindustrien.

## Resultater og effekter:

- Trygge matingredienser.
- Funksjonelle fôr til gris og hund.
- Biokull og bio-stimulanter til jordforbedring og CO<sub>2</sub>-fjerning.
- Biodegraderbar plast fra fornybart råstoff.



**Ansvarlig organisasjon:** SINTEF Ocean

**Partnere:** SINTEF Industri, SINTEF Energy, NTNU, NIVA, Trøndelag Fylkeskommune, Algea, B'ZEOS, CircleGreen, Felleskjøpet Fôrutvikling, Miko Innovasjon, Ocean Forest, Seaweed Solutions

**Prosjektperiode:** 2023-2025

**Type:** Bedriftsprosjekt (Grønn Plattform)

**Offentlig finansiering:** 42 mill. Kroner

**Totalkostnad prosjekt:** 51 mill. Kroner





# **DEVELOPING CULTIVATION PROTOCOL FOR NEW SPECIES**

# Why work with other species than kelp?

---

- Other species have a different chemical composition, and probably a higher market value
- Land-based cultivation will supply fresh biomass year-round (e.g sea lettuce in RAS systems)





Norwegian  
**Seaweed**  
Centre

<https://norsktaresenter.no/>