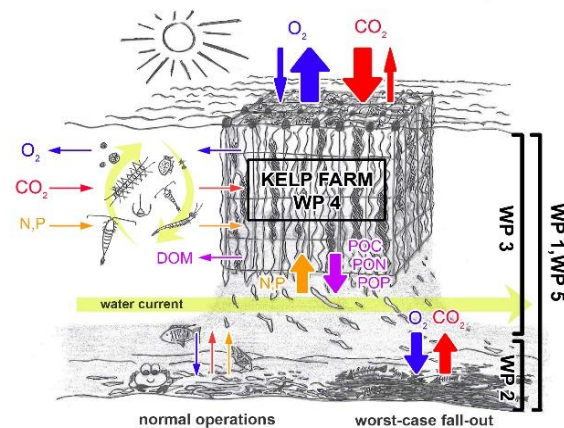


# KELPPRO

Kelp industrial production: Potential impacts  
on coastal ecosystems

## Miljøvirkninger av tareoppdrett og tilnærming til overvåking

KELPPRO avsluttende workshop  
25. november 2020



Pia Kupka Hansen (Havforskningsinstituttet)

Reinhold Fieler (Akvaplan-niva)



Foto: KELPPRO

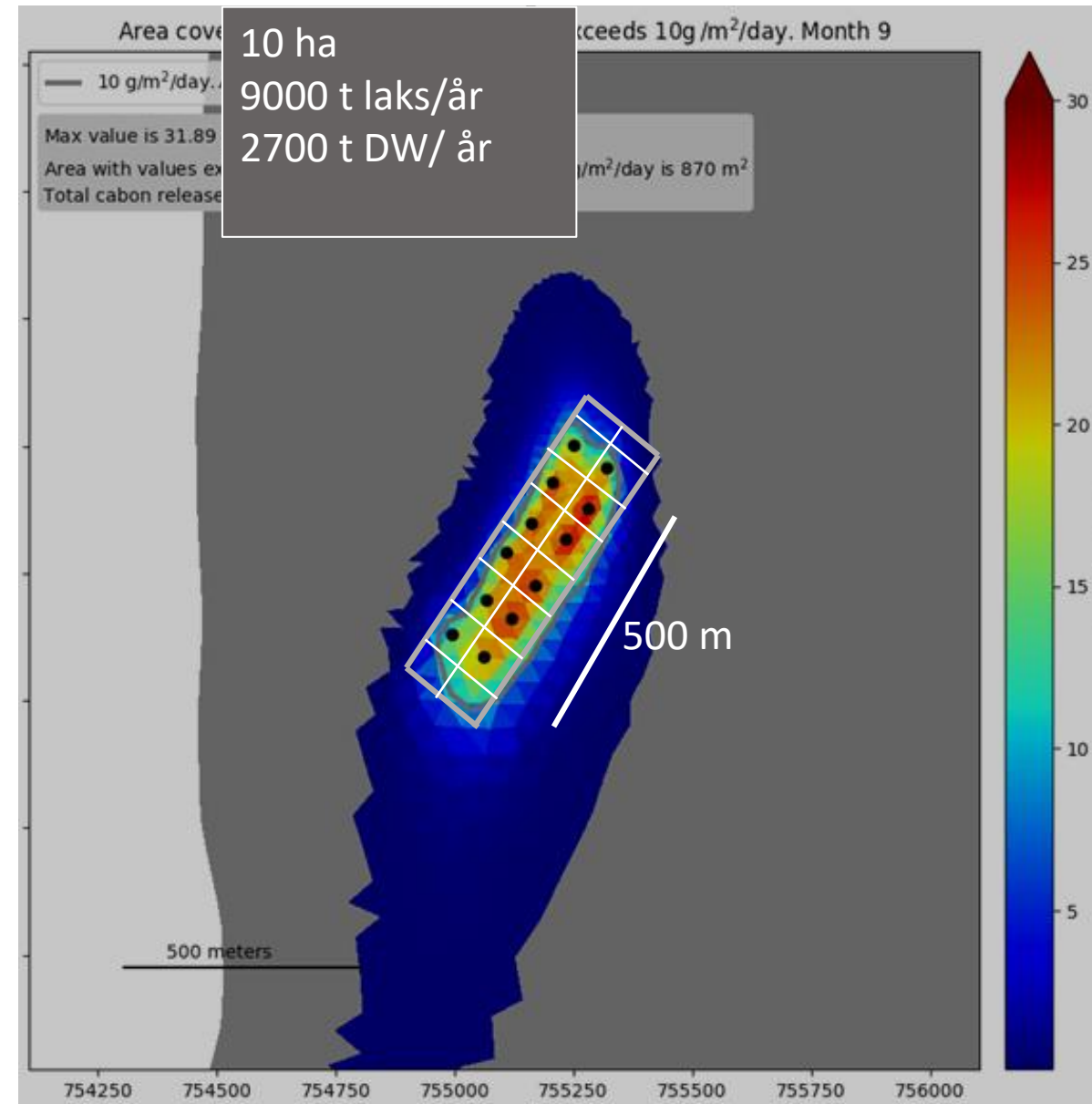
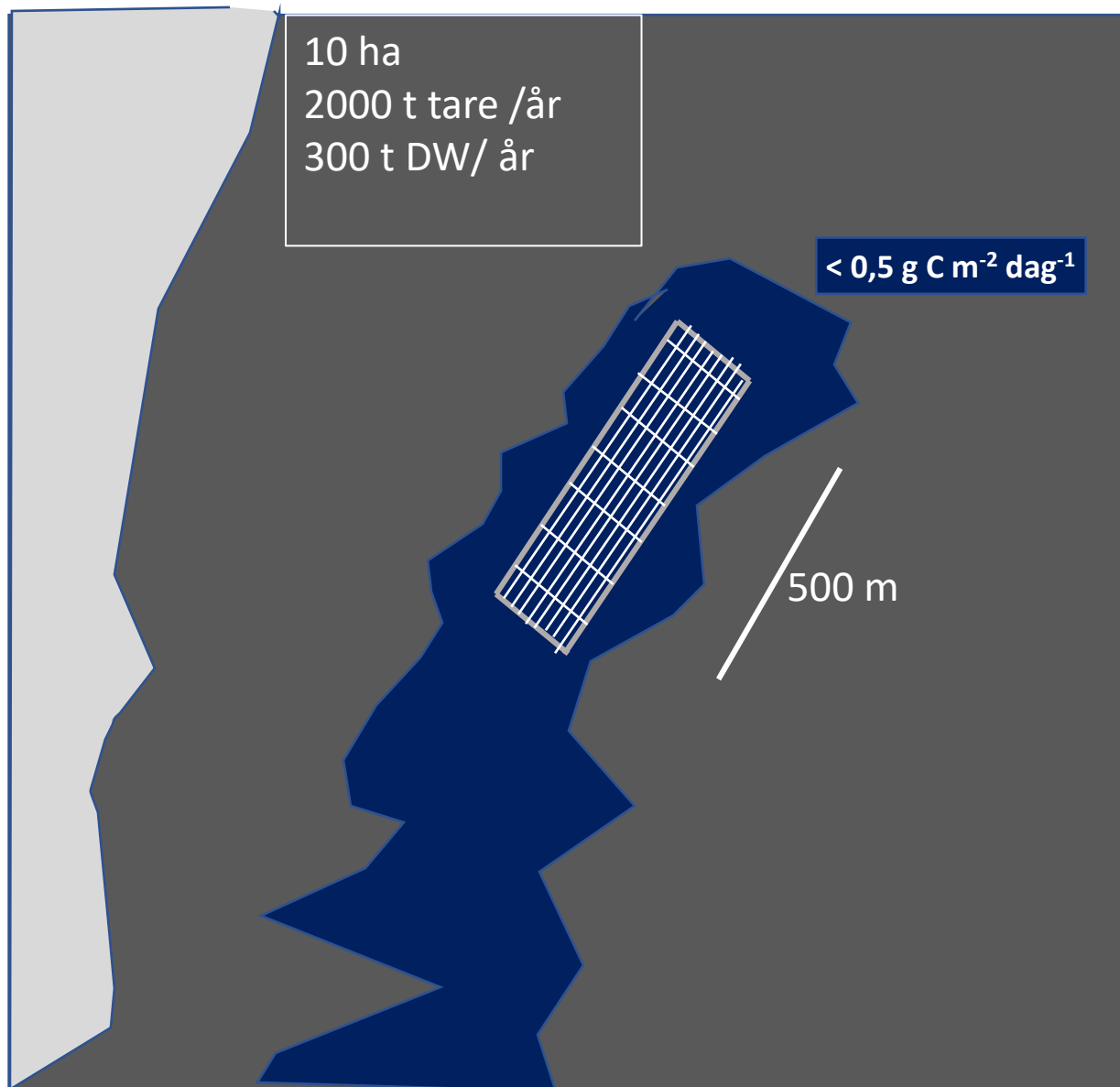
- Forskjeller på dyrking av makroalger og intensiv oppdrett av fisk og forskjeller på potensielle miljøvirkninger
- Miljøpåvirkninger og kriterier og prinsipper for miljøovervåking
- Overveielser rundt forundersøkelse (søknadsfasen) og overvåkning i produksjonsfasen



# Areal og karbon: Tareanlegg



# Lakseanlegg



# Fysiske forhold

---

## Lokalitet

### Tare

### Laks

---

#### Arealkrav

Stort arealkrav ift. Produksjon

Middels

#### Dybde

Over 10 m dybde

Over 40 m dybde

#### Hydrografi – strøm

Moderat strøm

Middels, god spredningsstrøm

---

## Partikulært utslipp

### Tare

### Laks

---

#### Synkehastighet

Lav synkehastighet

Høy synkehastighet

#### Transportavstand

Lange avstander

Mest kort, noe middels

#### Spredning

Lokalt og «regionalt»

Lokalt fotavtrykk

---

# Miljøpåvirkning

<b>Utslipp</b>	<b>Tare</b>	<b>Laks</b>
<b>N og P</b>	Opptak	Middels
<b>Karbon (partikulært)</b>	Lite	Stort
<b>Økologisk effekt</b>	<b>Tare</b>	<b>Laks</b>
<b>Pelagisk påvirkning</b>	?Liten?	Liten/ middels (lakselus)
<b>Bunnpåvirkning</b>	Liten	Stor
<b>Tiltrekning av organismer</b>	Stor	Middels
<b>Kunstig habitat</b>	Vesentlig	Liten





Hvilke miljømessige konsekvenser av tare dyrking er vesentligst og hvordan sikrer man at de ikke når et uakseptabelt nivå?

---

De forskjellige miljøpåvirkningene kan vurderes på grunnlag av om de er lokale, eller regionale, reversible eller irreversible, eller har lang- eller korttids effekt.

Man må sikre at en vesentlig øking i produksjonen følges opp med adekvat overvåking.

Hvor er kunnskapen svak kan eventuell tillatelse til produksjon knyttes opp mot forskningsprosjekter

# Sammendrag fra dag 1.

## Brief summary

### Impact on benthic ecosystems

- Large-scale kelp cultivation **will have effects** on local, regional and global ecosystems – **positive & negative**
- Norway has a **large potential for kelp cultivation** – especially offshore
- **Kelp is exporting organic material during growth**, from 8-13% early and up to 50% late in the season
- Dispersal of exported **kelp material is patchy and covers a large area**, not only in vicinity to farms
- Sugar kelp showed to **degrade quickly at the seafloor** – with >50% gone in weeks and >90% disappeared in 3 months
- Benthic fauna response – no negative/**no significant effect under normal operations**, at '**massive fallout**' events **decreased species diversity and increased species number**
- *Saccharina* and *Alaria* showed **different degradation patterns and anoxic degradation showed important for biomass breakdown.**

### Impact on benthic ecosystems

- Farmed kelp take up nutrients in early spring and **do not pose a threat** to phytoplankton blooms, growing from internal nutrient stores in spring/summer
- **Alaria might need more nitrogen than Saccharina** to growth, with implications for cultivation and competition with natural species
- Kelp farms represent (artificial) habitats, and could present a **substrate for spreading of species**
- Length of the growth season has impact on the farms as a vector for species spreading. Also '**empty**' farm **showed potential as vector for species spreading**
- Genetic information on cultivated kelp is sparse and genetic diversity and spreading is large unknown
- As of today we still have a **poor empirical knowledge base** to quantify environmental impacts of industrial-scaled kelp cultivation – but we are on a **good track**

Hva er akseptable effekter?



# Kriterier for valg av miljøpåvirkninger som overvåkes

- den må gi et godt signal som kan skilles fra bakgrunnsnivå
- den må kunne måles med standard metoder
- hvis mulig kunne integrere påvirkningen over tid
- påvirkningen må kunne kvantifiseres
- påvirkningen må være så godt undersøkt at vi kan fastsette relevante og objektive miljøstandarder (grenseverdier)
- påvirkningen må kunne overvåkes på en kosteffektiv måte
- risiko basert (jo mer påvirkning jo mer og tettere overvåking (sikre at man ikke overskrider grenseverdiene))

Jo større produksjon, jo større risiko for påvirkning, jo større forundersøkelse og jo mer overvåking

Små anlegg	Mellomstore anlegg	Store anlegg
Produksjonsplan Produksjonstall til myndighetene	Produksjonsplan Produksjonstall til myndighetene	Produksjonsplan Produksjonstall til myndighetene
<ul style="list-style-type: none"><li>• Forundersøkelse 1</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forundersøkelse 2</li><li>• Overvåkingsprogram 2</li><li>• I tilfelle av tap av store mengder tare?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forundersøkelse 3</li><li>• Overvåkingsprogram 3</li><li>• I tilfelle av tap av store mengder tare?</li></ul>