



# Karbonlagring i marine naturtyper og områder

Naturmangfoldveka 2025

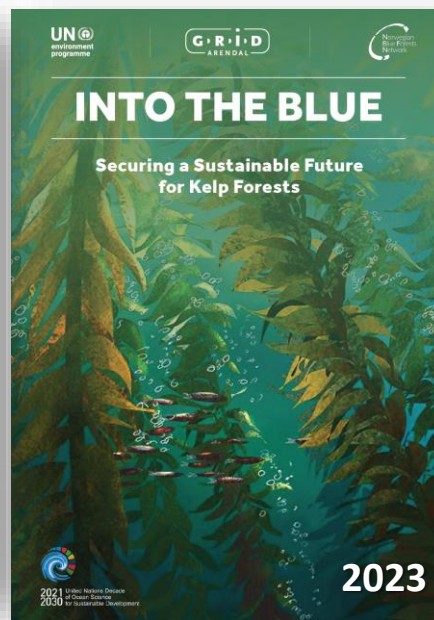
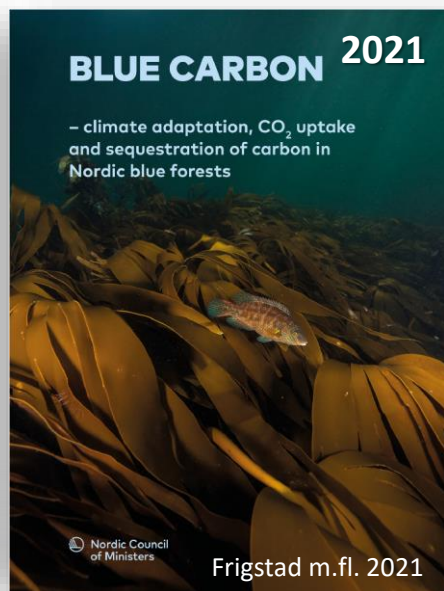
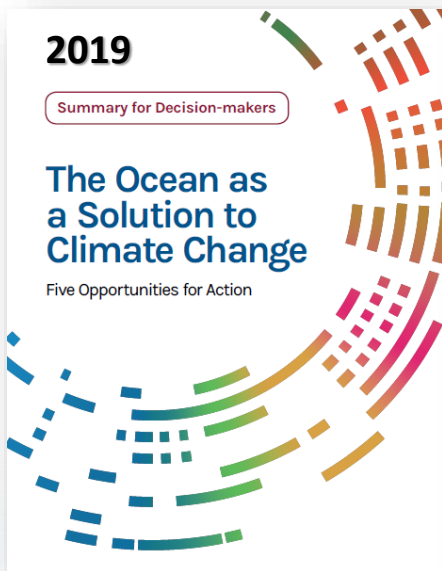
Gunhild Borgersen, NIVA

17.01.2025

**NIVA**

Norsk institutt for vannforskning

# Globalt og nasjonalt fokus på karbon i havet – «Blue Carbon»



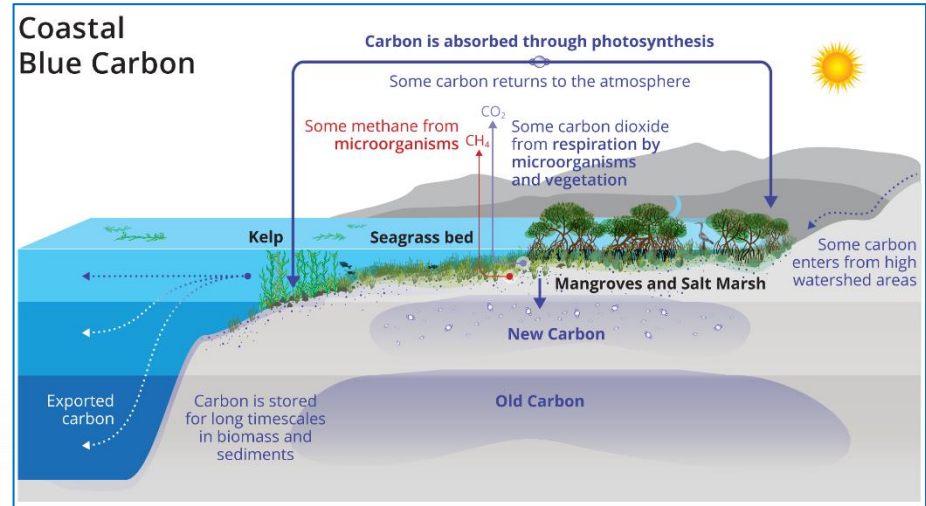
Den globale utstrekning av og karbonopptak i tang og tareskog tilsvarer regnskogen i Amazonas (6-7 mill. km<sup>2</sup>)

(Duarte et al. 2022)

# Hva er egentlig blått karbon?

Karbon tatt opp av planter og alger i havet og lagret i biomasse og marine sedimenter.

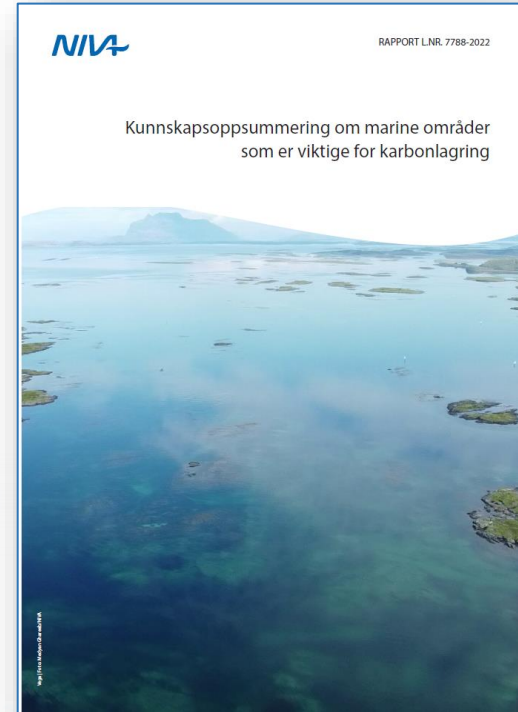
Frigstad m.fl. (2021), inspirert av IPCC (2019)



NOAA Climate.gov graphic adapted from original by Sarah Battle, NOAA Pacific Marine Environmental Laboratory.

# Blått karbon i Norge

- Karbonholdige naturtyper i norske havområder:
  - marin vegetasjon (blå skog)
  - grunne bløtbunnsområder
  - havbunn (sedimentbunn)
- Karbon **langtidslagres** i grunne bløtbunnsområder og havbunn
- Marin vegetasjon regnes som **korttidslagre**.



Hancke m.fl. 2021

# Marine karbonlagre i Norge: blå skog og sedimentbunn



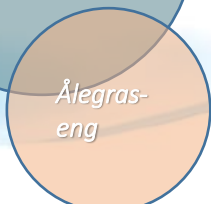
Tareskog



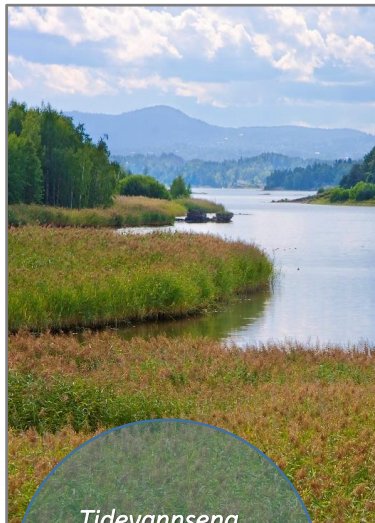
Tangbeltet



Marin  
undervanns-  
eng



Ålegras-  
eng



Tidevannsenseng  
og  
tidevannssump  
(saltmarsh)



Marin  
helofytt-  
sump



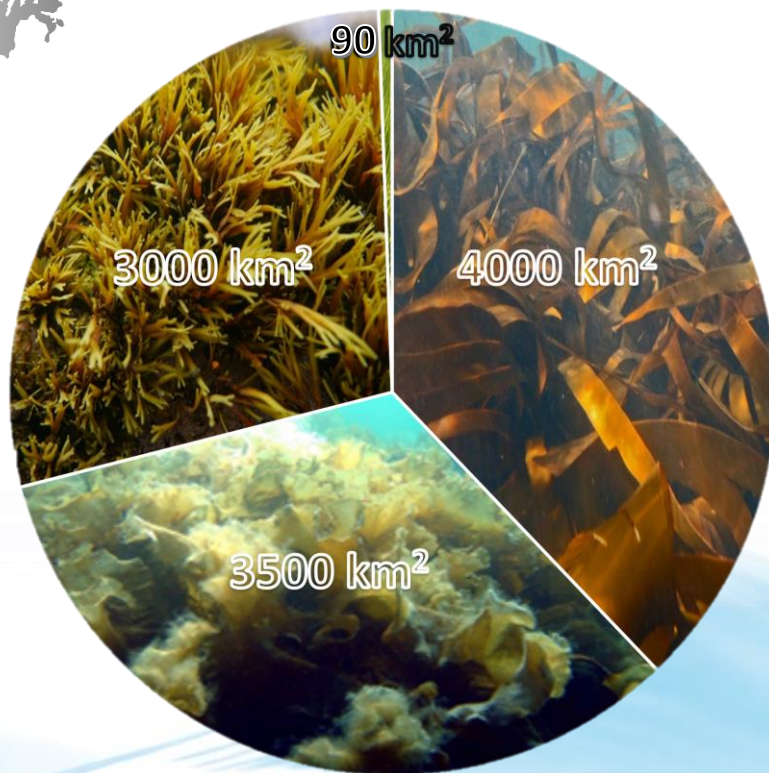
Grunne  
bløtbunns-  
områder og  
havbunn

# Utbredelse av karbonlagre i Norge

Totalt 10 000 km<sup>2</sup> blå skog

(~ Rogaland fylke)

- Tareskog (stortare og sukkertare): 7500 km<sup>2</sup>
- Tang: 3000 km<sup>2</sup>
- Ålegraseng: 90 km<sup>2</sup>
- Marin helofyttsump: ?



Totalt 78 000 km<sup>2</sup> sedimentbunn i kystområdet  
(12 nm ut for grunnlinjen)

(Hancke m.fl. 2021)

# Blå skog i Norge lagrer karbon



Tareskog:  
5 mill. tonn  
karbon

= 18 mill. tonn CO<sub>2e</sub>



Tang:  
0,9 mill. tonn  
karbon

= 3,2 mill. tonn CO<sub>2e</sub>



Ålegrasenger:  
0,25 mill.  
tonn karbon

= 0,9 mill. tonn CO<sub>2e</sub>



Marin  
helofyttsump:  
?

= ?

# Blå skog i Norge lagrer karbon



Tareskog:  
5 mill. tonn  
karbon

= 18 mill. tonn CO<sub>2e</sub>



Tang:  
0,9 mill. tonn  
karbon

= 3,2 mill. tonn CO<sub>2e</sub>



Ålegrasenger:  
¼ mill. tonn  
karbon

= 0,9 mill. tonn CO<sub>2e</sub>



Marin  
helofyttsump

= ?

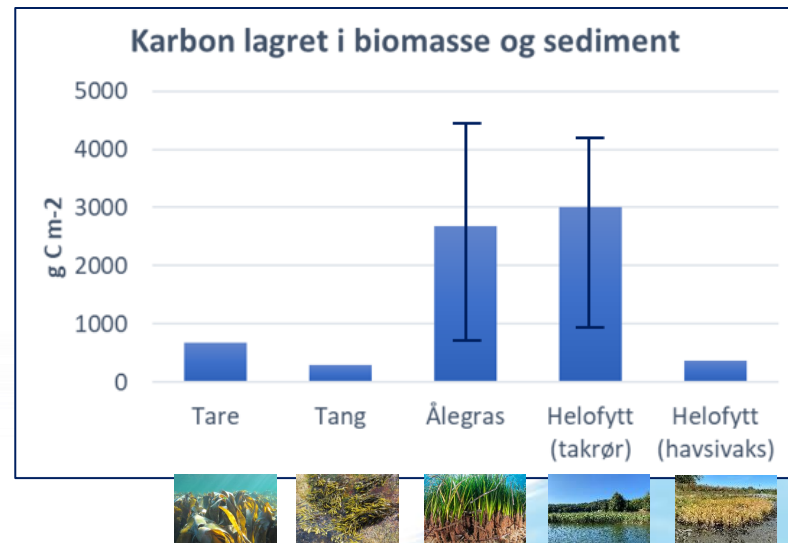
Tang, tare og ålegras **langtidslagrer** til sammen 2,2 mill. tonn CO<sub>2e</sub> **hvert år.**

Dette tilsvarer 4,5 % av Norges årlige samlede CO<sub>2</sub> utlipp.



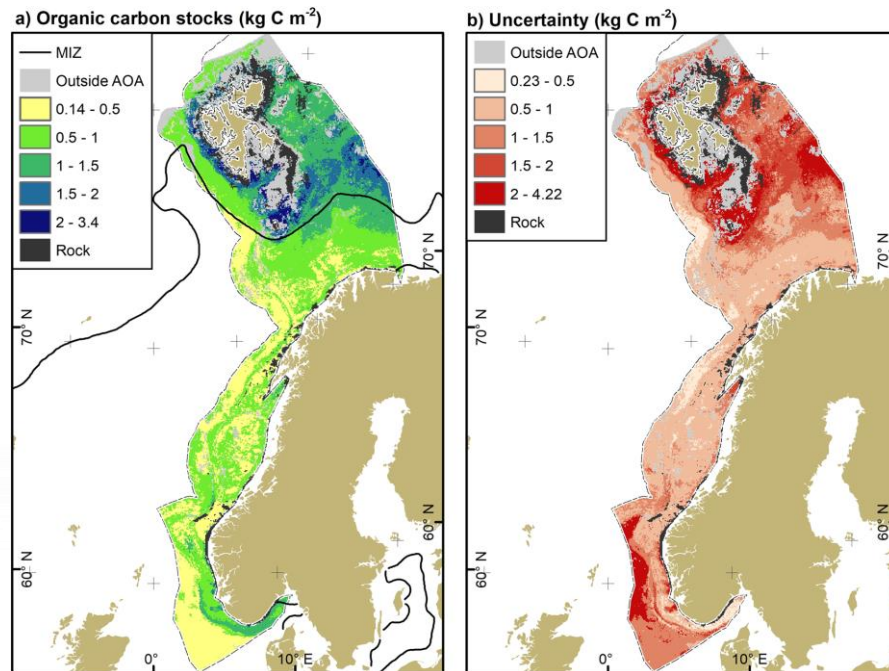
# Karbonlagring per arealenhet

- Ålegrasenger og helofytt-saltvannssump (takrør) lagrer svært mye karbon per arealenhet:
  - Ålegrasenger:  $\sim 2600$  g per  $m^2$
  - Helofytt-saltvannssump:  $\sim 3000$  g per  $m^2$
- Ålegrasenger og helofytt-saltvannssump lagrer mye karbon i sedimentet under selve vegetasjonen.
- Viktige lokale karbonlagere.



# Havbunnen er karbonets endestasjon

- Havbunn med sediment dekker 78 000 km<sup>2</sup> innenfor territorialgrensen (12 nm utenfor grunnlinjen)
- Her langtidslagres (sekvestreres) karbon, både karbon fra havet og med opprinnelse fra land

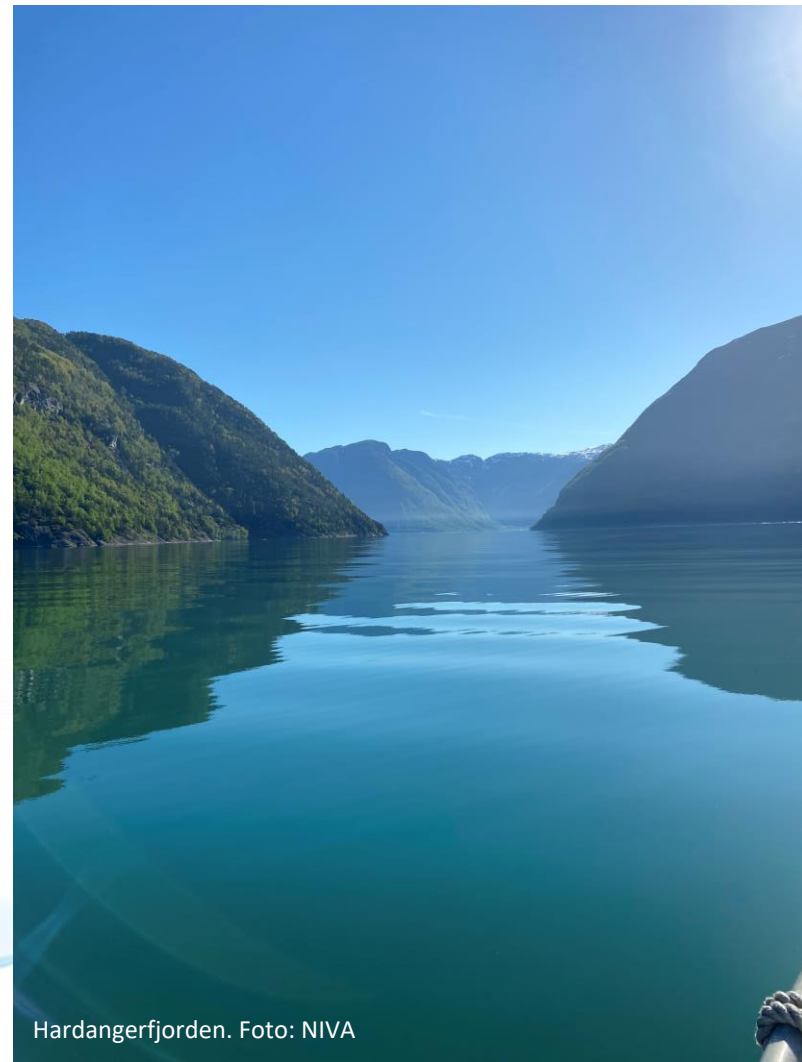


Diesing m.fl. (2024)

# Karbon i fjordene

- Høy karbonlagringsevne – lagrer 11 % av alt karbon som lagres i havet
- Dype og med bratte fjellsider - mye organisk materiale havner på bunn og begravnes raskt i sedimentene
- Fjordene tar opp mellom to og fire ganger så mye karbon som de grunne havområdene utenfor kysten gjør

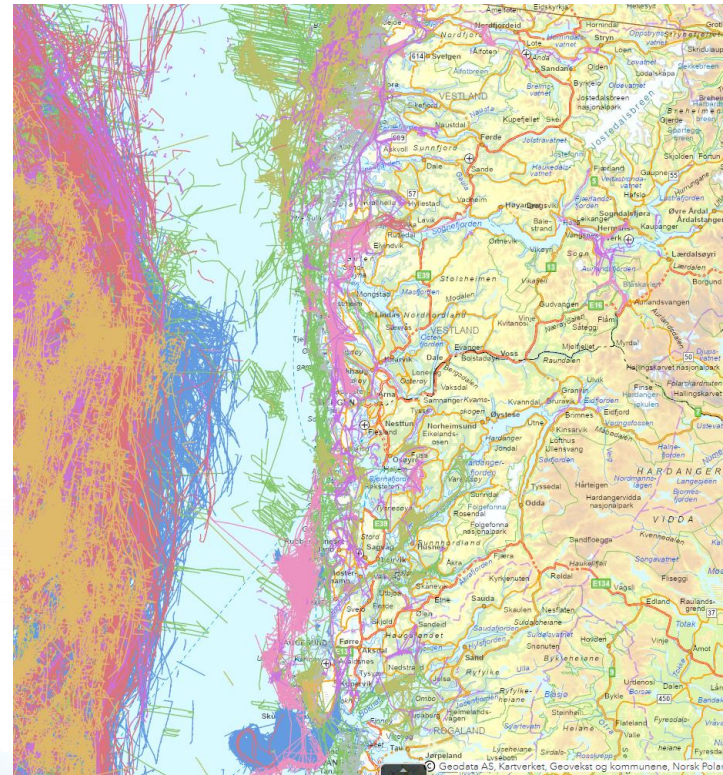
Smith m.fl. 2015



# Påvirker tråling karbonlagrene?

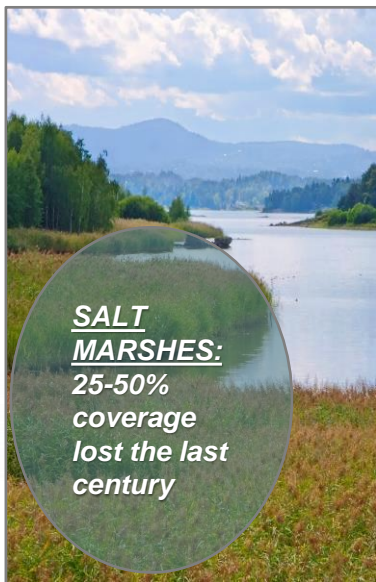
- Bunntråling forstyrrer havbunnen og påvirker økosystemet negativt, men hva med karbonlagrene?
- Vitenskapelig debatt de siste årene:
  - Tråling kan resuspendere og frigjøre lagret karbon
  - Tråling kan potensielt øke den biologiske aktiviteten og føre til høyere karbonopptak under visse forhold
- Områder med høy-frekvent tråling: netto tap av organisk karbon i sedimentet
- Områder med lavere trålefrekvens: både opptak og tap av organisk karbon i sedimentet

Zhang m.fl. 2024



Bunntråling, hentet fra: <https://portal.fiskeridir.no/portal>

# Blå skoger er i tilbakegang globalt



# Hva med Norge?



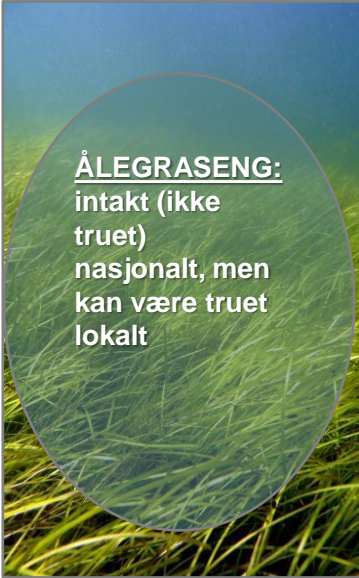
## TARESKOG:

nordlig  
stortareskog er  
nær truet.  
Nordlig og  
sørlig  
sukkertareskog  
er sterkt truet



## TANGBELTET:

intakt (ikke  
truet)



## ÅLEGRASENG:

intakt (ikke  
truet)  
nasjonalt, men  
kan være truet  
lokalt



## MARIN HELOFYTT- SUMP:

intakt (ikke  
truet)

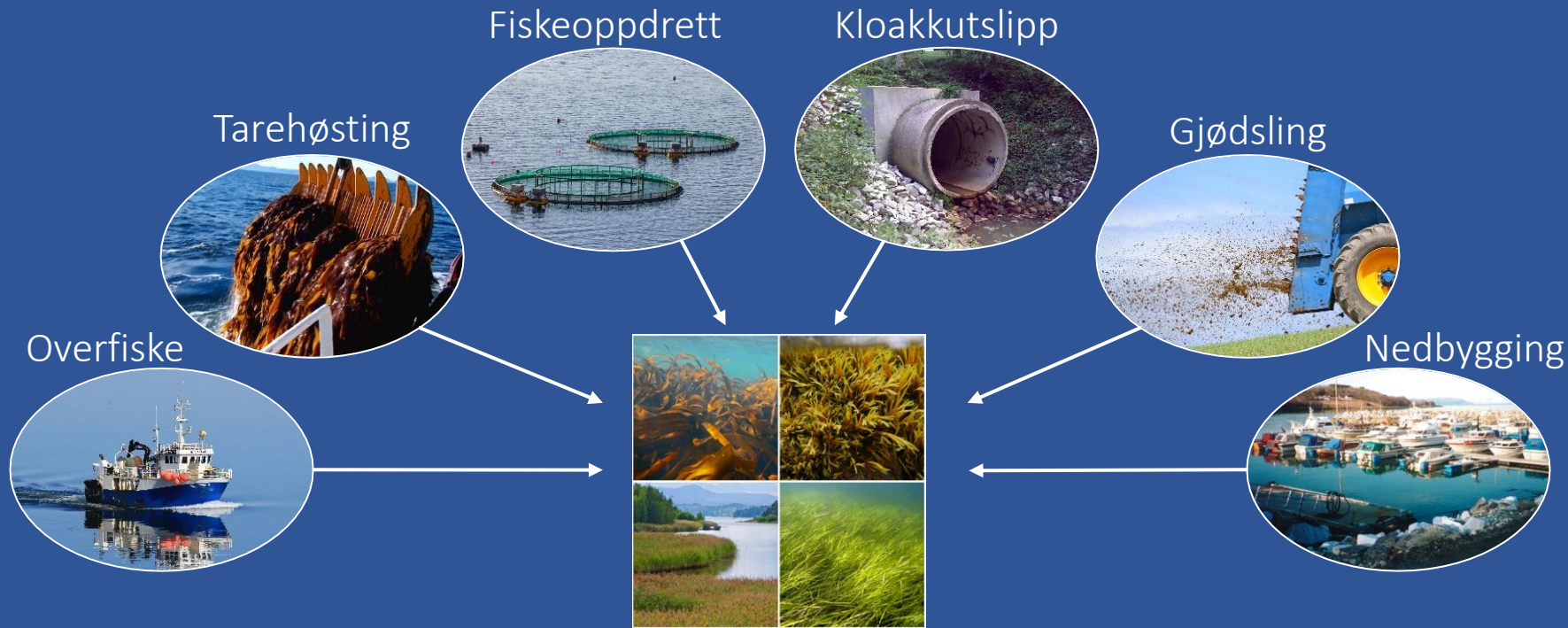


## BLØTBUNN:

Dyp og grunn  
marin  
sedimentbunn  
er intakt (ikke  
truet). Dyp  
slambunn i  
Skagerrak er  
nær truet

Iht. Norsk Rødliste for naturtyper

# Utfordringene: negative påvirkninger



# Utfordringene: negative påvirkninger





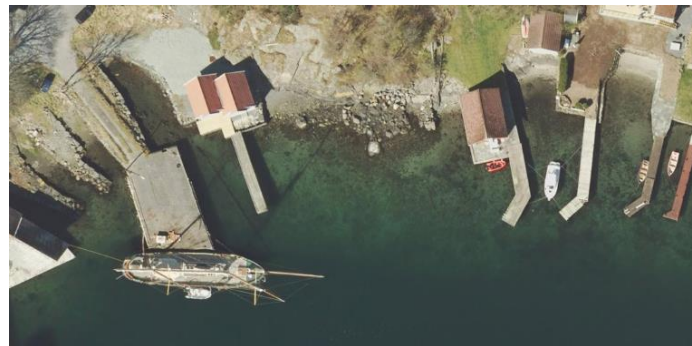
# Klimaløsninger i havet

- Bevare og restaurere marine økosystemer er identifisert som en viktig metode for å redusere utslipp av klimagasser
- Omfatter per i dag mangroveskog, sjøgress og tidevannsenseng og tidevannssump («saltmarshes»), men ikke makroalger.



# Klimaregnskap i Norge

- I Norge inngår arealbruksendringer på land i det nasjonale klimagassregnskapet
- Utslipp og opptak av klimagasser fra ulike typer landarealer som skog, dyrket mark, beite, utbyggt areal, vann og myr
- Effekten av nedbygging av myr eller skog til infrastruktur kan beregnes
- Tilsvarende verktøy finnes ikke for hav og kyst, og det mangler utslippsfaktorer.



Veileder | M-1941

## Konsekvensutredning av klima og miljø

Denne håndboken viser hvordan de ulike klima- og miljøtemaene skal kartlegges og utredes i en konsekvensutredning av reguleringsplaner og tiltak.



### Del 1: Utredningsprosessen

Veiledning til ansvarlig myndighet og høringsparter



### Del 2: Plan- og utredningsprogram

Krav til innhold i plan- og utredningsprogram



### Del 3: Metode for utredning

Slik går du fram for å utrede ulike miljøtema



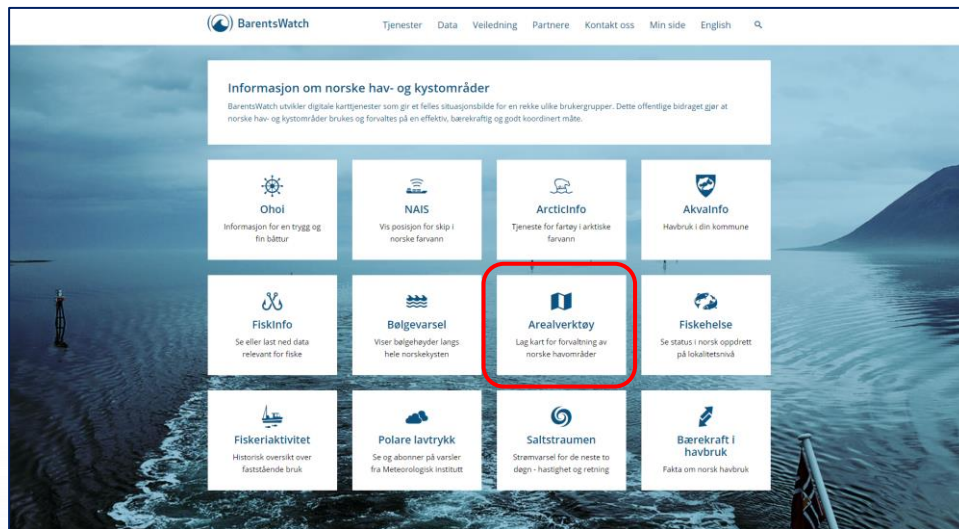
### Del 4: Maler og figurer

Verktøy for å lage en konsekvensutredning

# Hvilken kunnskap har vi?

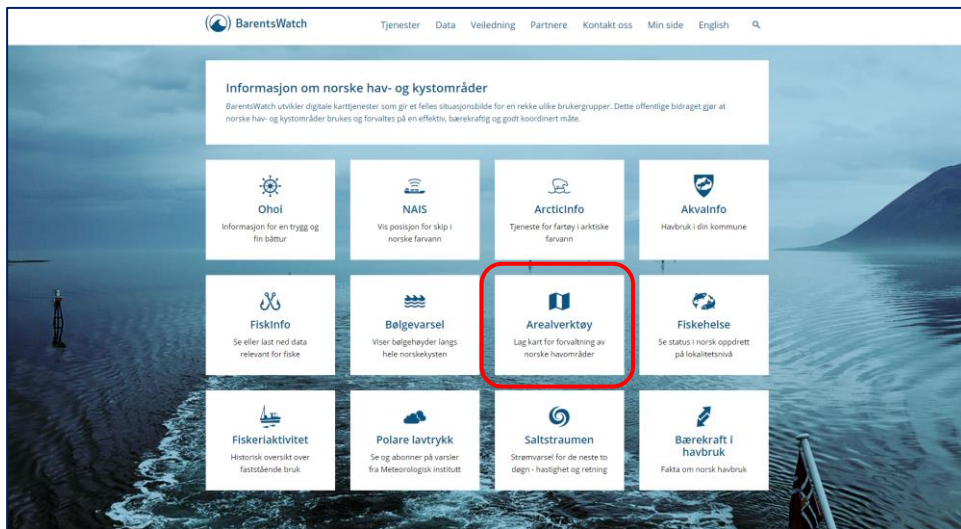
- **Kunnskap om naturtypenes utbredelse**
  - Tareskog, tang, ålegrasenger, marin helofyttsump, bløtbunnsområder
  - Generelt dårlig kartlagt
  - Informasjon i Naturbase
- **Kunnskap om naturtypenes karbonlagringsevne**
  - Utslippsfaktorer mangler
  - Barentswatch arealverktøy
- **Tiltak for å redusere karbontapet**
  - Restaurering av marine naturtyper
  - Mudring: kan videre håndtering redusere karbontapet?
- **De marine naturtypene utfører også andre viktige økosystemtjenester!**

# Barentswatch arealverktøy

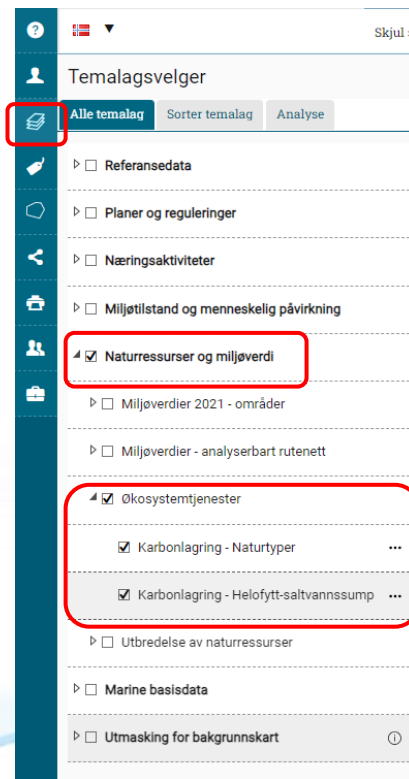


<https://kart.barentswatch.no/>

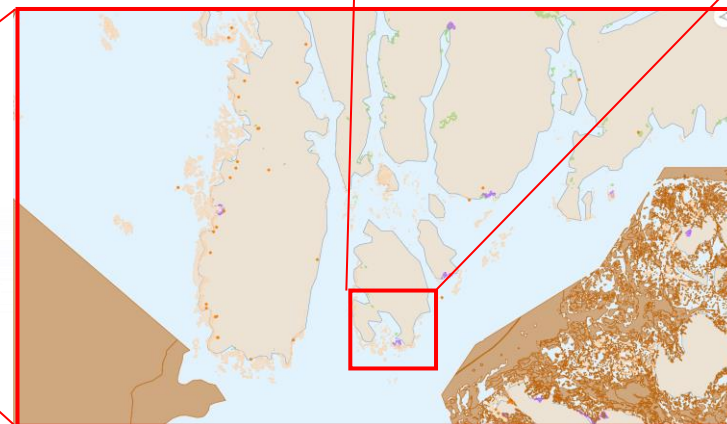
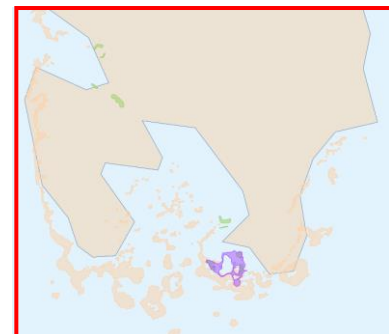
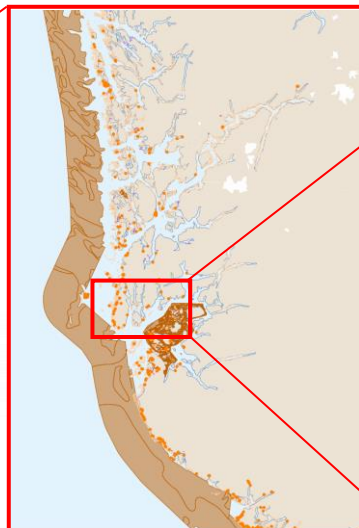
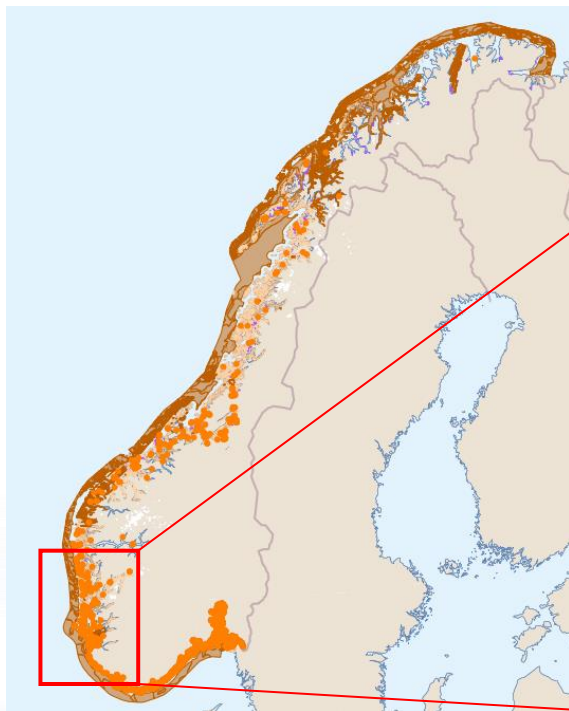
# Barentswatch arealverktøy



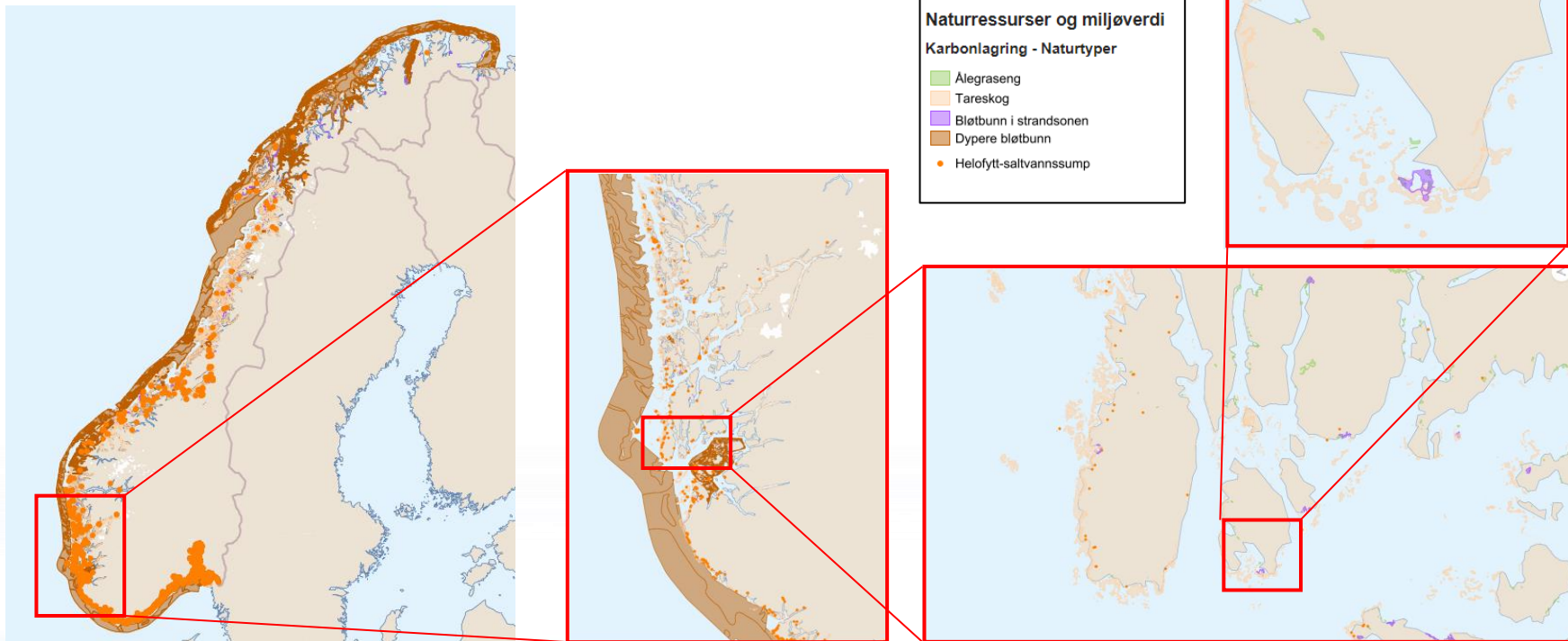
<https://kart.barentswatch.no/>



# Barentswatch arealverktøy

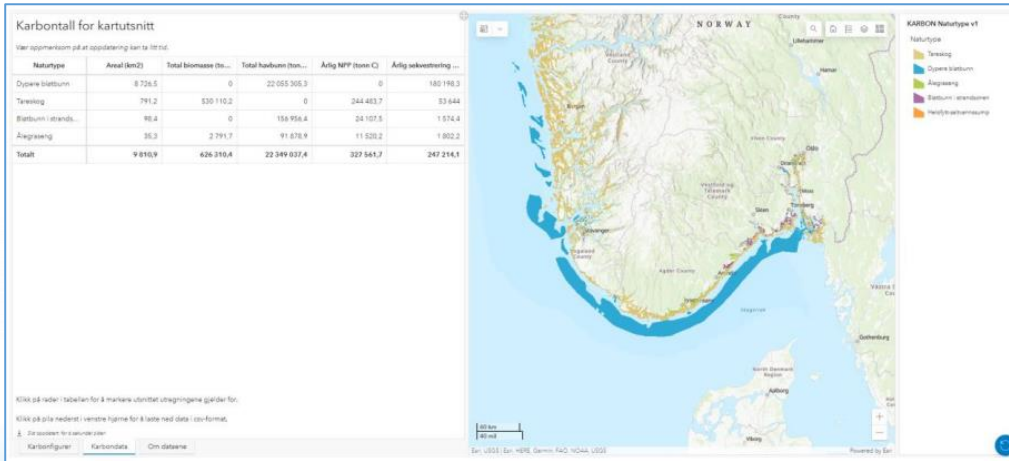
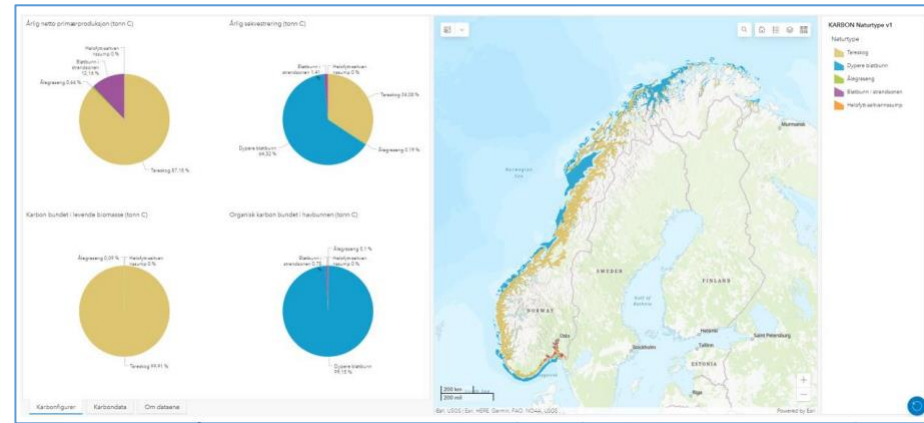


# Barentswatch arealverktøy



# Online kartverktøy

- Kartløsning som sammenfatter informasjon om arealutbredelser og karbonlagring til de ulike naturtypene.



<https://niva.maps.arcgis.com/apps/dashboards/4ce814bd03ea48bc958467fba1d05172>





# Kunnskapsbehov

- Utbredelsesdata for alle de marine naturtypene i Norge, men særlig for tang og helofytt-saltvannssump
- Norske data for karbonlagring i de marine naturtypene
- Kunnskap om effekter av tråling på karbonlagring i havbunnen
- Utvikling av **teknologi og metodikk** for måling og dokumentasjon av utbredelse, karboninnhold og tilstand er essensiell
- Flyvende, overflate og undervannsdroner samt fjernmåling med satellitt

SeaBee

Norsk infrastruktur for dronebasert forskning, kartlegging og overvåking i kystsonen

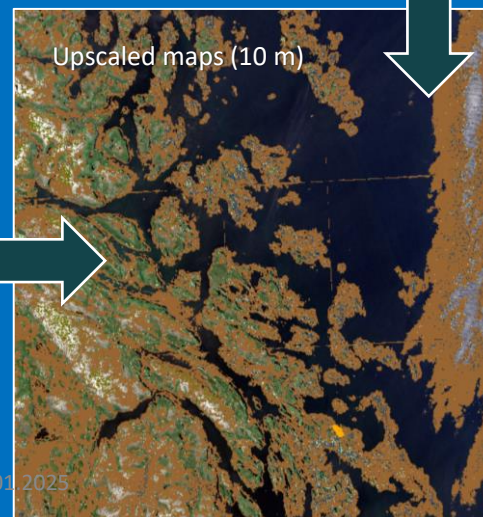
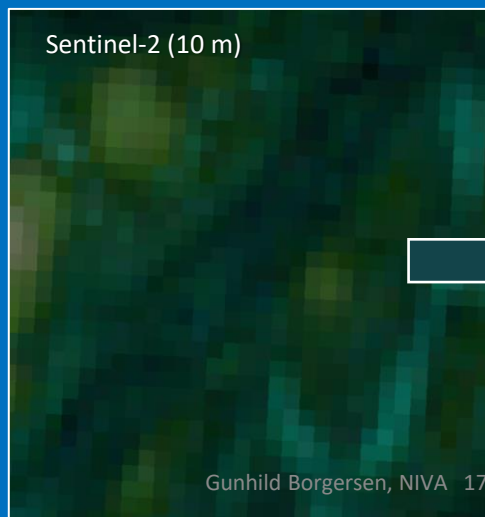
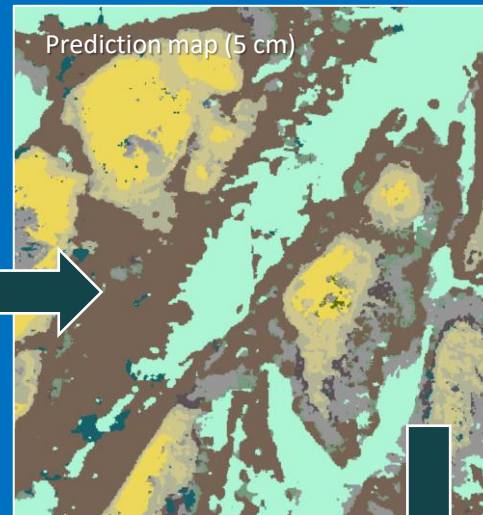
Prosjektleder: NIVA 05.2023  
Partnere: NINA, NTNU, Norsk Regnskapsentral, SIFUN, Evi-D  
Industripartnere: SPECTRO FLY, Andaya Space, P-POINT, Forskningsrådet

OBAMA - NEXT

Bruk av ny teknologi for mer kostnadseffektiv kartlegging og overvåking i Europa

22.05.2023  
Koppele Havn, NIVA  
<https://obama-next.eu>

# Oppskalering fra droneprodukter ved bruk av satellitter



# Takk for oppmerksomheten

## Spørsmål?

*Gunhild Borgersen – forsker  
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)  
gunhild.borgersen@niva.no*

