

An underwater photograph of a dense kelp forest. Sunlight rays penetrate the water from the top left, creating a bright, hazy effect. The kelp leaves are a vibrant yellowish-brown. A large, semi-transparent blue circle is centered over the image, serving as a background for the text.

SKOGENS KARBONOPPTAK – Jordas
"naturlige" buffer for klimaendringer

KARBONOPPTAK I BLÅ SKOGER

Hege Gundersen (NIVA)

DET NORSKE VIDENSKAPS-AKADEMI
2. oktober 2017

DE BLÅ SKOGENE

- SJØGRESSENGER
- SALTMARSKER
- MANGROVESKOG
- TARESKOG

*Skogdannende
vegetasjon
under
sjøoverflaten*

*Økosystemer
med spesielt
verdifulle
økosystem-
tjenester*



MANGROVE

- Tropisk
- Planter
- Salt/brakt vann
- Sandbunn/mudder (ofte anoksisk)



*En av
mangrovens
viktigste
egenskaper er å
forhindre
kysterosjon*

SJØGRESS

- Tropisk og temperert
- Angiospermer (planter)
- Ulike salinitetsforhold
- Sandbunn/mudder



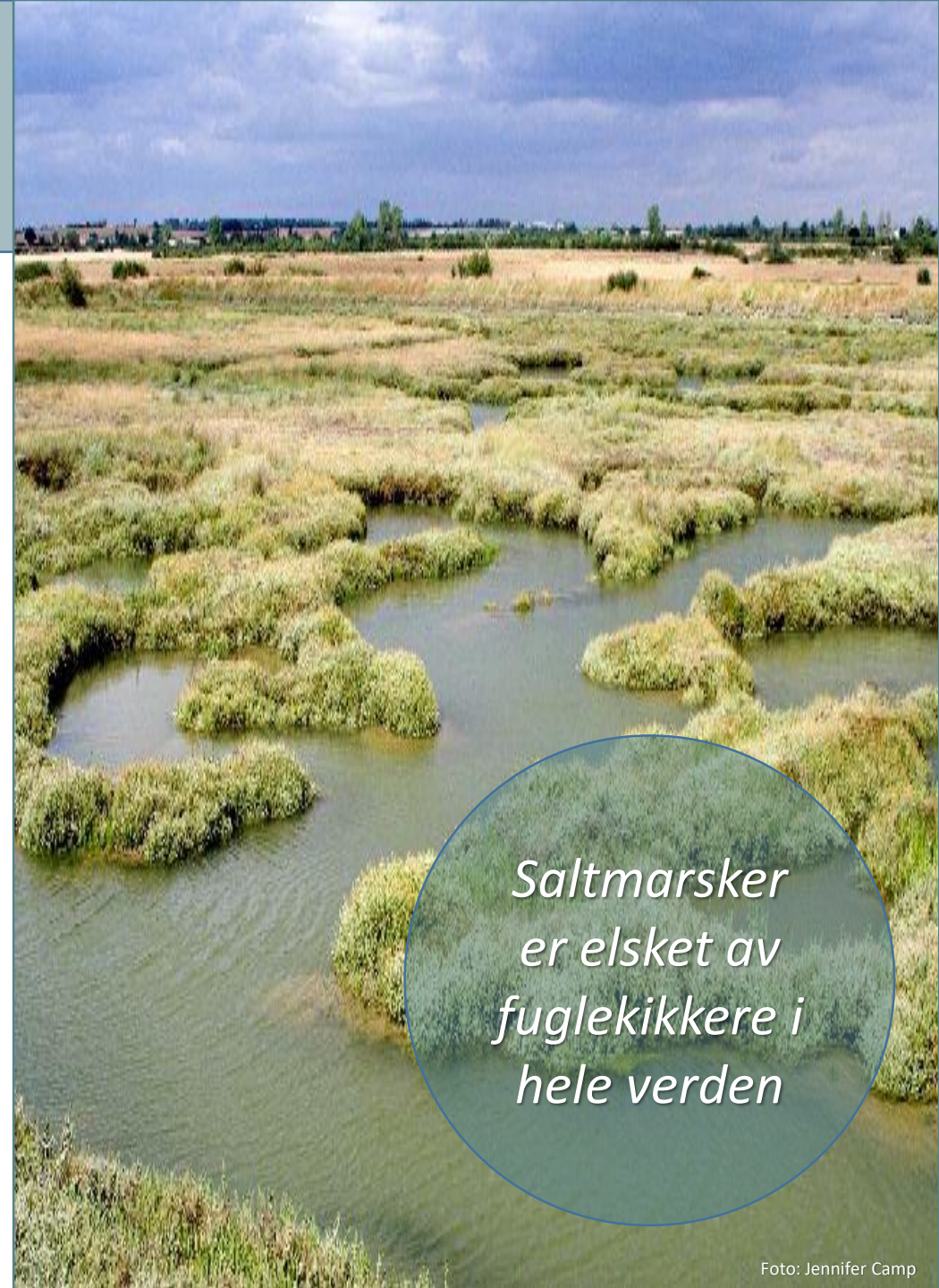
*Sjøgress tar opp
<0,2 % av arealet,
men står for 10 %
av organisk
karbon begravd i
havet*

Duarte m.fl. 2005

*Ett mål sjøgress
kan deponere 830
kg C hvert år –
like mye som
utslipp fra en bil
som reiser 6000
km*

SALTMARSKER

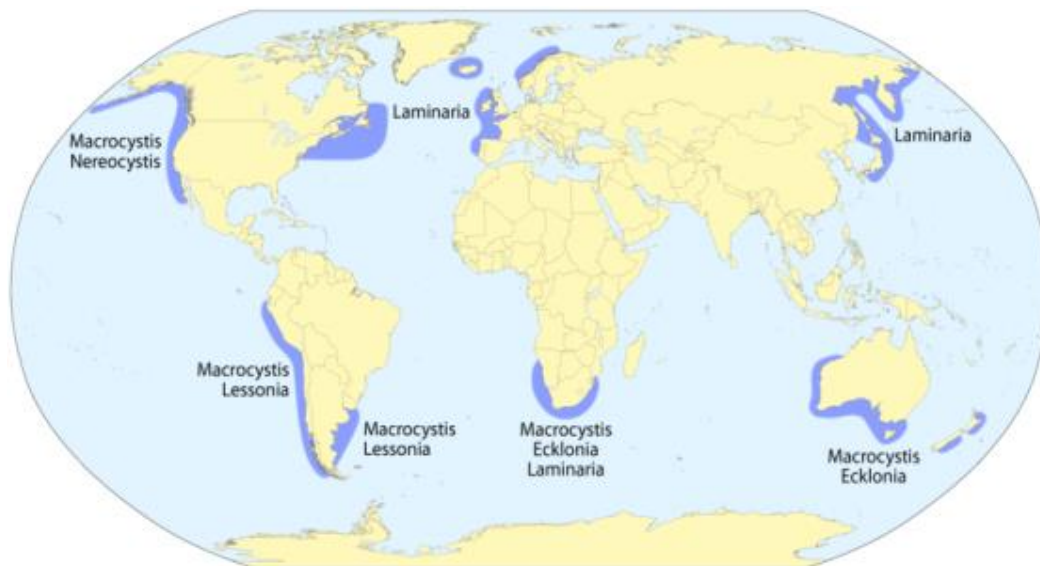
- Global utbredelse, mest temperert
- Gressenger (planter)
- Tilpasset høy saltholdighet
- Mudder (ofte anoksisk)



*Saltmarsker
er elsket av
fuglekikkere i
hele verden*

TARESKOG

- Tempererte områder
- Makroalger
- Høy saltholdighet
- Hardbunn



Maximilian Dörrbecker

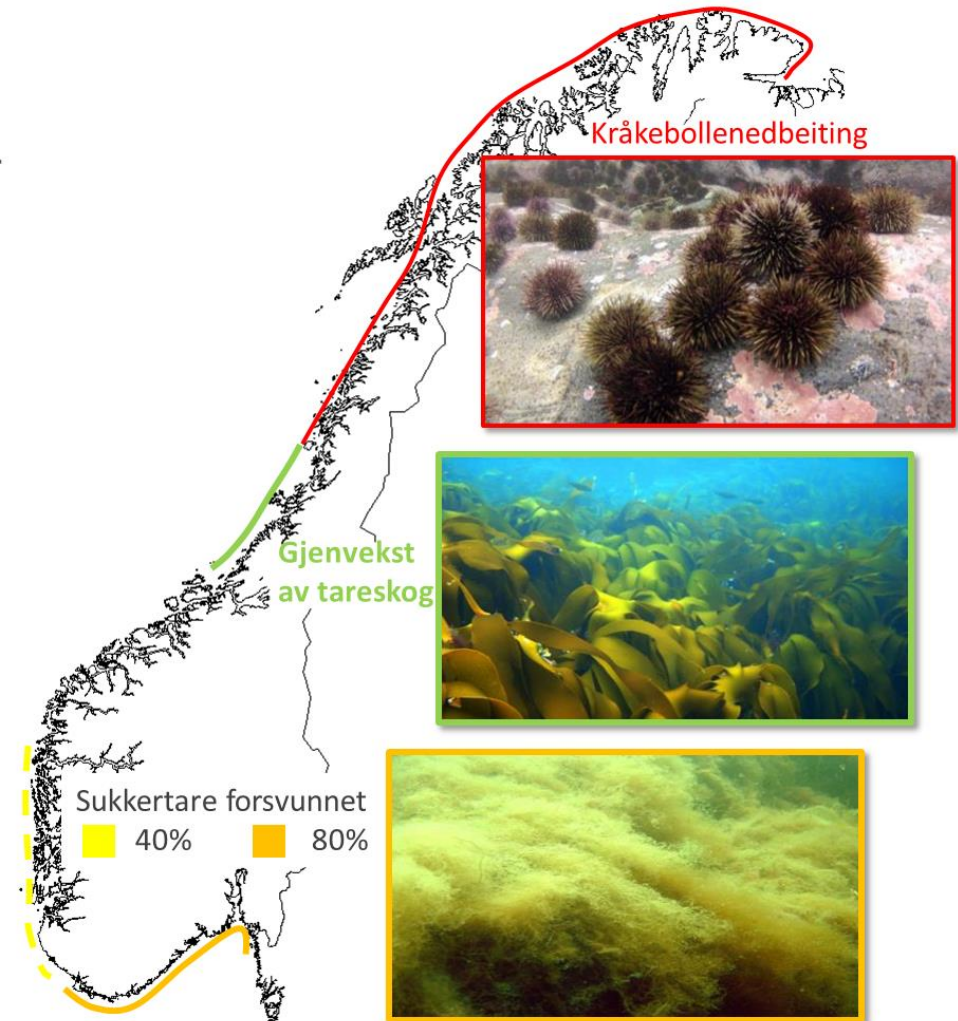
Norge har verdens nest lengste kystlinje og huser Europas største tareskoger

Tareskogen er havets regnskog

Foto: Janne K. Gitmark

TARESKOG

- Tempererte områder
- Makroalger
- Høy saltholdighet
- Hardbunn



ØKOSYSTEMTJENESTER FRA BLÅ SKOG

Forsynende

Råvarer
(e.g. tare, fisk)

Regulerende

Prosesser
(e.g. klima)

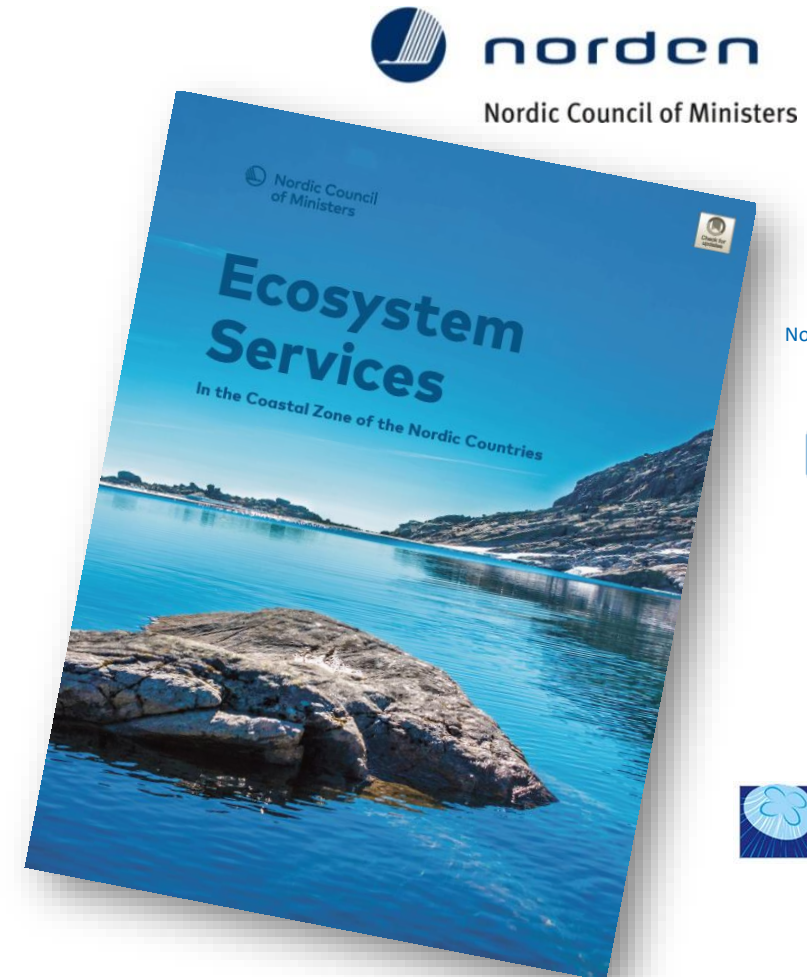
Støttende

Grunnleggende tjenester
(e.g. mangfold og produksjon)

Kulturelle

Opplevelser, kunnskap
(rekreasjon og turisme)

Millennium Ecosystem Assessment (MEA 2005)
NOU 2013 Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester



Gundersen mfl 2016 NMR rapport



norden

Nordic Council of Ministers

NIVA

Norsk institutt for vannforskning

GRIID
ARENDAL



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



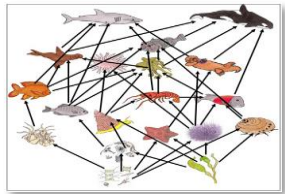
AquaBiota
WATER RESEARCH



ØKOSYSTEMTJENESTER FRA BLÅ SKOG



Primær-
produksjon



Bio-
mangfold



Habitat for
kommersielle
arter



Verdiskaping
for lokal-
samfunnet



Beskytter
kysten



Motvirke
havforsuring



Motvirke
eutrofiering



Renser
Havet

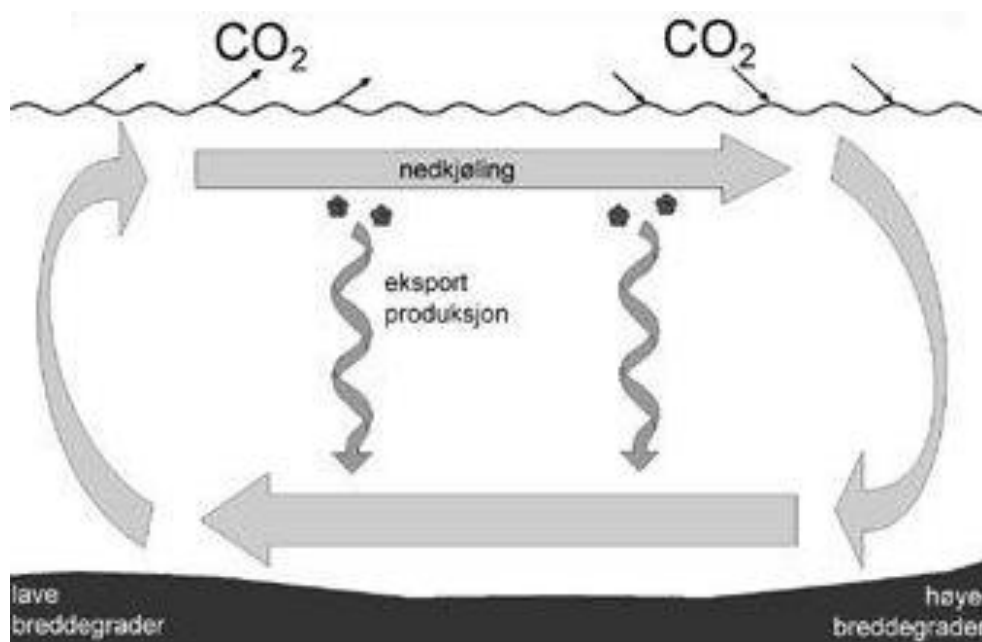


Karbonfangst
og lagring

BLÅTT KARBON – fysisk karbonpumpe

Den **fysiske (uorganiske) karbonpumpen** innebærer at overflatevann på vei mot nord avkjøles og får økt løselighet for CO_2

I kalde havområder blandes karbonrikt vann fra overflaten ned i dypet



Kilde: UiB

Blått karbon er karbon fanget og lagret i verdens hav og kystøkosystemer

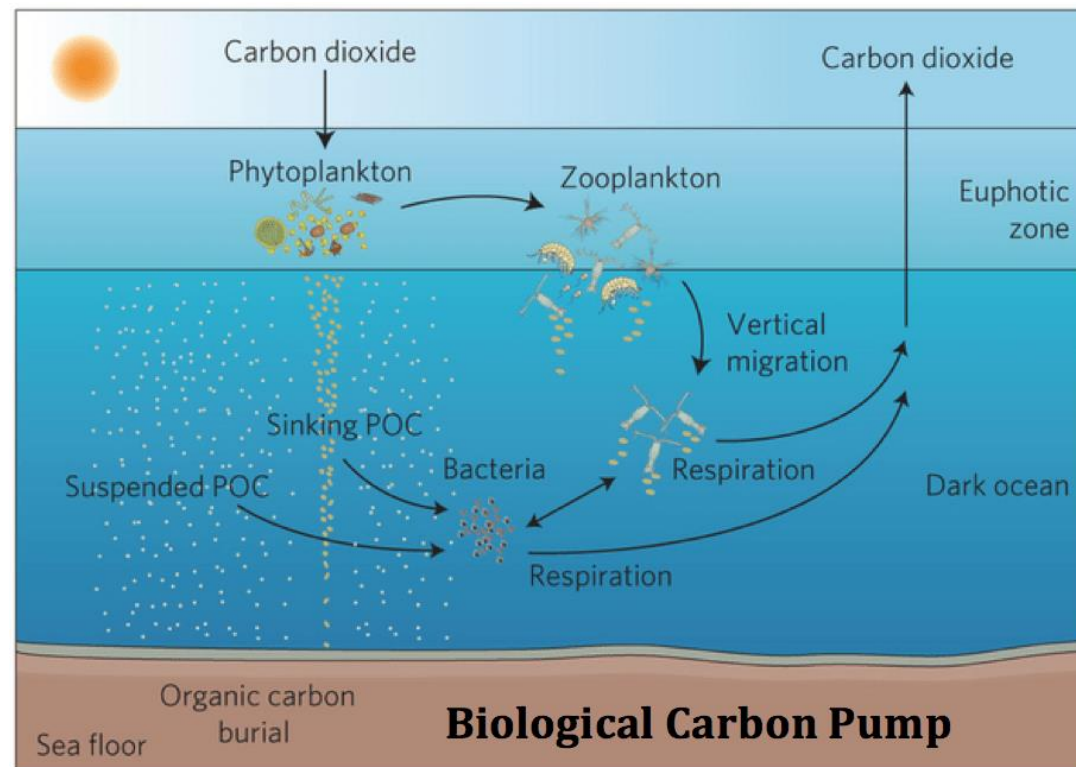
Havene inneholder ca. 36 000 gT C (90 % bikarbonat, ~10 % karbonat)

HAVETS KARBONSYKLUS – biologisk karbonpumpe

I den **biologiske (organiske) karbonpumpen** tas CO_2 opp i planteplankton via fotosyntesen og går inn i næringskjeden via zooplankton og høyere trofiske organismer (ikke inntegnet).

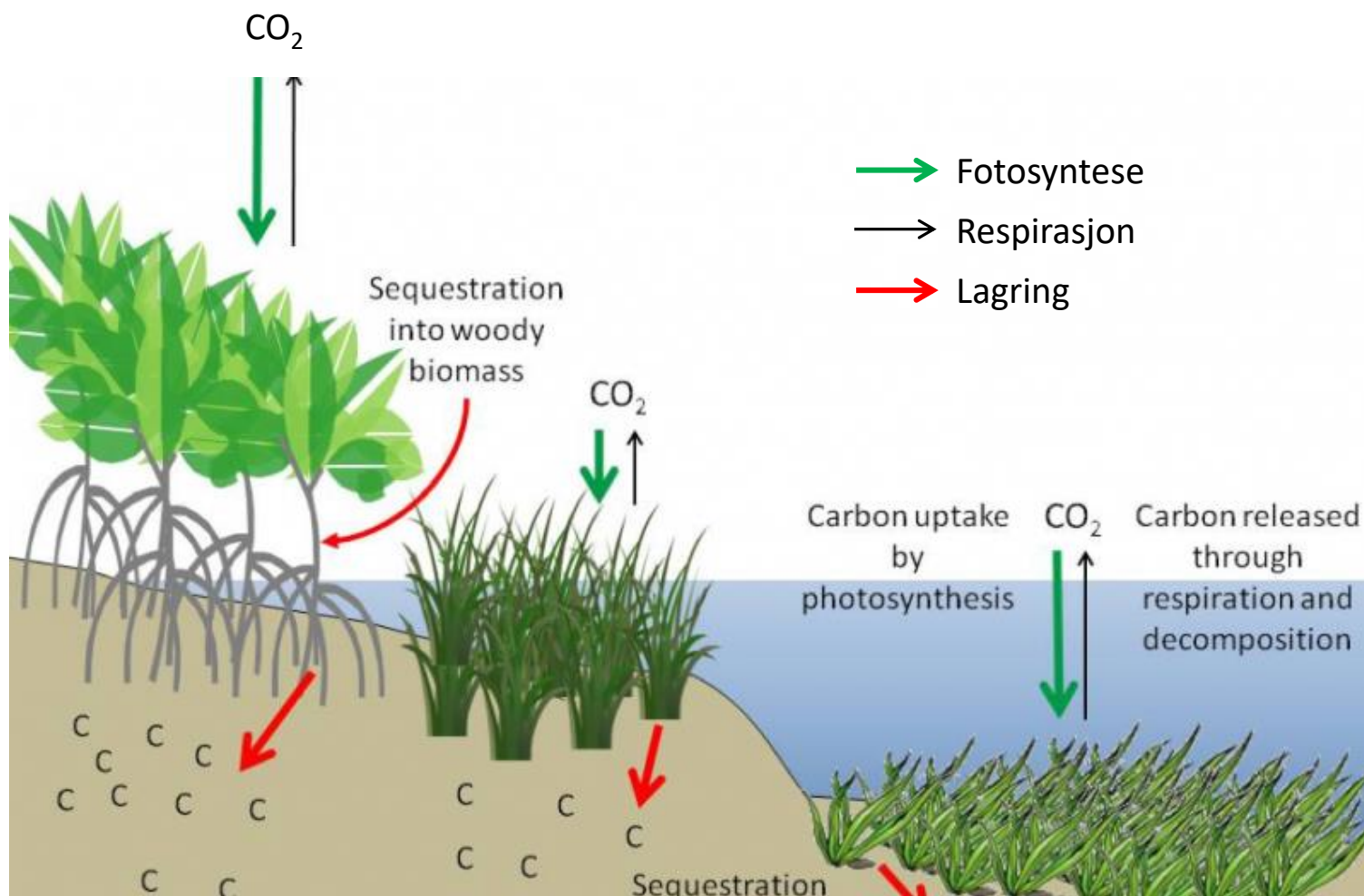
Det meste karbonet **frigjøres** når organismene dør og nedbrytes, men noe vil bindes varig på havbunnen.

Planktonets vertikale **døgnmigrasjon** sørger for at avfallsstoffer blir fraktet til dyphavet



Kilde: Emma Cavan

BLÅ SKOG SOM KARBONSLUK



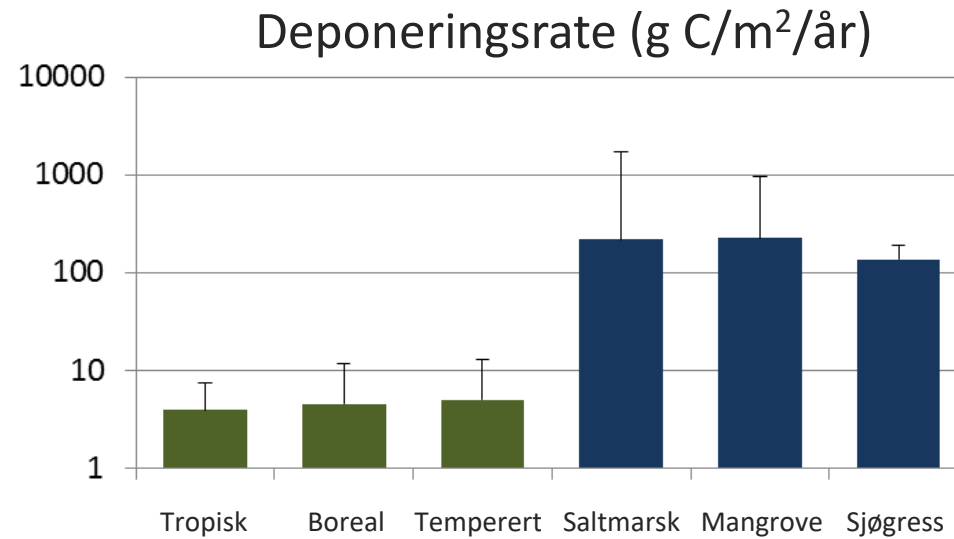
Howard mfl 2017 Front Ecol Evol

Mangrove, saltmarsker og sjøgress lever på bløtt substrat og lagrer karbon i sedimentet de står i

Karbonsluk er reservoarer av karbon som bremser tilførselen av CO₂ til atmosfæren

Stabile isotop-analyser og C14 gir oss sekvestrerings-raten

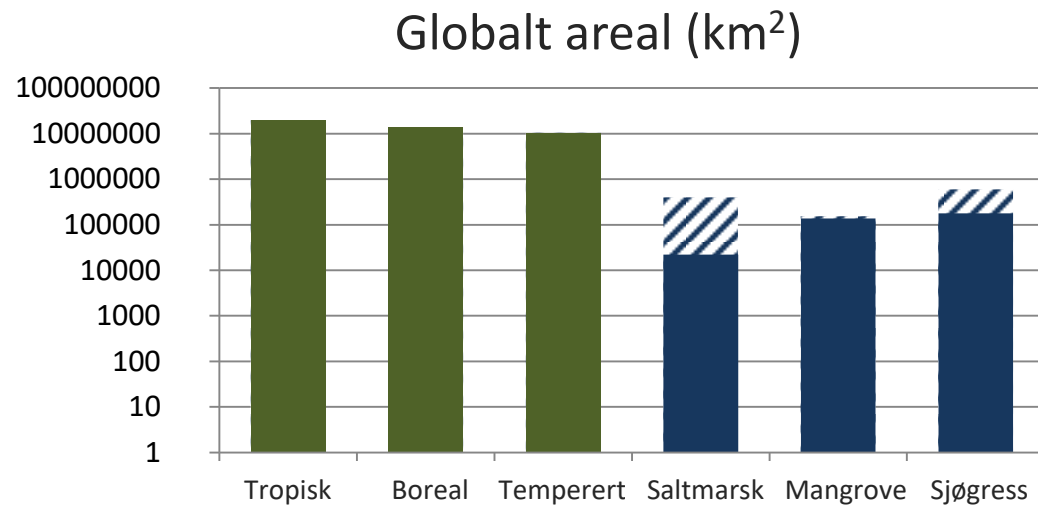
GRØNNE OG BLÅ KARBONSLUK – deponeringsrater



McLeod mfl 2011 Front Ecol Evol



GRØNNE OG BLÅ KARBONSLUK – arealer

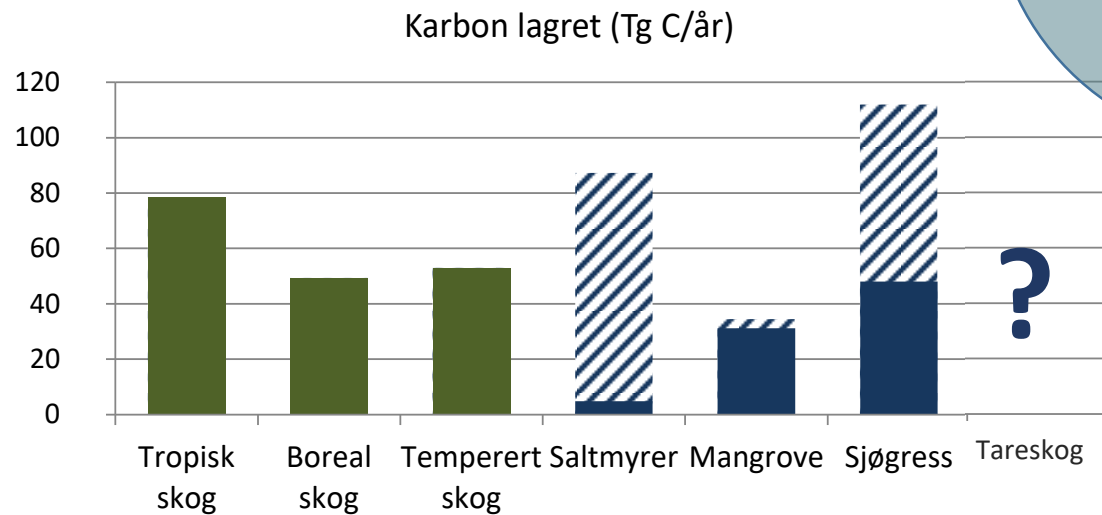


McLeod mfl 2011 Front Ecol Evol



GRØNNE OG BLÅ KARBONSLUK

Fangst av karbon i blå skoger er helt på høyde med de grønne!



McLeod mfl 2011 Front Ecol Evol



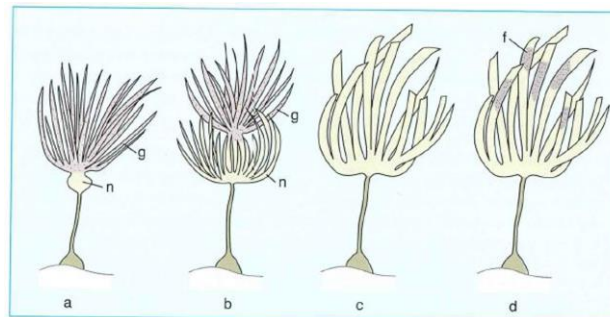
BLÅTT KARBON – marine økosystemer som karbonsluk



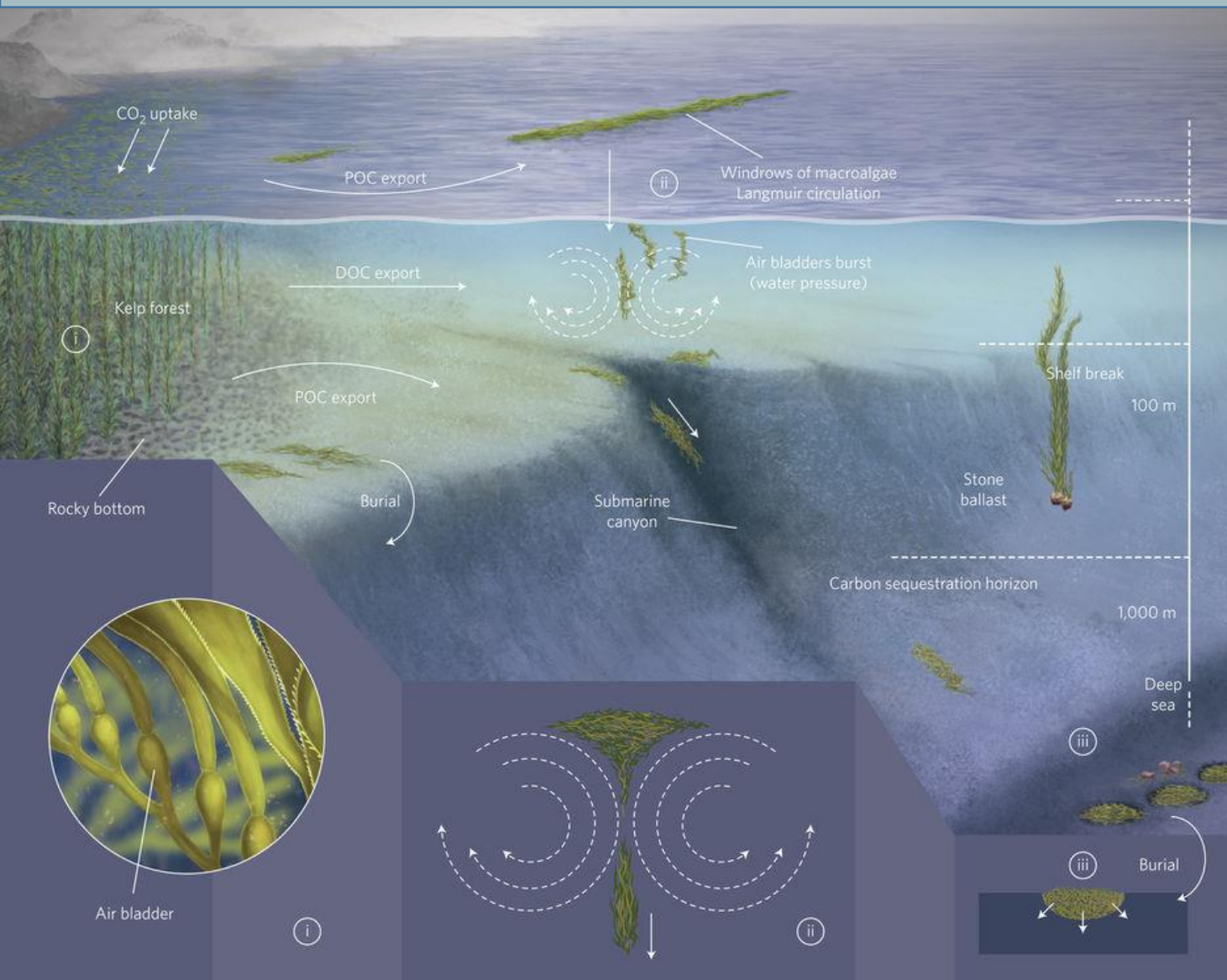
Blue carbon sinks are built by plants and trees (otherwise known as angiosperms such as mangroves, salt-marsh plants and seagrasses) but the coastal ocean also contains vast areas covered by algal beds. **Most macroalgal beds (including kelp forests) do not bury carbon, as they grow on rocky substrates where burial is impossible.**

The most crucial, climate-combating coastal ecosystems are disappearing faster than anything on land and much may be lost in a couple of decades

Achim Steiner (UNEP)



LANGTIDSLAGRING AV TAREKARBON



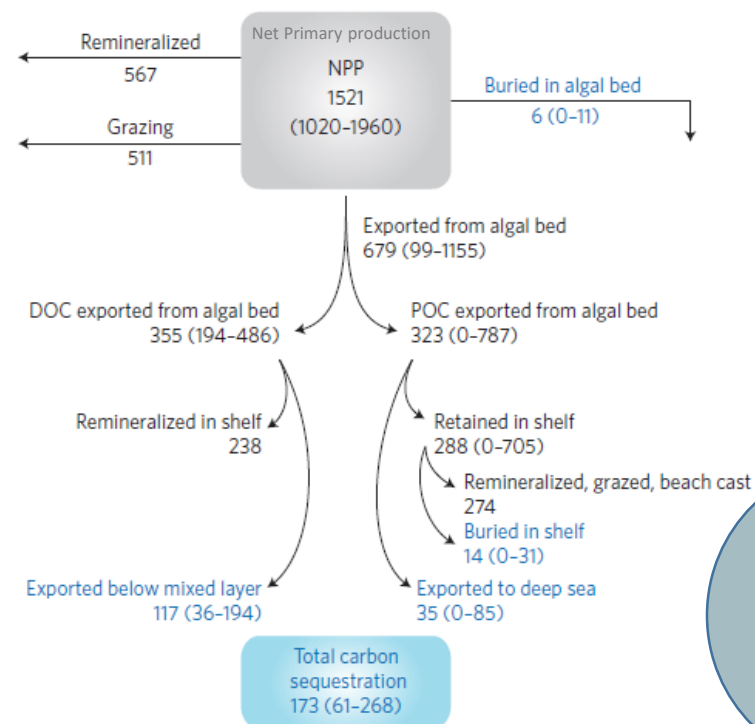
nature
geoscience

PROGRESS ARTICLE

PUBLISHED ONLINE: 12 SEPTEMBER 2016 | DOI: 10.1038/NGEO2790

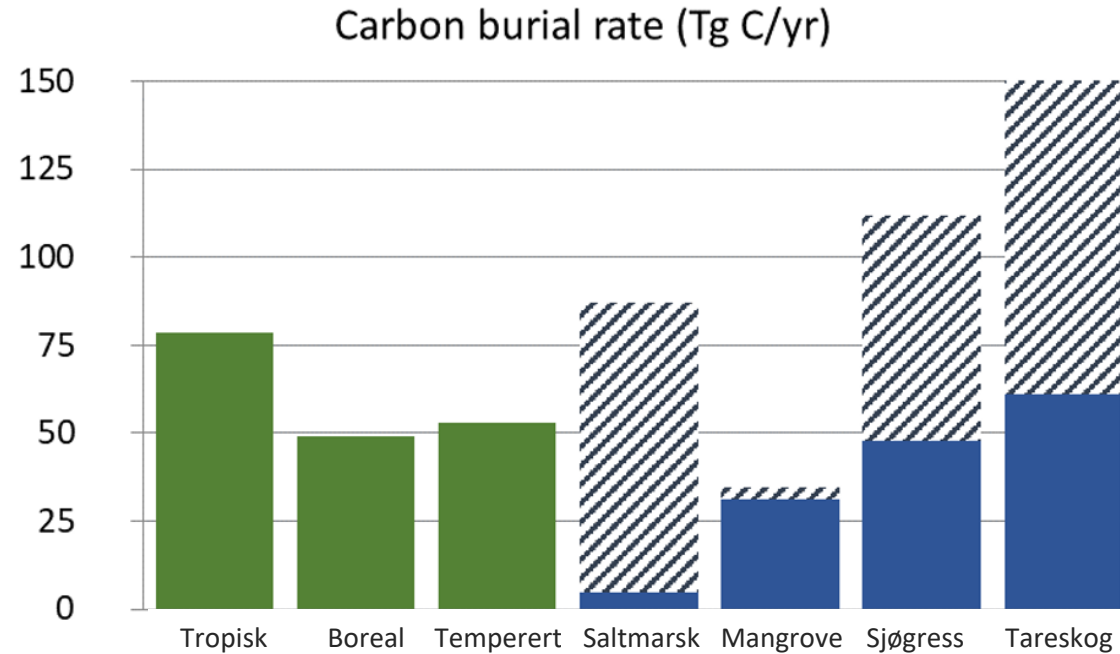
Substantial role of macroalgae in marine carbon sequestration

Dorte Krause-Jensen^{1,2*} and Carlos M. Duarte³



Makroalger
sekvestrerer
173 (61-268)
Tg C / år!

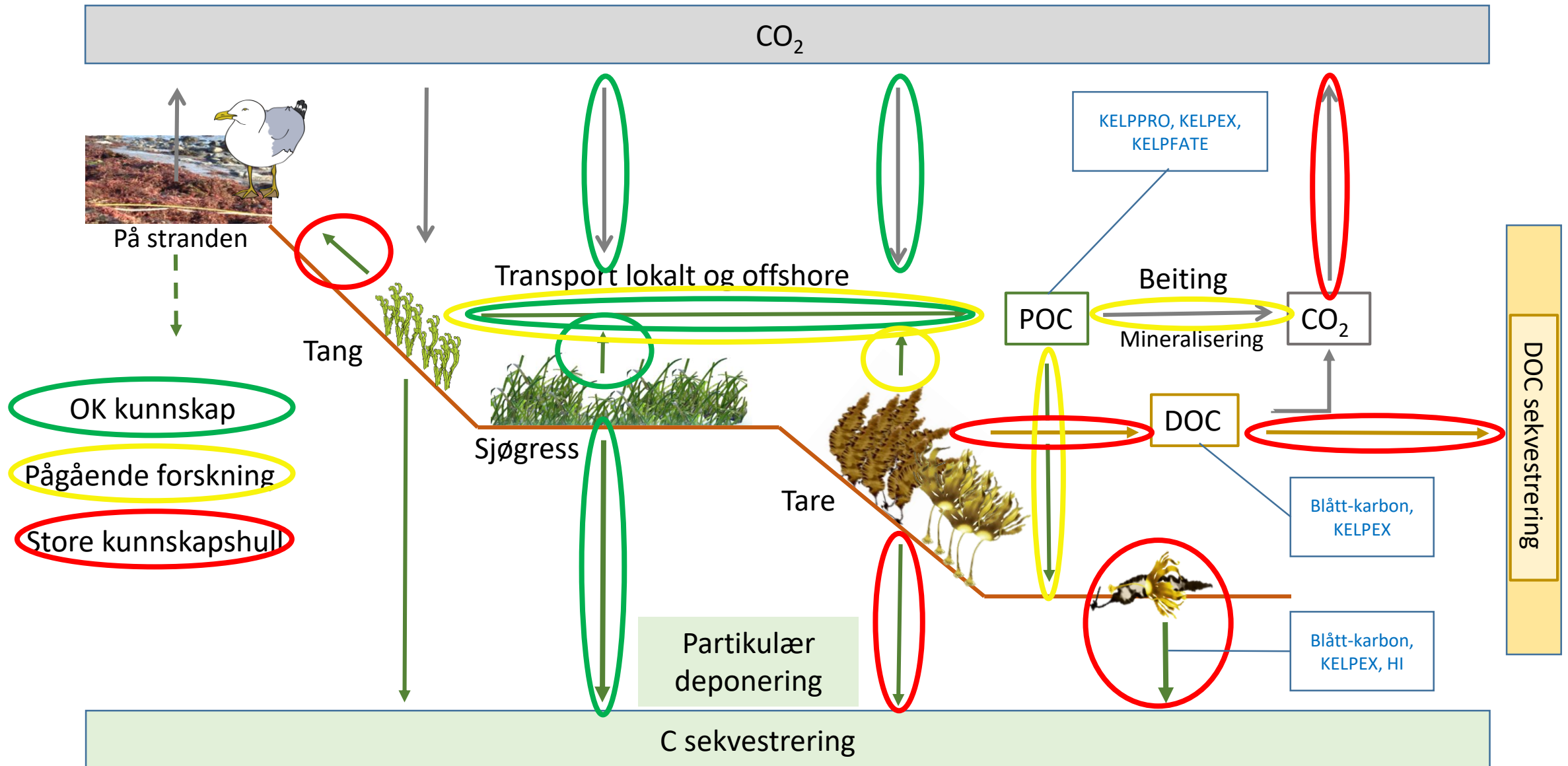
GRØNNE OG BLÅ KARBONSLUK



McLeod mfl 2011 Front Ecol Evol
Krause-Jensen & Duarte 2016 Nature



Tre C sfærer: uorganisk CO₂, partikulært organisk C (POC) og løst organisk C (DOC)



DET NORSKE BLÅ SKOG NETTVERKET (NBFN)

- Øke bevisstheten
- Få ny kunnskap
- Påvirke gjennom politiske agendaer



Norwegian Blue Forests Network (NBFN)

Mobilizing Norwegian expertise for sustainable management of the blue forests in Norway and abroad



www.nbfno.no



A Centre Collaborating With UNEP



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



REDD+

Reducing Emissions from Deforestation and forest degradation in Developing countries

- En mekanisme under FNs klimakonvensjon
- Inkluderer også noe skogplanting og restaurering
- Mangrove på vei inn (utfordringer med sertifisering og dokumentering av avskogingsrater)

REDD

skal sørge for at rike land skal betale utviklingsland for å ta vare på skogen sin

+

Bevaring av skog innebærer også bevaring av naturmangfold og lokalsamfunn

TAREDYR KING

- Det neste store Norske lakseeventyret?

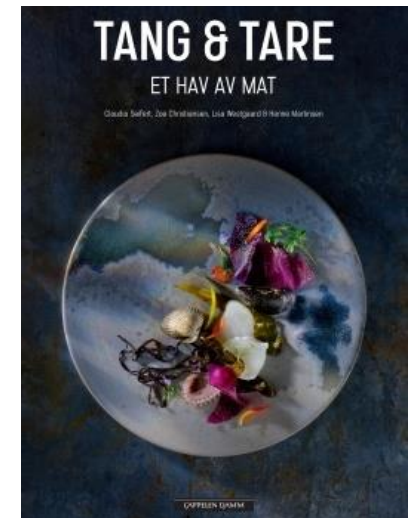
Mulig fremtidig bruk av tare

- Bioenergi (f.eks. bioetanol)
- Menneskemat (f.eks. sushi)
- Gjødsel
- Dyrefôr (f.eks. fiskeoppdrett)



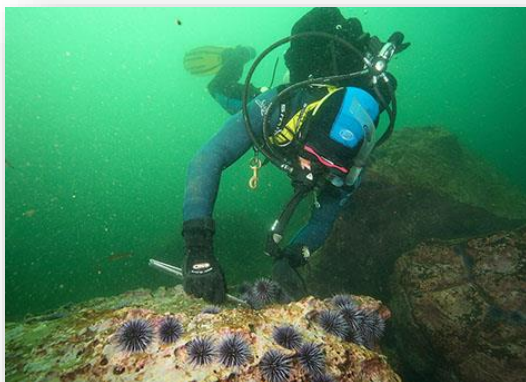
*Jorda består av 12 %
dyrket land og 70 %
hav – men mat fra
land utgjør fremdeles
98 % av verdens
matproduksjon*

*Kan taren
erstatte soya i
husdyrfôr?*



MULIGE TILTAK

- Restaurering
- Redusere overfiske
- Høste kråkeboller
- Redusere utslipp av næringssalter
- Taredyrking
- Redusere taretråling?
- Forhindre utbygging i kystsonen (ålegress)
- Forhindre avskoging (mangrove)



Tareskog



Sjøgress



Saltmarsker



Mangrove

An underwater photograph showing a dense field of brown seaweed in the foreground and middle ground. In the background, a school of small, silvery fish swims in the clear blue water. A semi-transparent blue circle is centered over the image, containing the text "Takk for meg" and a smiley face emoji.

Takk for meg

