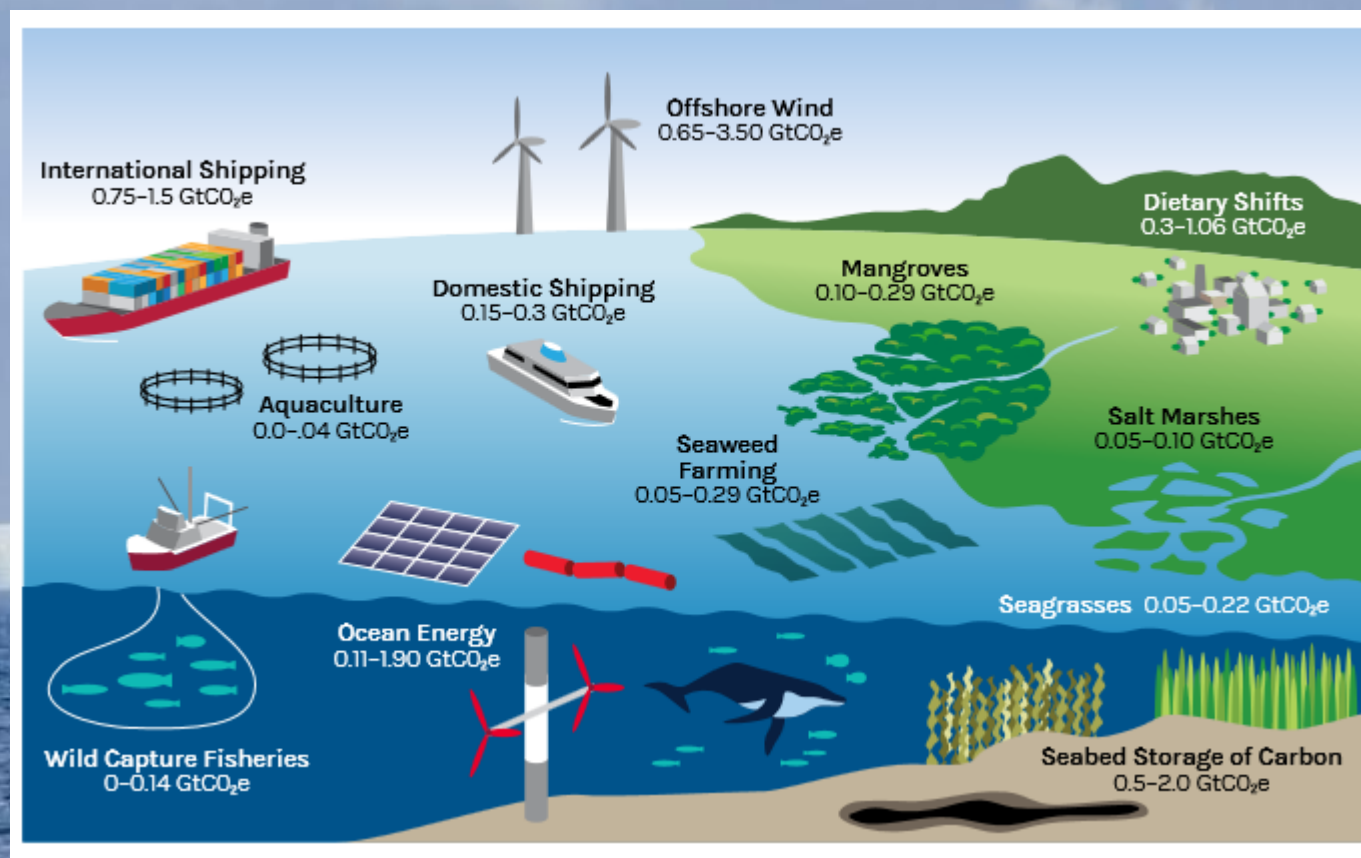


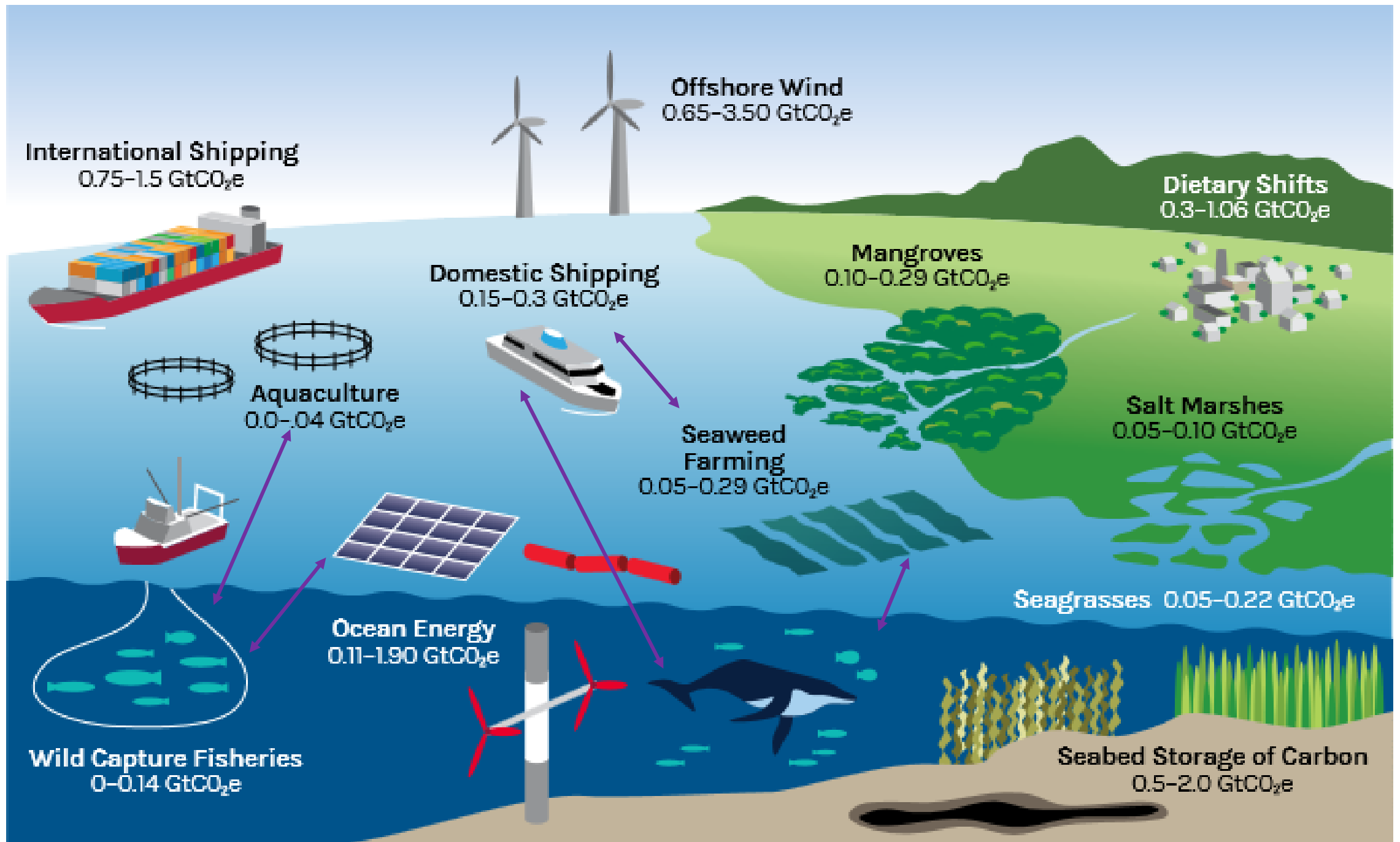
# Potensielle effekter av havbasert vindkraft på det marine miljø



Karen de Jong

# Havet kan bidra til løsning av klimaproblemet







Havforskningsinstituttet:  
Forskning, overvåking og rådgiving for  
bærekraftig bruk av ressurser



# Påvirker havvind det marine miljø?

## Ev Negative effekter

- Bunnpåvirkning -> Mulige effekter på bunndyr
- Endringer i vannsirkulasjon (strøm, oppvelling) -> Zooplankton
- Støy i utbyggingsfase -> Kortvarige påvirkninger, boblegardin
- Kontinuerlig støy -> Mulige negative ringvirkninger

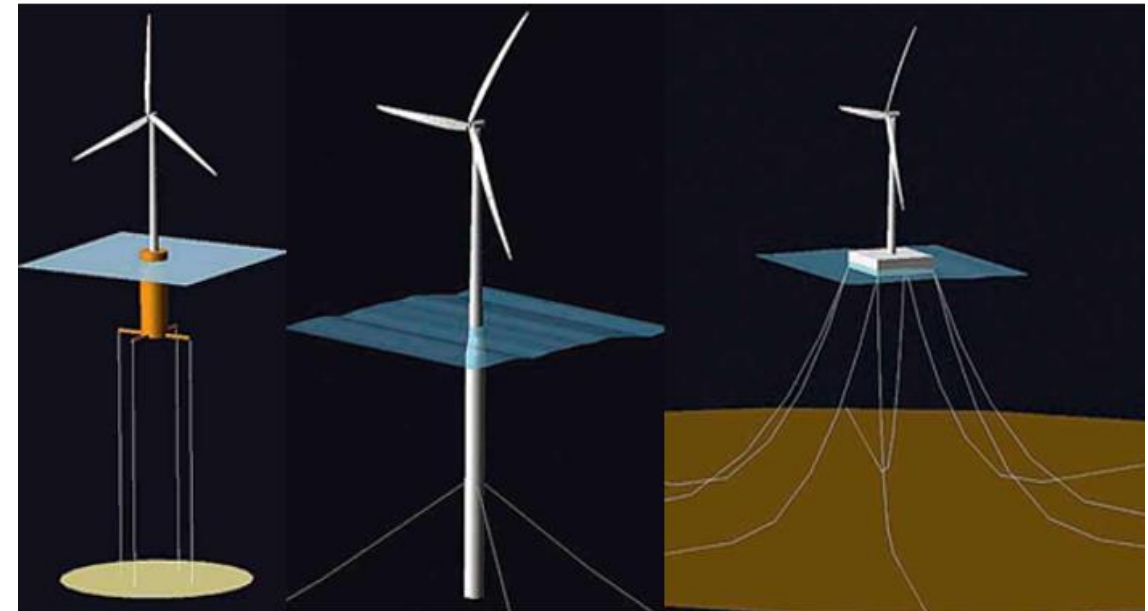
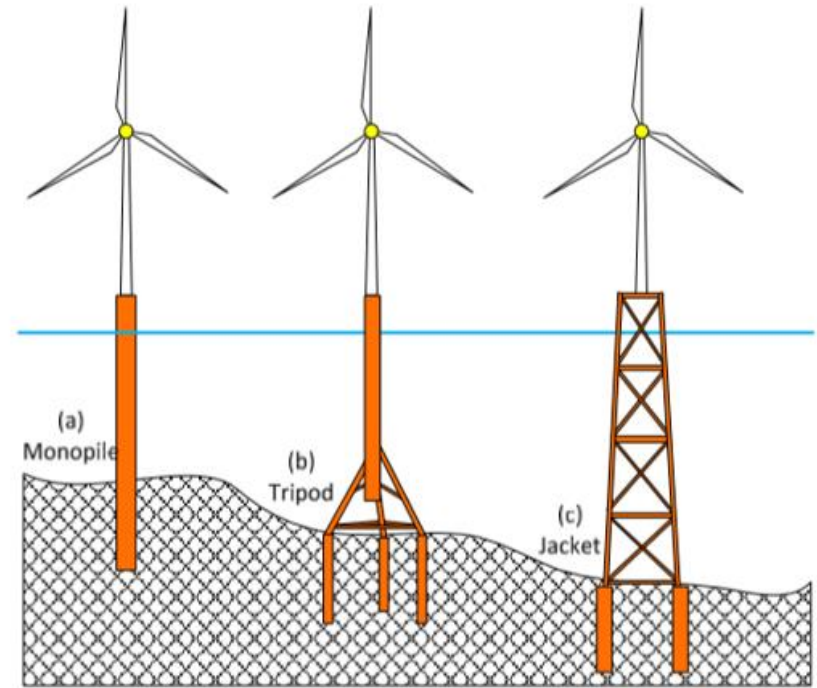
## Ev positive effekter

- Kunstig rev/ habitat endringer -> mer heterogene områder
- Områder uten fiskeri -> mulige positive ringvirkninger på fiskebestander
- Minske klima endringer



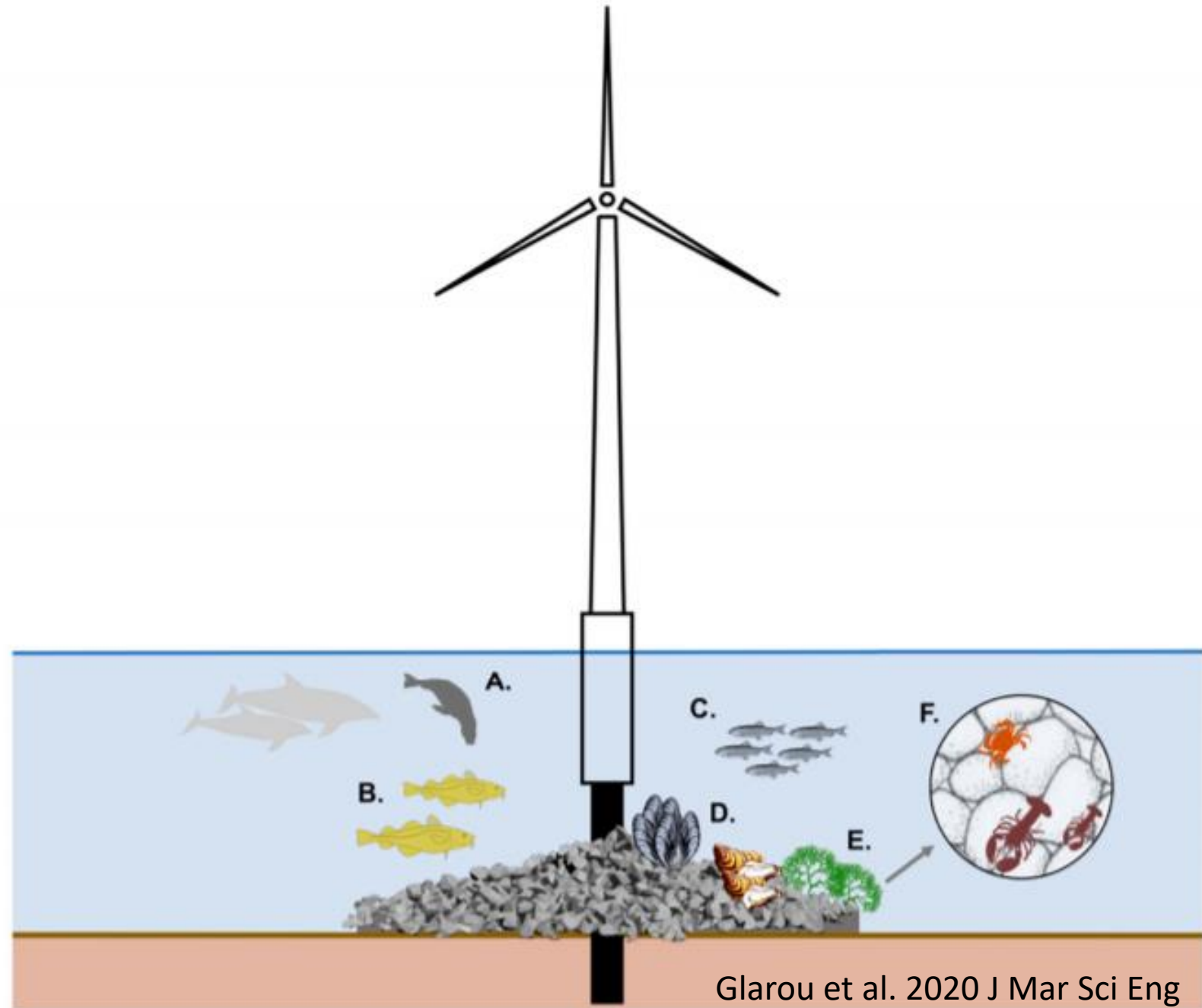
# Utbyggingsfase

- Bunnforstyrrelser
- Vibrasjoner
- Støy
- Konstruksjon
- Ekstra skipstrafikk
- Mindre påvirkning flytende vs bunnfast?
- Kortvarig



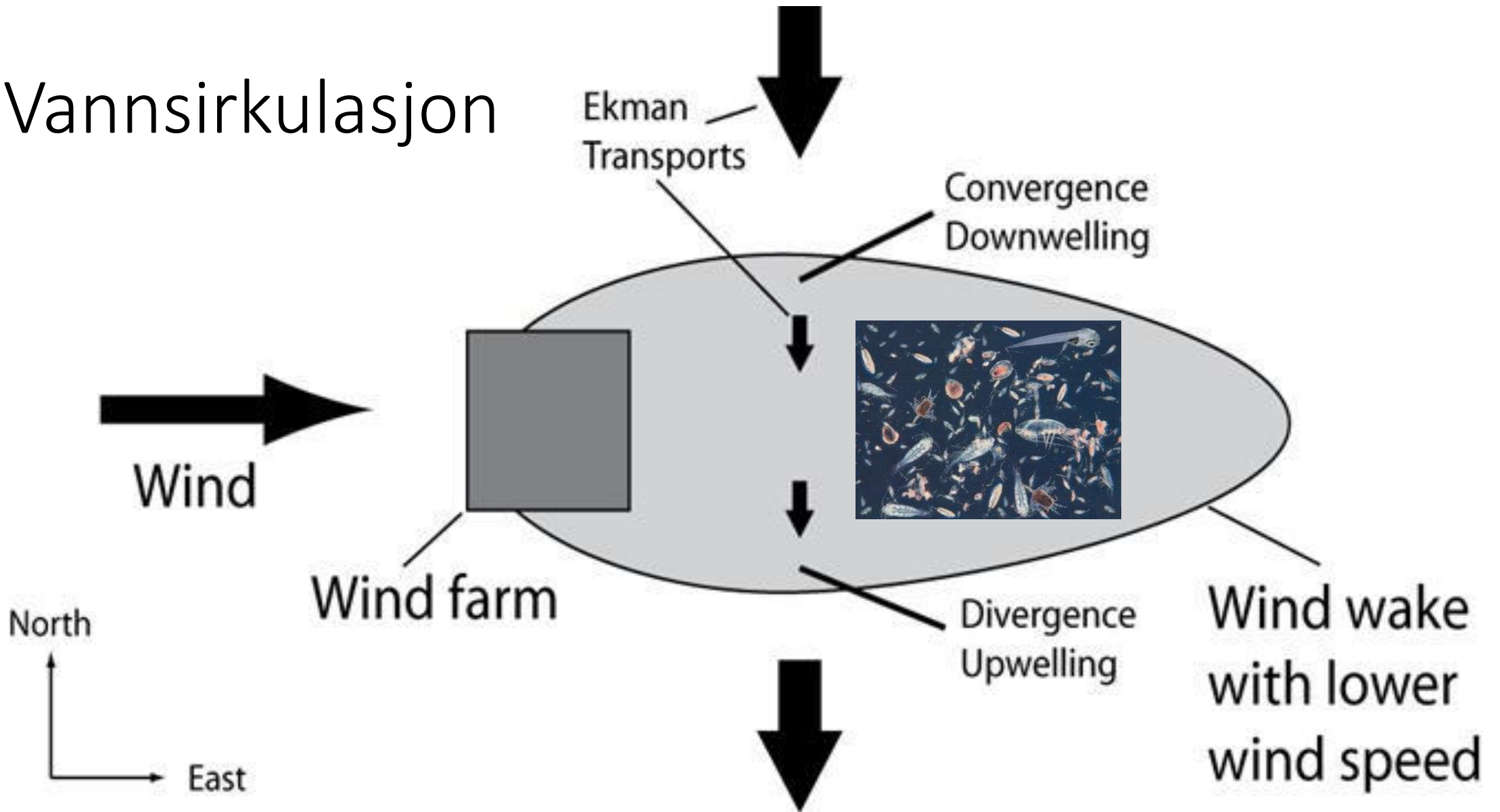
# Driftsfase

- Struktur – rev effekt
- Støy
- Elektromagnetisme
- Lysbildet
- Havstrømmer
- Langvarig
- Forskjeller mellom bunnfast og flytende?





# Vannsirkulasjon

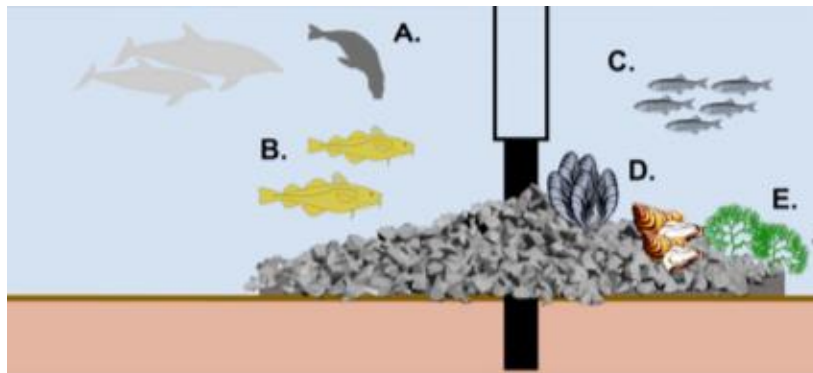


Skjematisk tegning av innvirkning fra et vindanlegg på sirkulasjonen i havet og tilknyttede konvergens- og divergenssoner (G. Broström, pers. komm.).



# Fisk blir tiltrukket til bunnmonterte turbiner

- Få tydelige effekter i enkelte studier
- Nylig meta-analyse viser positive effekter for flere arter
- Lokale effekter?



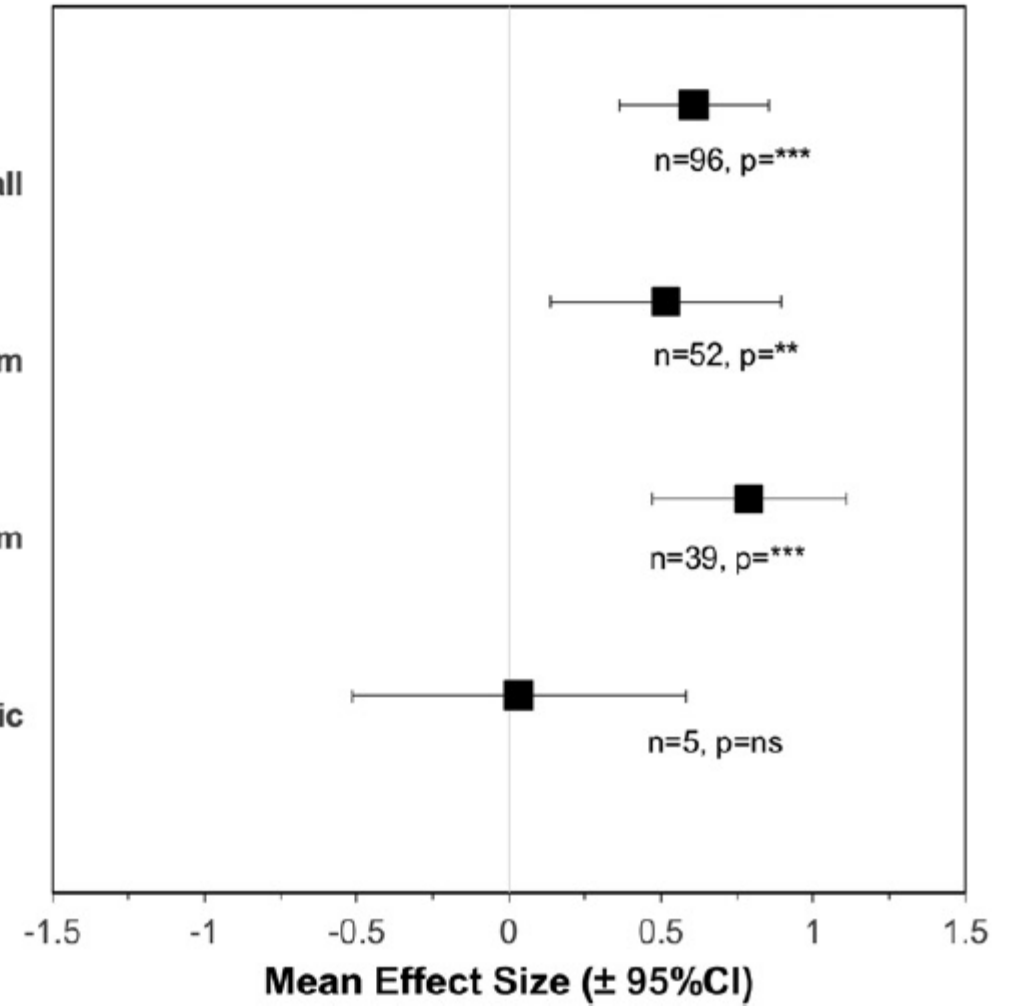
Habitat Preference

Overall

Soft Bottom

Complex Bottom

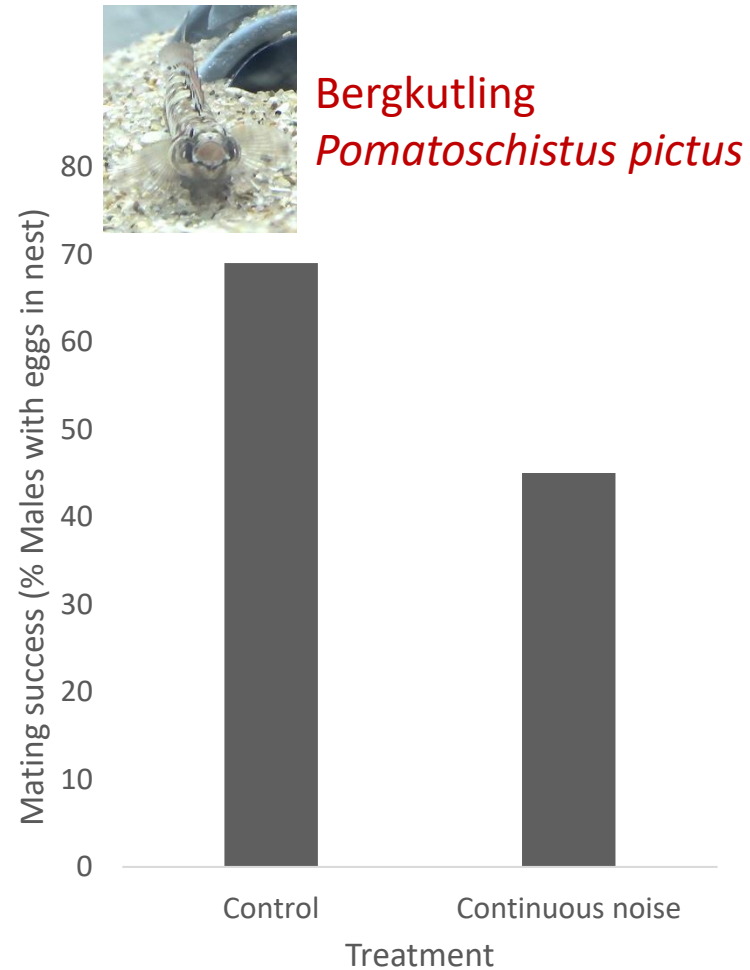
Pelagic



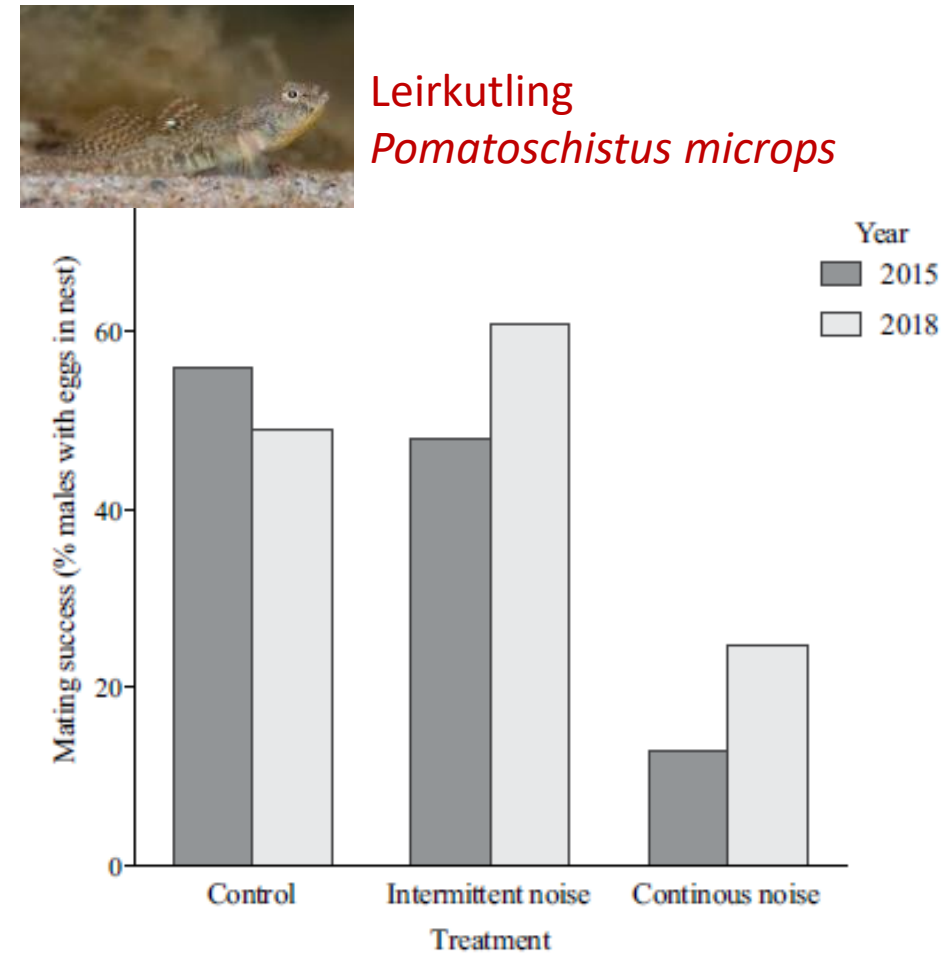
# Støy kan påvirke reproduksjon hos fisk



# Kontinuerlig lyd påvirker gytesuksess i lydlagende fisk



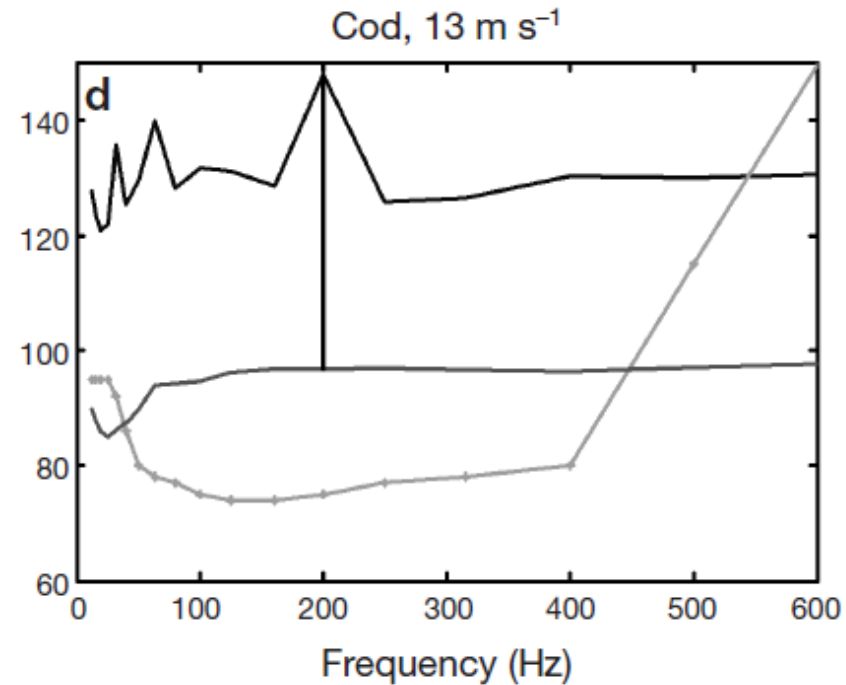
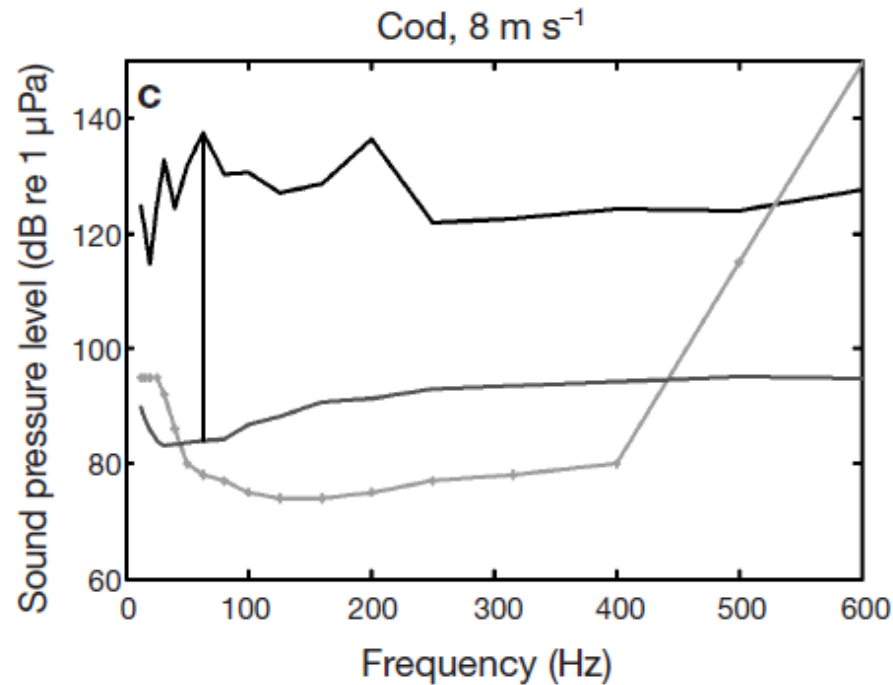
De Jong et al. 2018, Env Poll



Blom et al. 2019, Sci Rep



# Vindturbiner og torskehörse



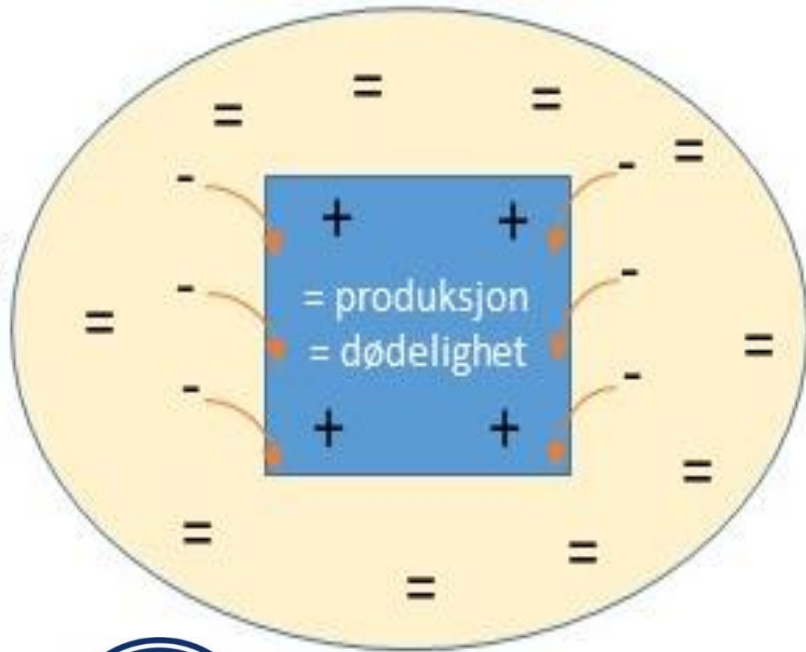
- HI fraråder foreløpig å bygge ut havvind innenfor viktige gyteområder
- HI fraråder generelt utbygging i sensitive områder (korallrev)



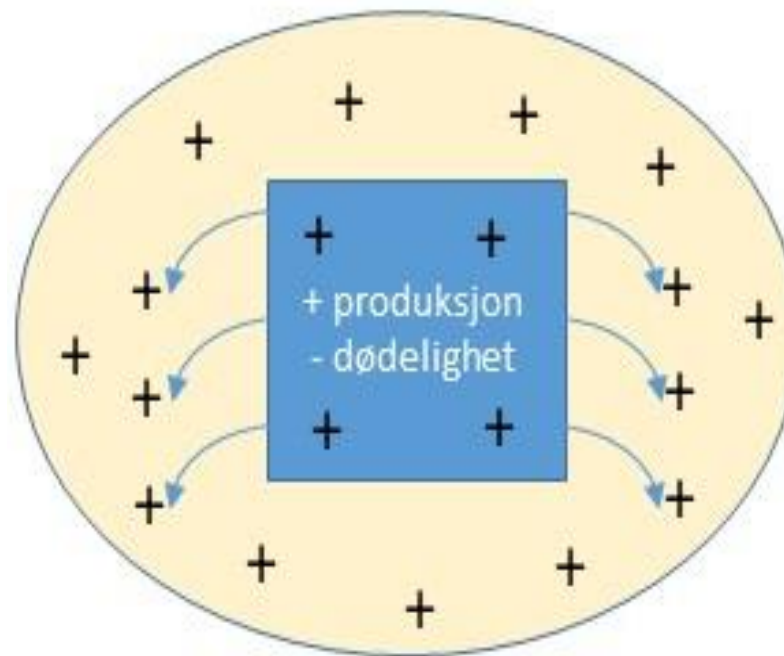


# 3 mulige scenario

Lokal forflytting  
-> ingen effekt  
på bestandsnivå

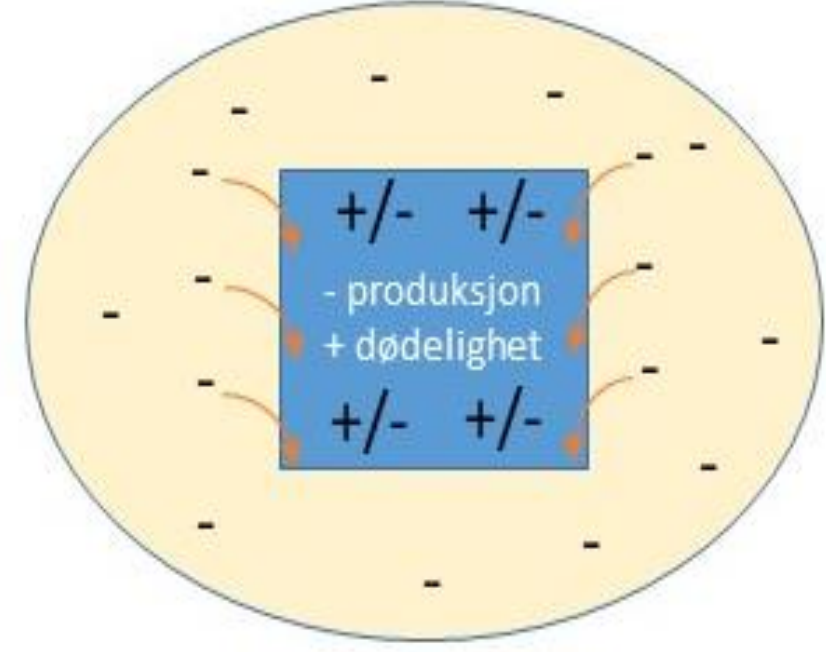


Rev & MPA effekt viktigere  
-> **positiv** effekt på  
bestandsnivå



**Spill-over**

Forstyrrelser viktigere  
-> **negativ** effekt på  
bestandsnivå



**Sluk**



# Forskningsbehov Havvind

- Mindre bunnpåvirkning fra flytende vindturbiner?
- Stort behov for langvarige Før-Under-Etter studier for å dokumentere:
  - Endringer i bakgrunnsstøy, EM, lys
  - Endringer i artssammenstilling
  - Endringer i produksjon
  - Ringvirkninger på populasjoner utenfor vindparkene
    - (spill-over, evolusjonært sluk)



# Foreløpige råd fra HI

- Standardisert protokoll for havvindanlegg tilpasset norske forhold,
- På grunn av store svingninger i tettheter til pelagiske arter skal forundersøkelsene foregår i minst tre år
- HI fraråder
  - vindkraftutbygging i områder som er spesielt viktig for enkelte arter (gyteområder, migrasjonsruter, beite- og kaste områder.
  - vindkraftutbygging i spesielt sårbare eller verdifulle områder.
  - utbyggingsarbeid i gyteperioder for fisk, samt beite og kasteperioder for sjøpattedyr, i og nær områder dette gjelder
- HI anbefaler
  - tydelige krav om fjerning av strukturene etter avsluttet drift.
  - bruk av støydempende tiltak som boblegardin under utbygging, og at man unngår.
  - bruk av materialer i fortøyning av flytende vindturbiner som lager minst mulig støy (ankerkettingen osv)
  - innsamling av data for å undersøke i hvilken grad, vindkraftanlegg endrer fysiske forhold som f.eks. strømmønster og lydbilde. Innsamlete data bør være åpent tilgjengelig.
  - grundige forundersøkelser for å lage en oppdatert oversikt over artene i influensområdene før utbygging..
  - innsamling av data for å undersøke i hvilken grad, vindkraftanlegg endrer biologiske forhold som f.eks. artssammenstilling og adferd.
  - Innsamlete data bør være åpent tilgjengelig.



<https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-42>



## POTENSIELLE EFFEKTER AV HAVVINDANLEGG PÅ HAVMILJØET

Interne forfattere: Karen de Jong, Henning Steen, Tonje Nesse Forland, Henning Wehde, Daniel Nyqvist, Anne Christine Utne Palm, Kjell Tormod Nilssen, Jon Albretsen, Tone Falkenhaus, Martin Biuw, Ann Lisbeth Agnalt, Lene Bjøhl-Mortensen, Lise Dokseter Sivle