



NVE

NORGES
ENERGIDAGER 2021
▶ DET STORE BILDET

HAVVIND
Ut mot havet

Thomas og Magnus

Program

kl. 08:30 - 08:55	Havlandet	Per Anders Todal, forfatter
kl. 08:55 - 09:20	Potensielle effekter av havvind på det marine miljø, kunnskapsgrunnlag og kunnskapshull	Karen de Jong, Havforskningsinstituttet
kl. 09:20 - 09:45	Nett til havs	Håkon Borgen, Statnett
kl. 09:45 - 10:10	30 års erfaring med havvind	Lasse Sundahl, Ørsted
kl. 10:10 - 10:30	Potensialet for norsk havvindsatsing	Per Øyvind Langeland, NHO



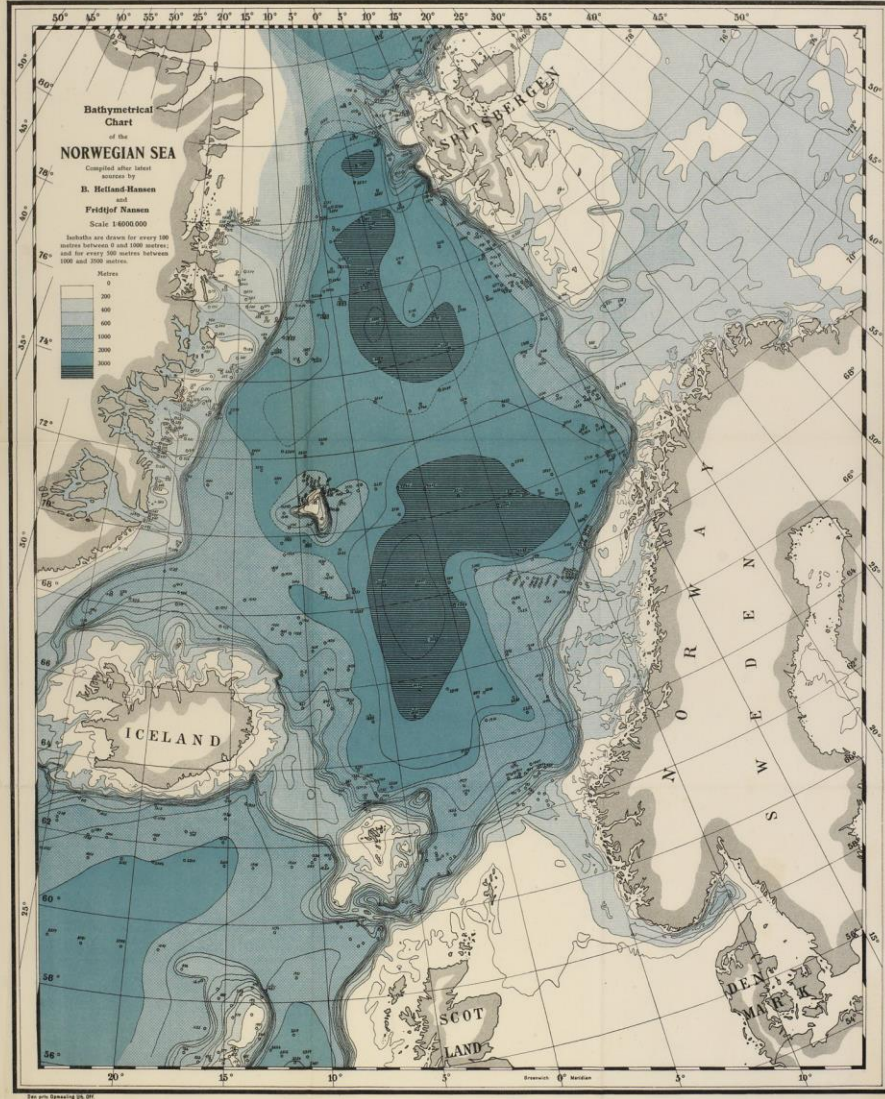
Havlandet

Ei kort noregshistorie
frå sjøsida

NVE, 22.10.21



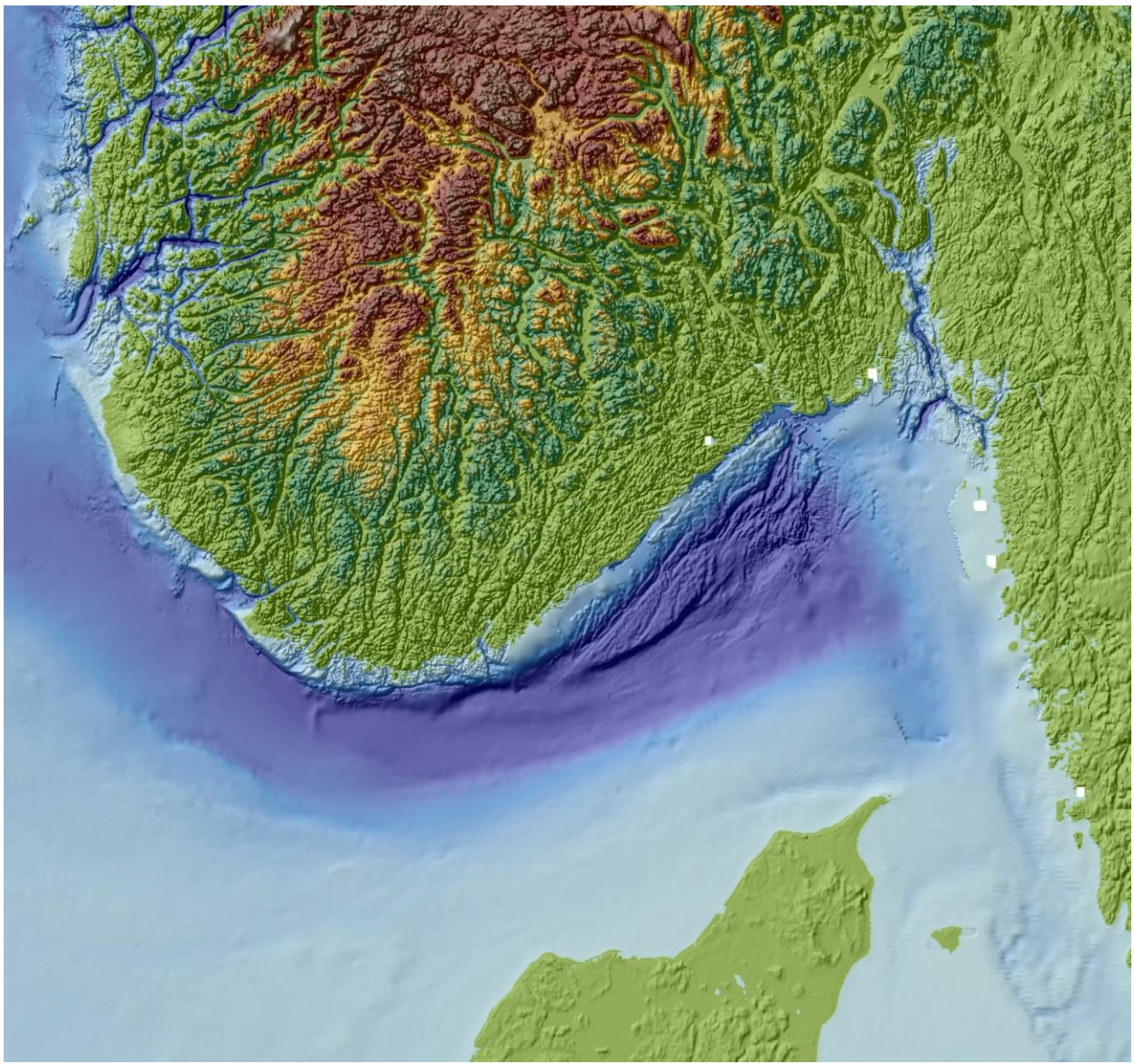




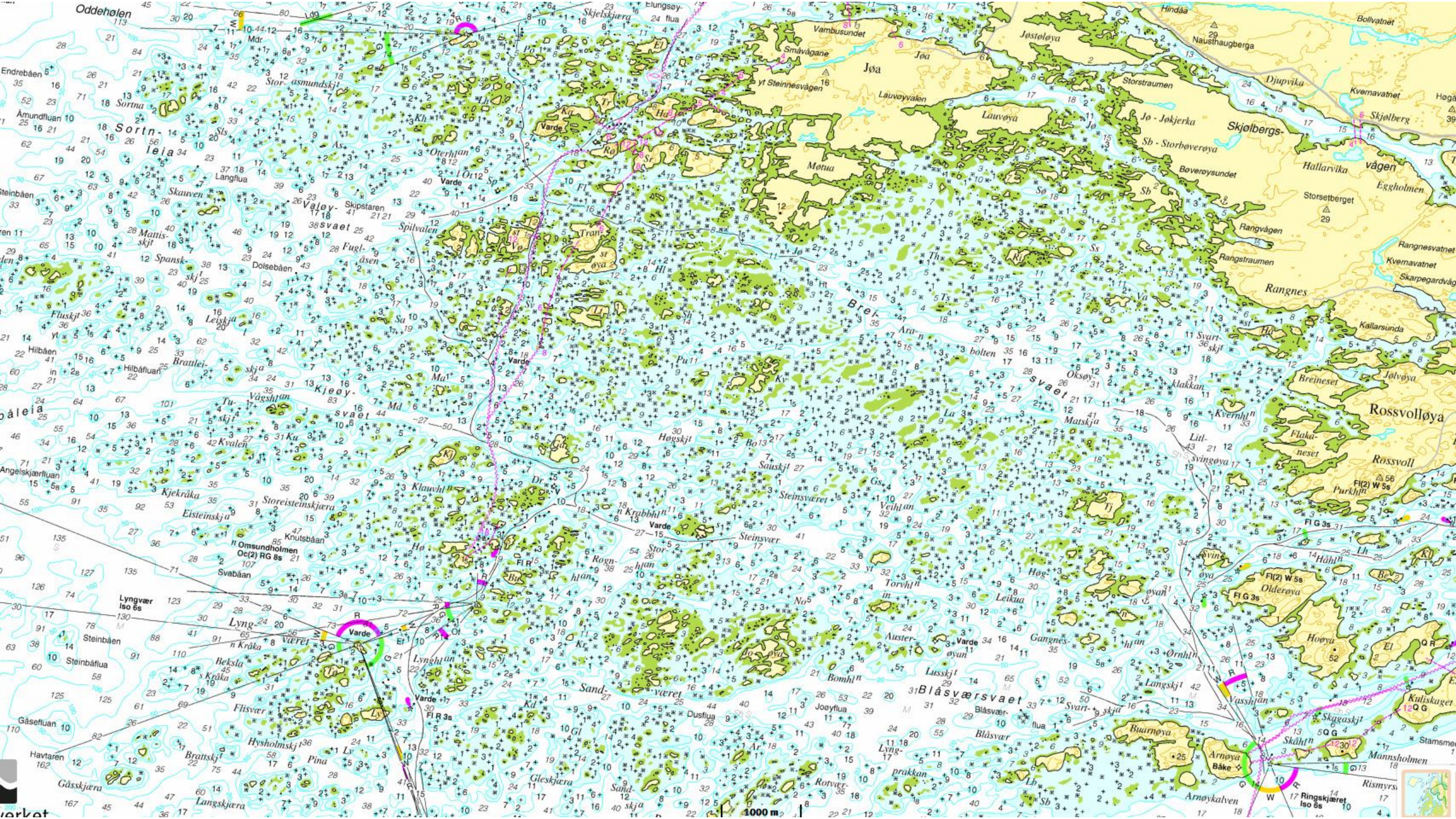




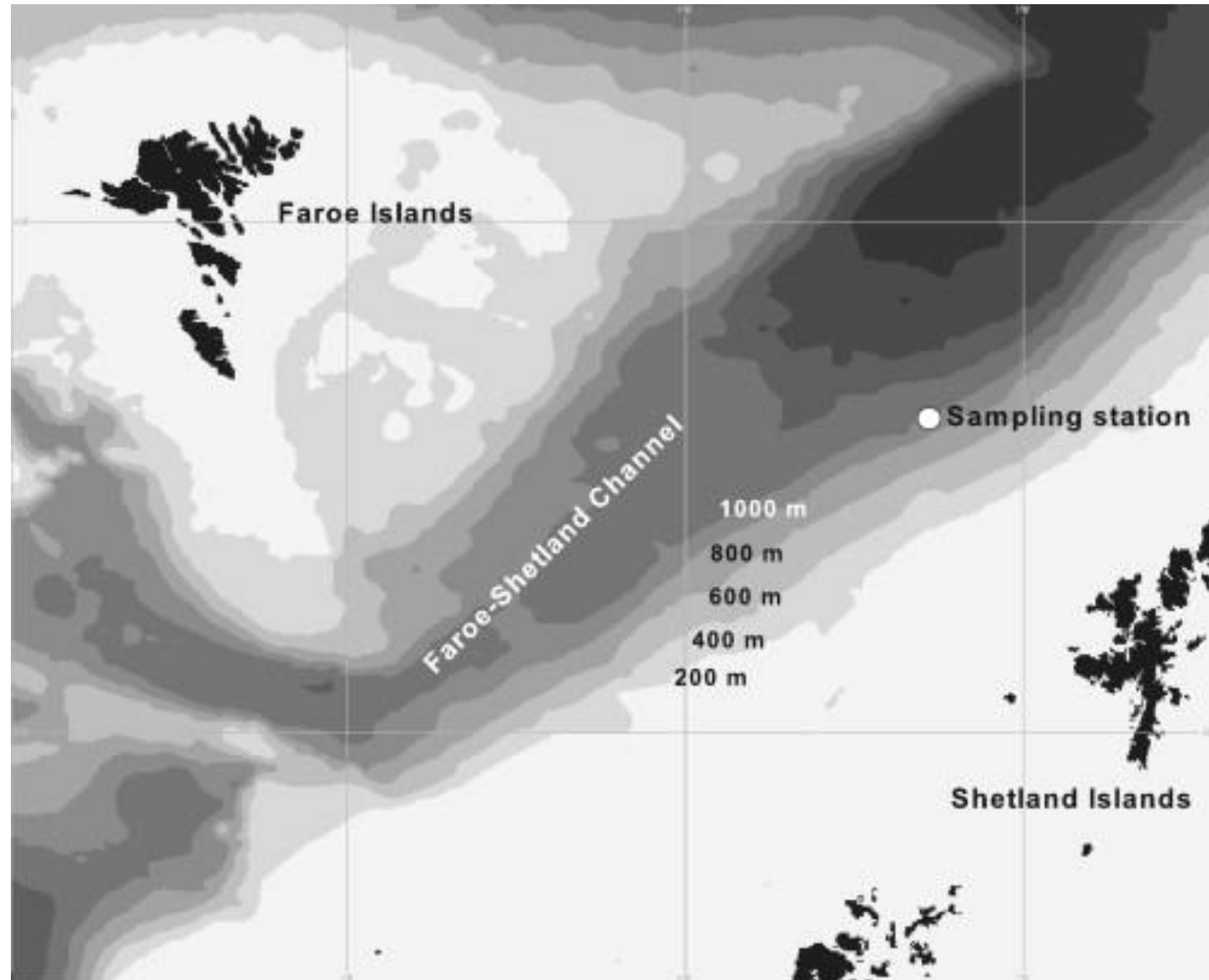


















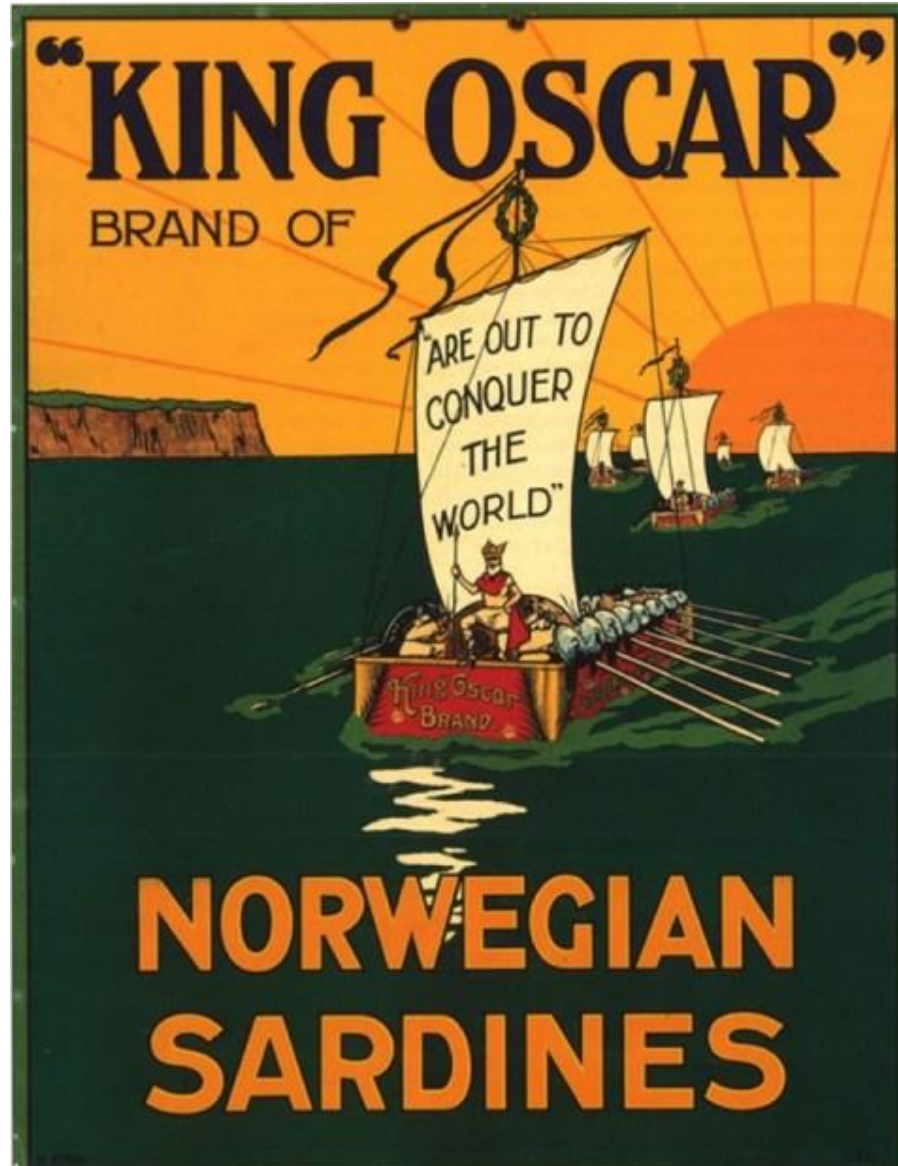


















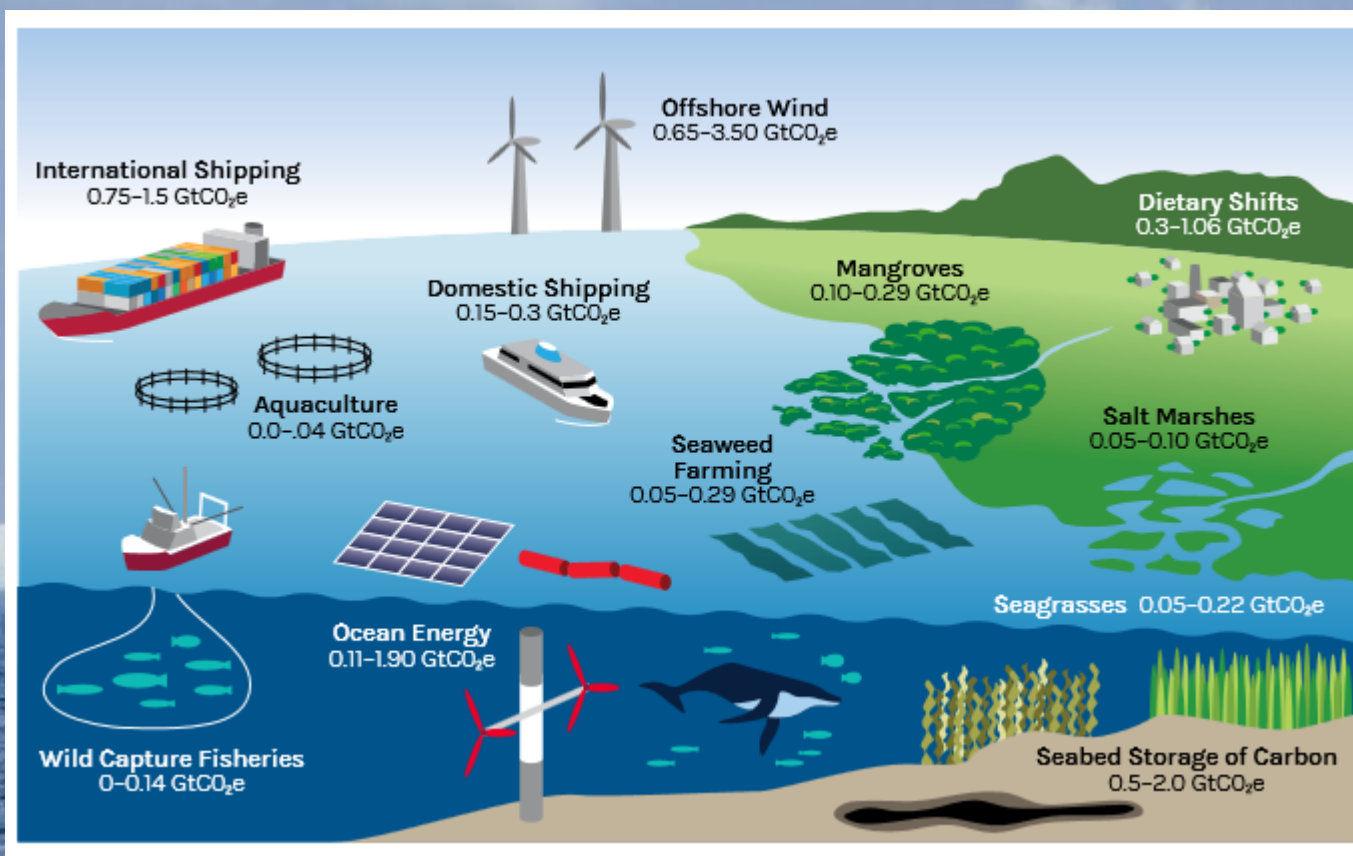


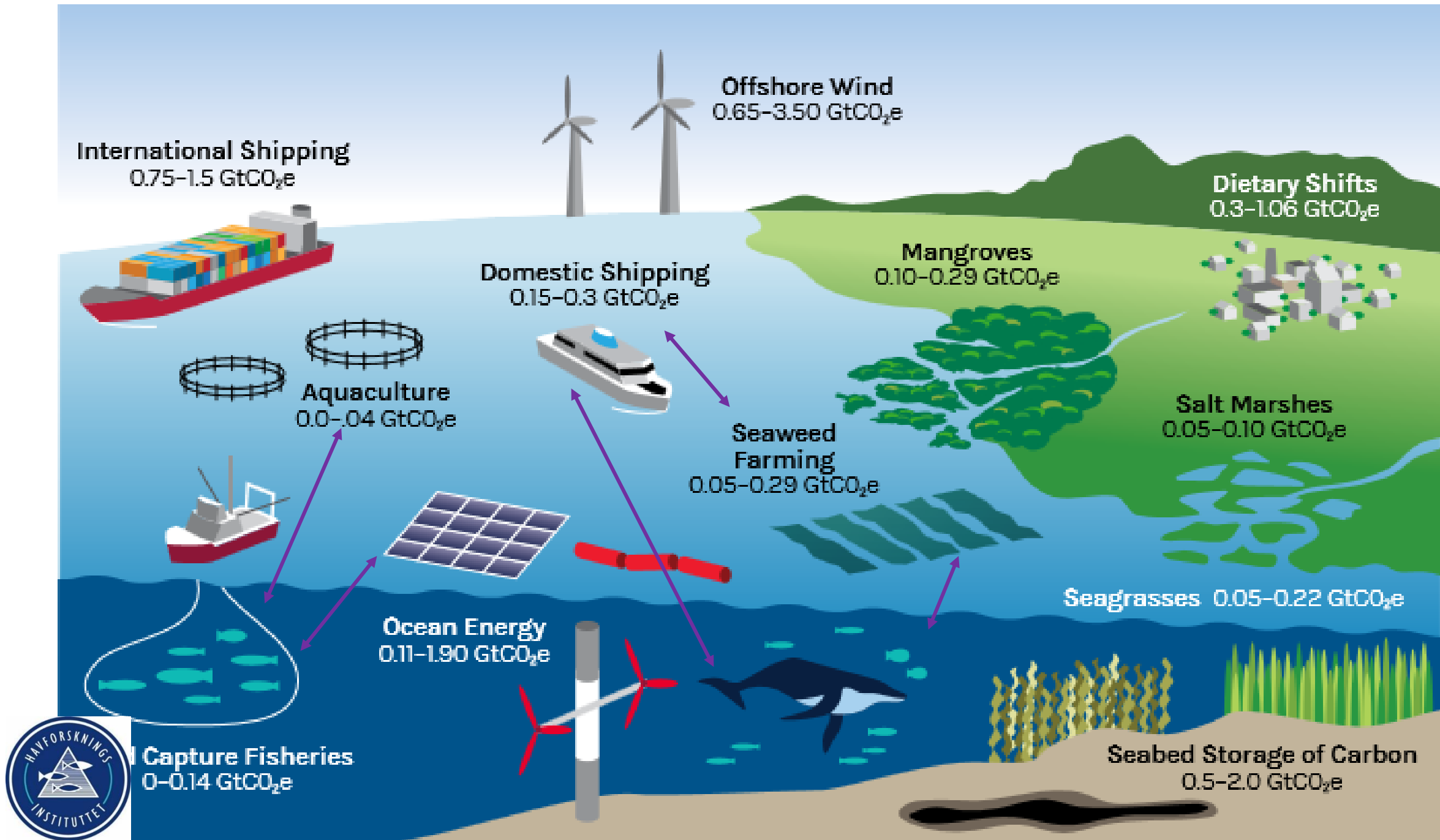
Potensielle effekter av havbasert vindkraft på det marine miljø



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 (strømm, oppvelling) -> Zooplankton
- Støy i utbyggingsfase -> Kortvarige påvirkninger, boblegardin
- Kontinuerlig støy/ elektromagnetisme/ lys -> Mulige negative ringvirkninger

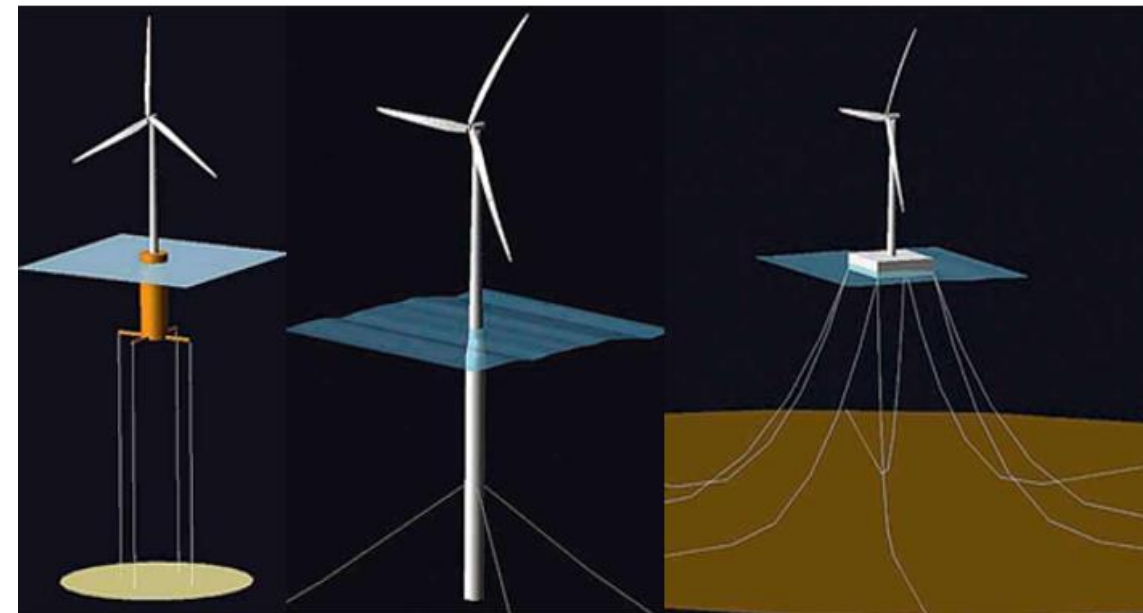
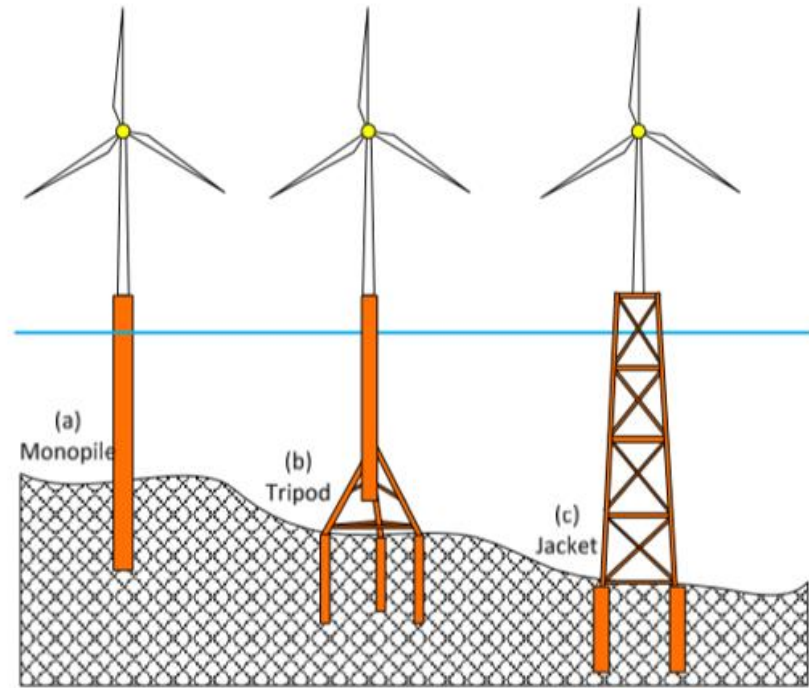
Ev positive effekter

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



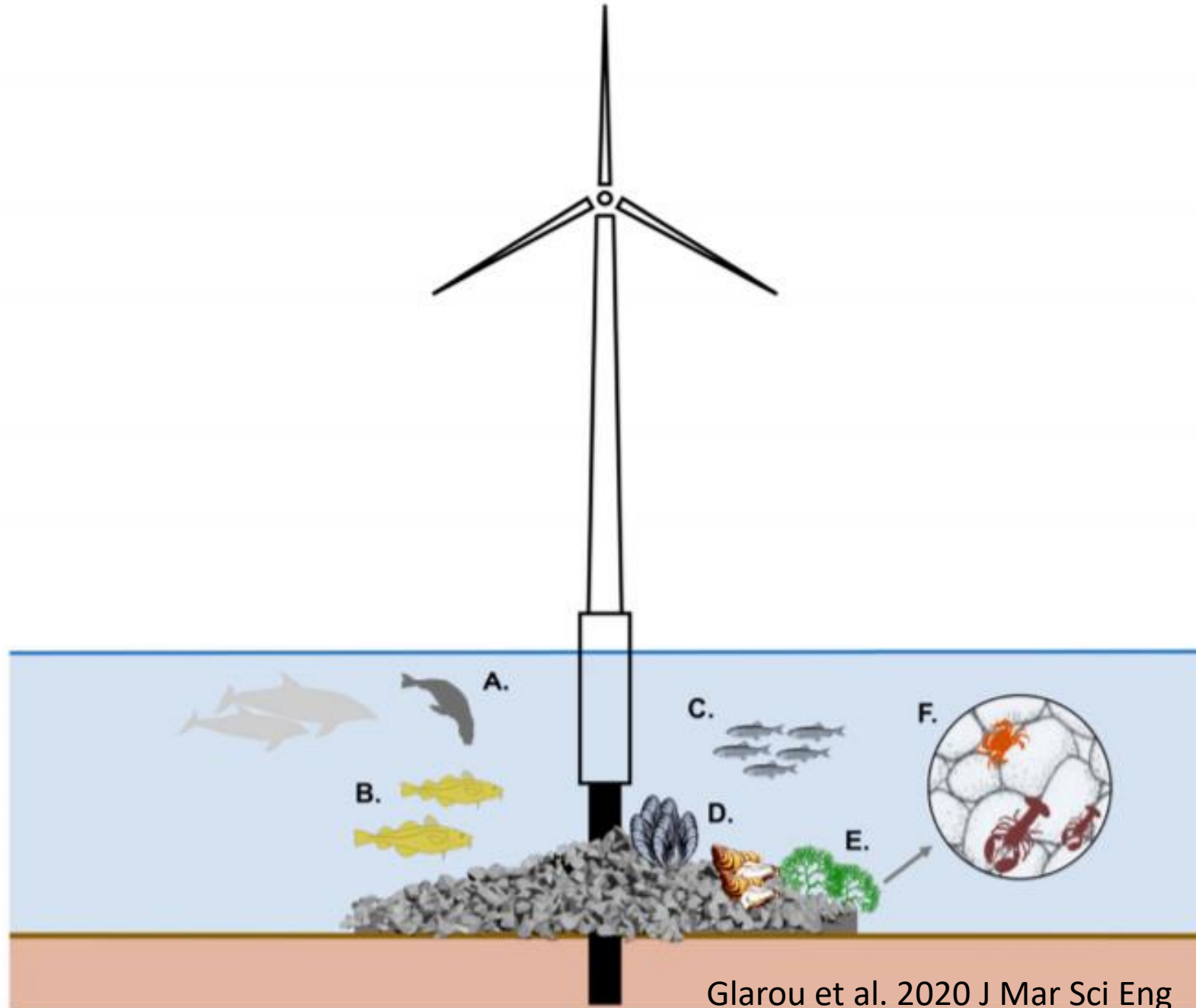
Utbyggingsfase

- Perturbering
- Vibrasjoner
- Støy
- Konstruksjon
- Ekstra skiptrafikk
- Mindre påvirkning flytende vs bunnfast?
- Kortvarend



Driftsfase

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

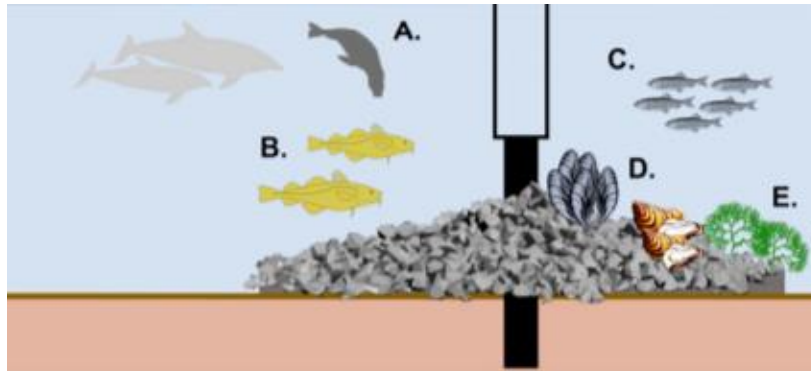
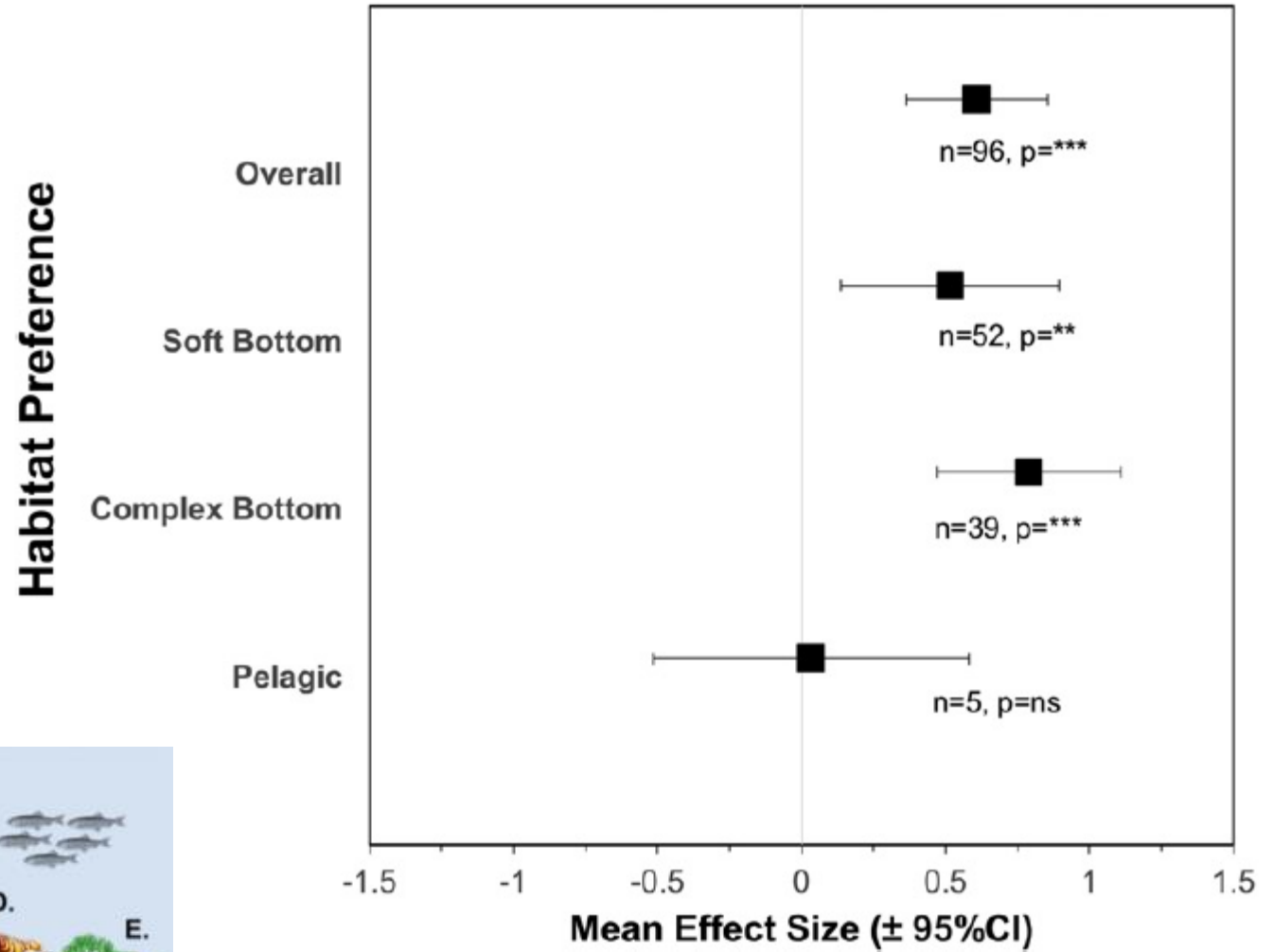


Rev effekt

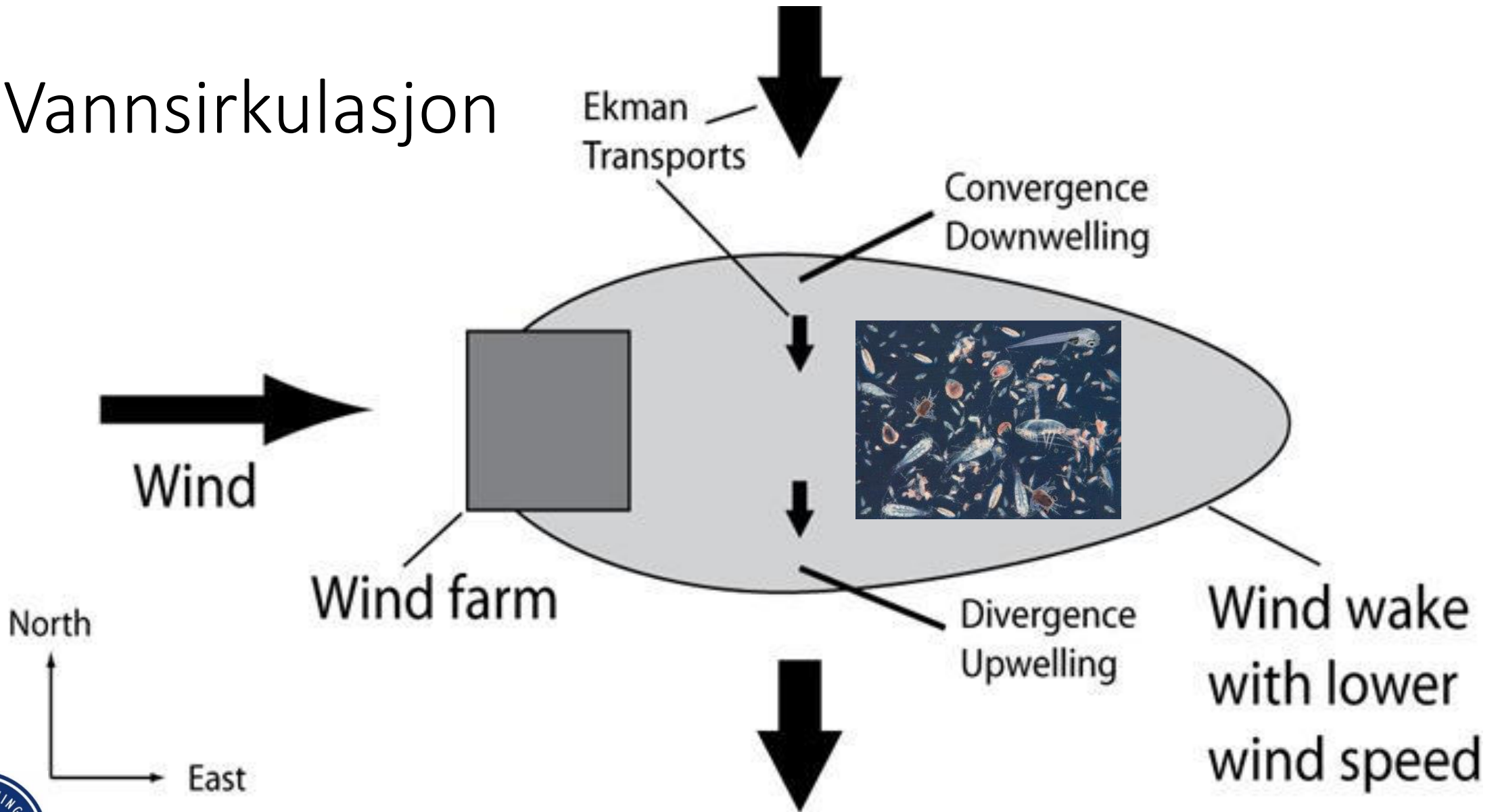


Fisk blir tiltrukket til bunnmonterte turbiner

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

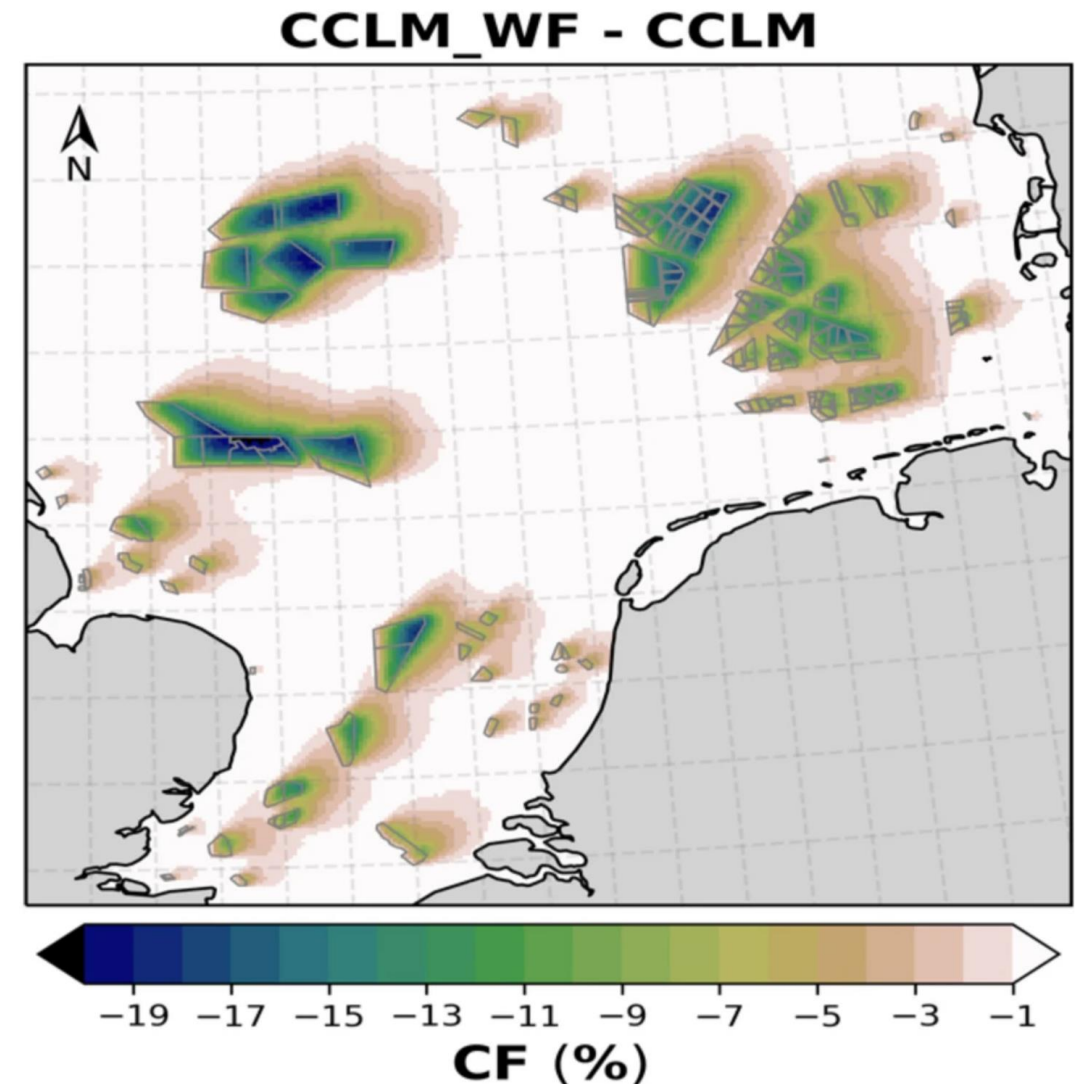
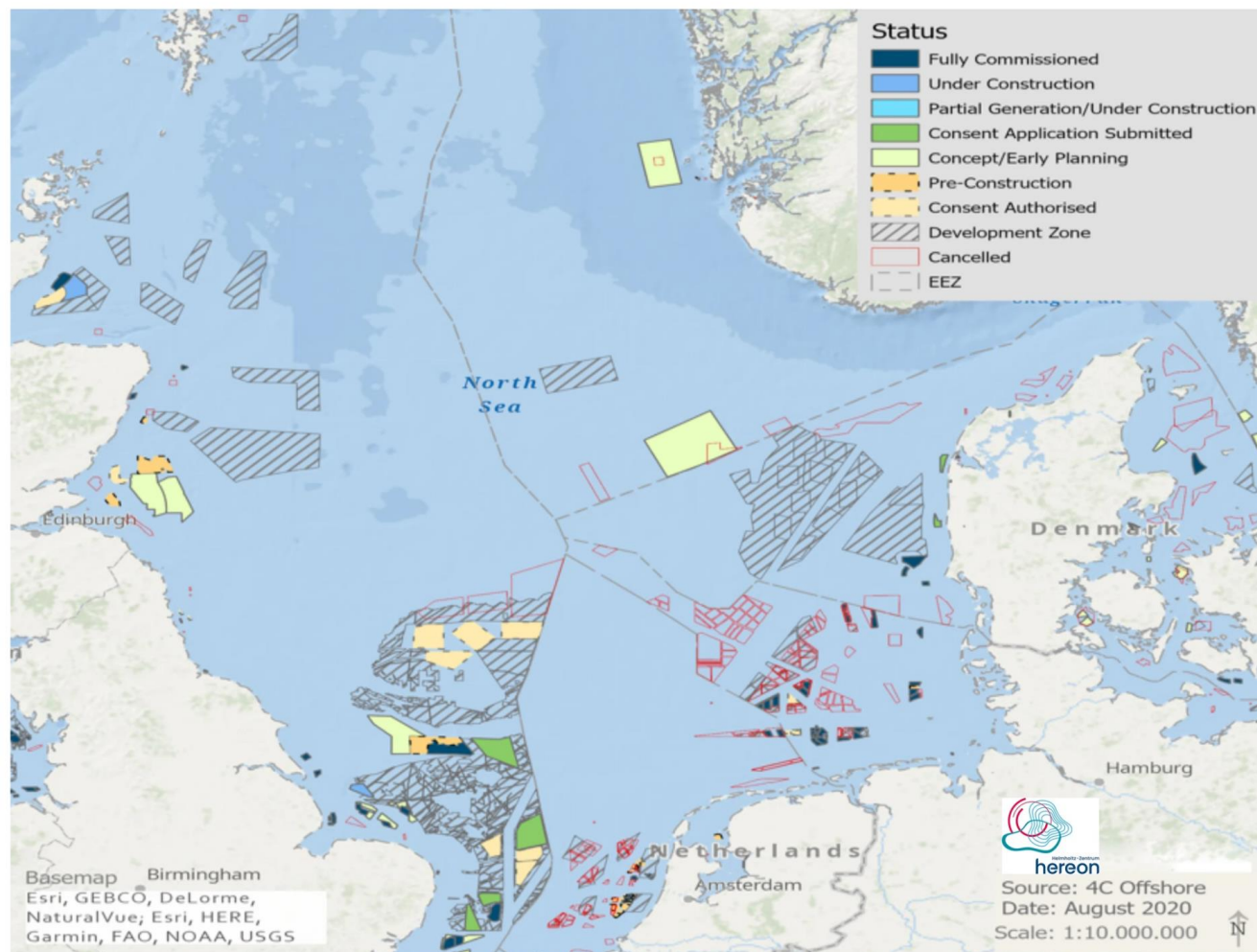


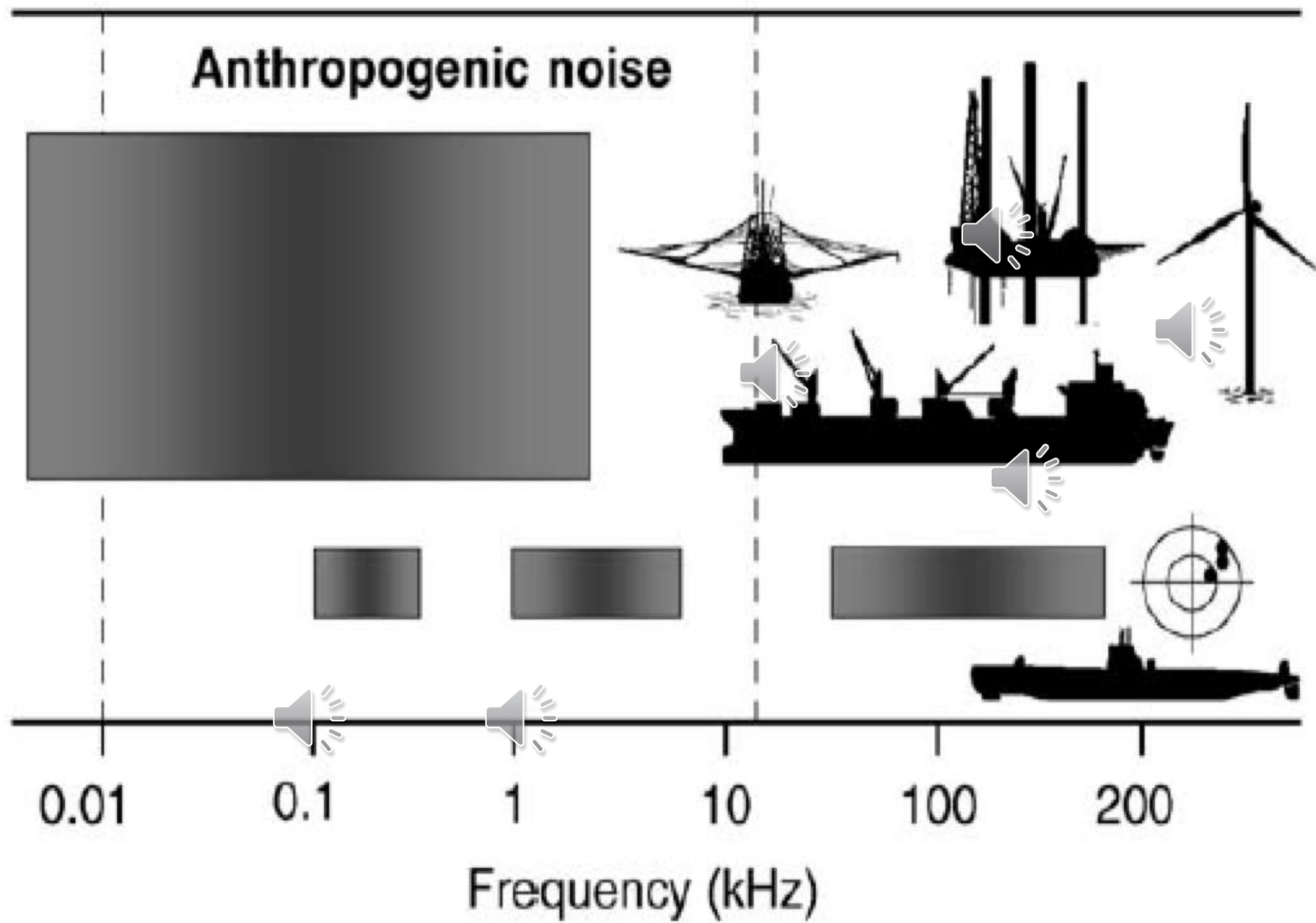
Vannsirkulasjon

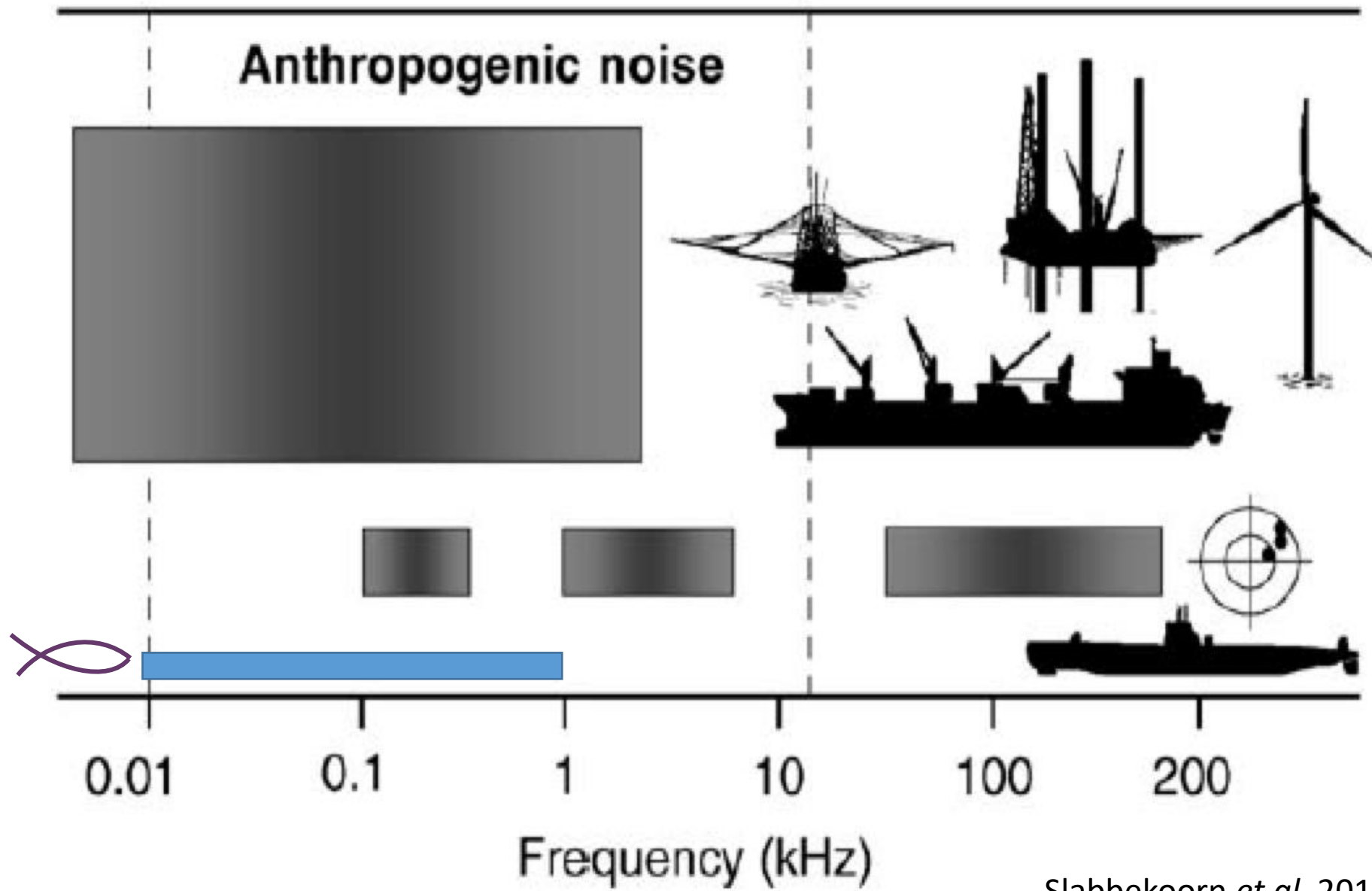


Skjematisk tegning av innvirkning fra et vindanlegg på sirkulasjonen i havet og tilknyttede konvergens- og divergenssoner (G. Broström, pers. komm.).

Endringer i vindhastighet (modell Norsjø)







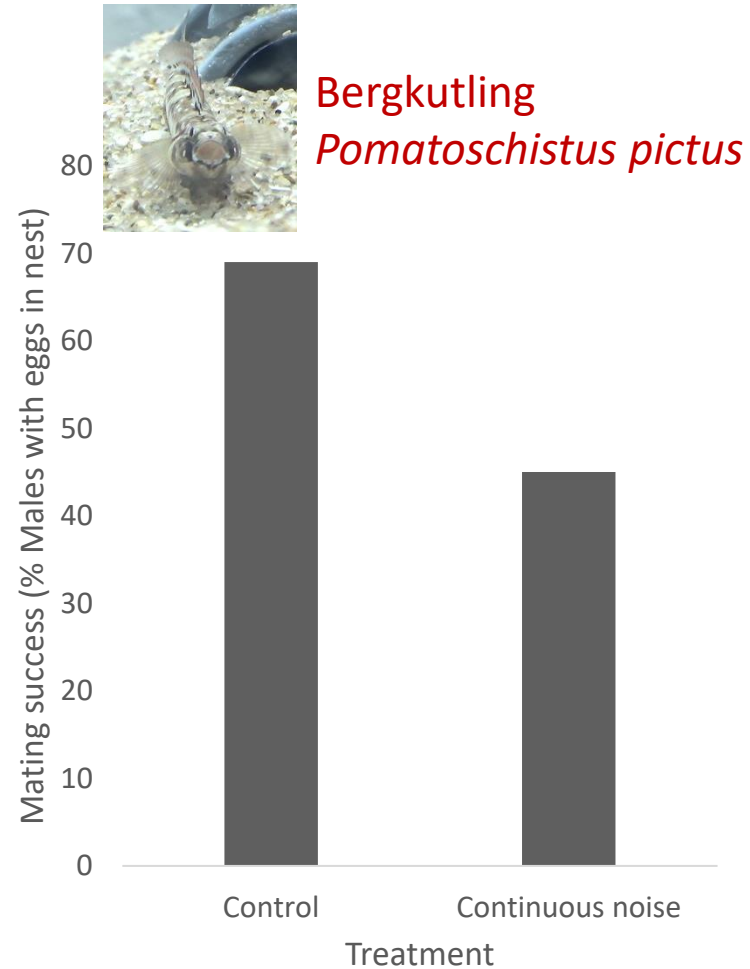
Slabbekoorn *et al.* 2010

TRENDS in Ecology & Evolution

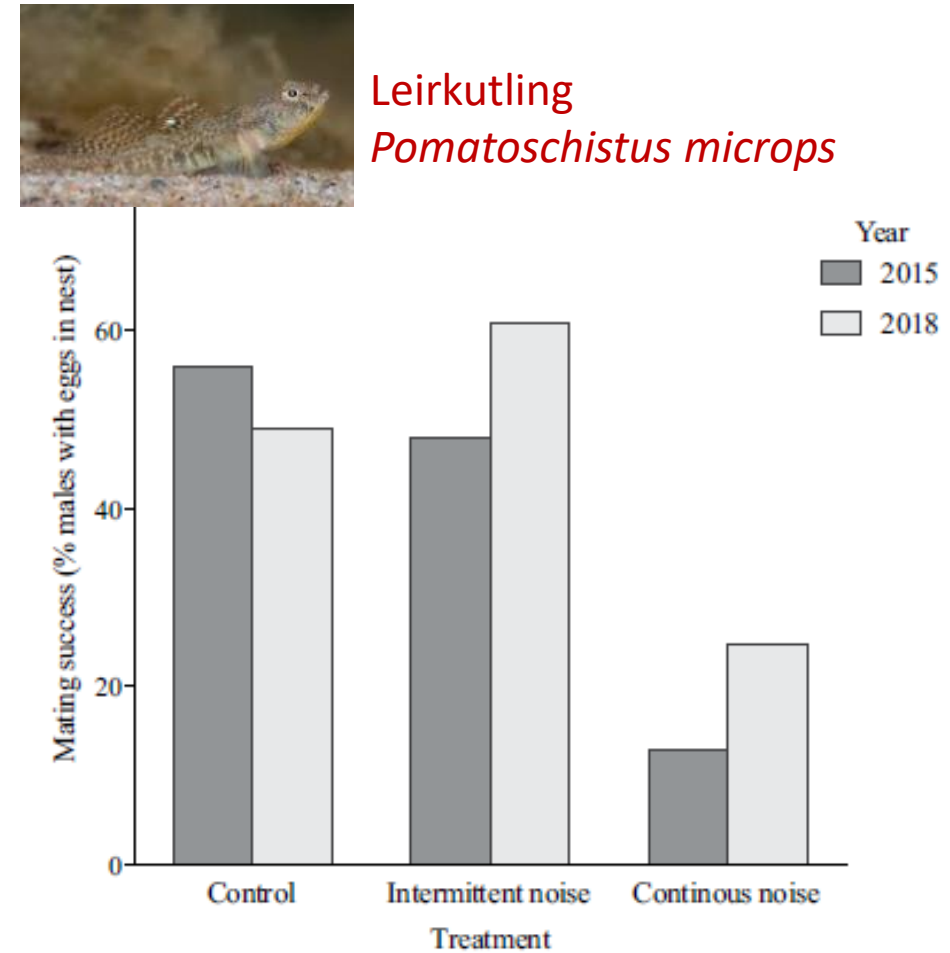
Støy kan påvirke reproduksjon hos fisk



Kontinuerlig lyd påvirker gytesuksess i lydlagende fisk



De Jong et al. 2018, Env Poll



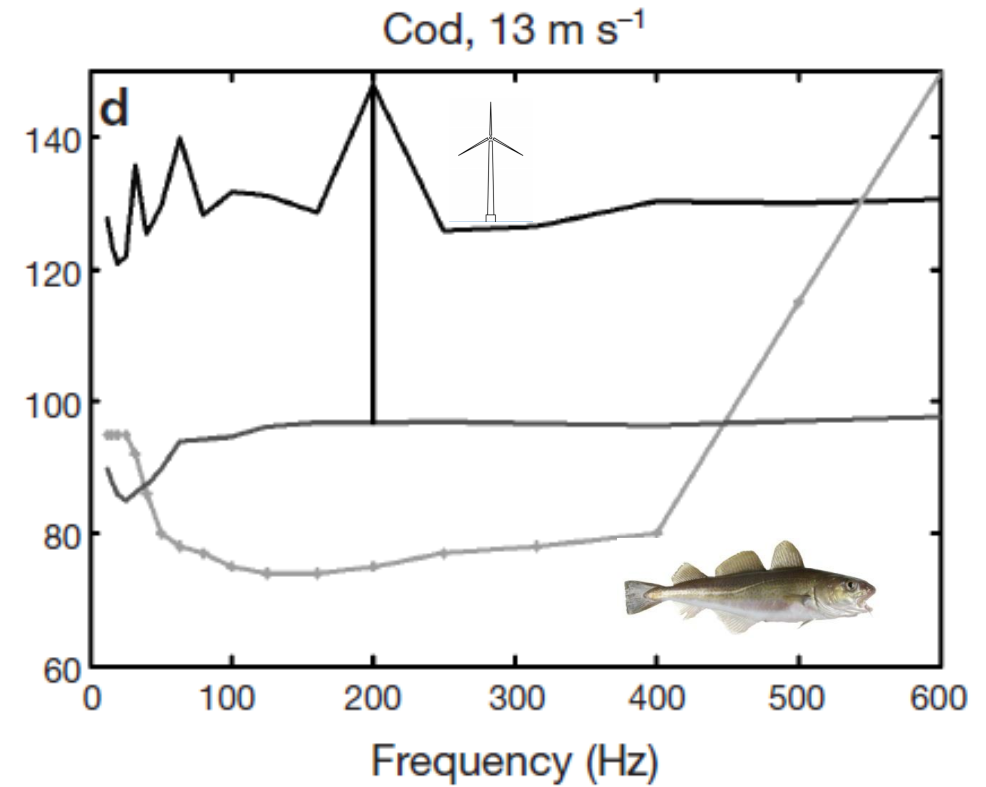
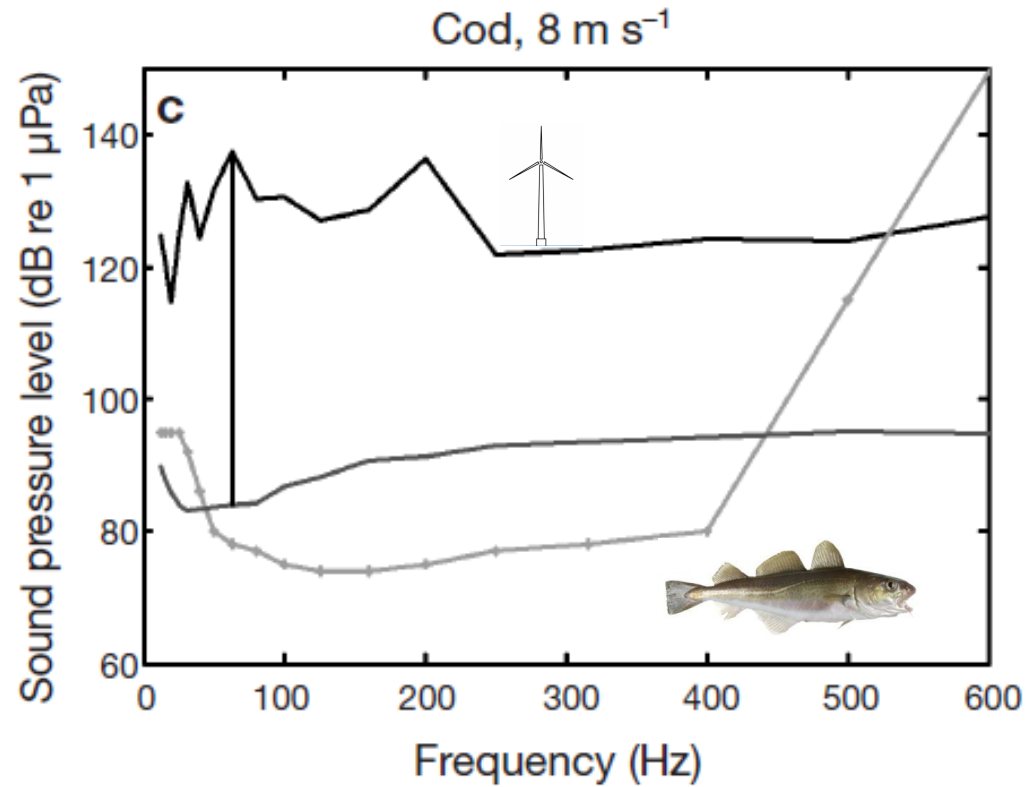
Blom et al. 2019, Sci Rep



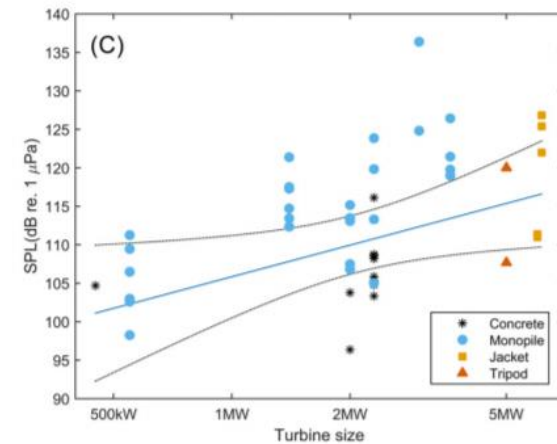
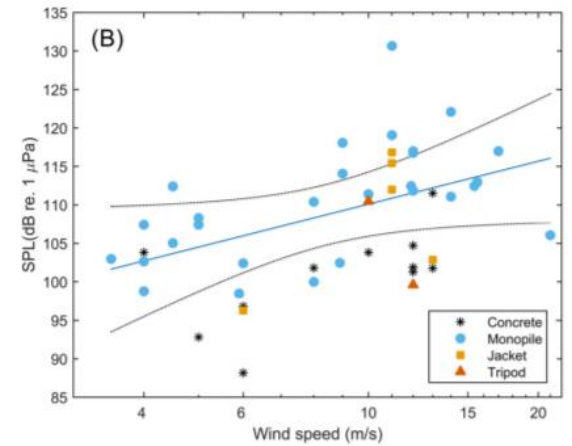
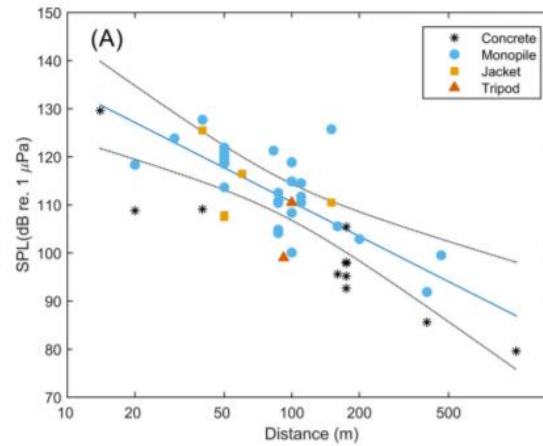
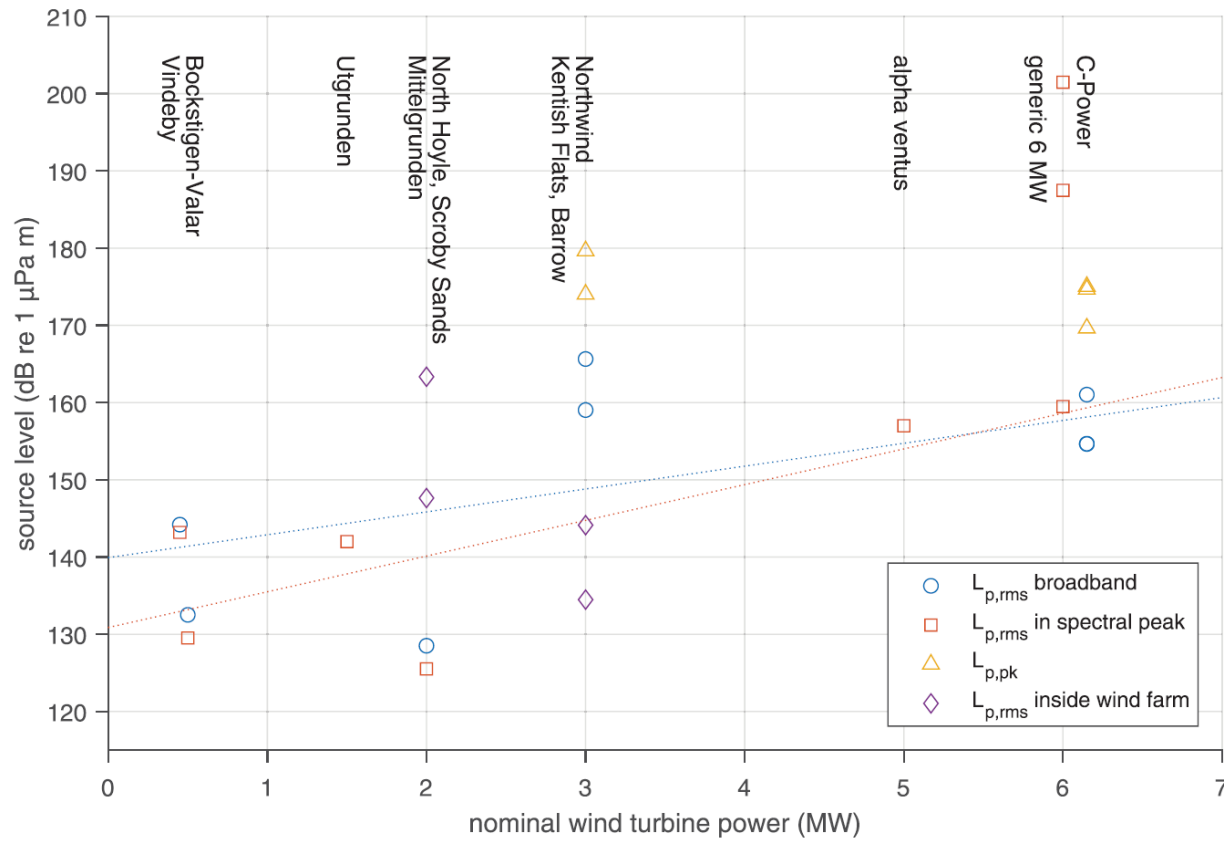
Torsk lager også lyd under parring



Vindturbiner og torskehørsel

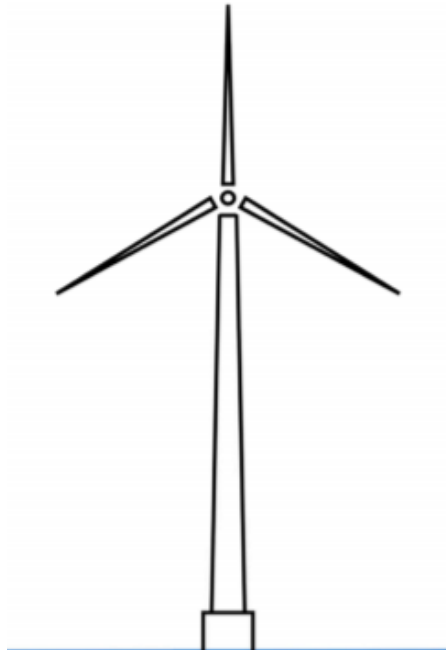


Lydnivå i målinger varierer



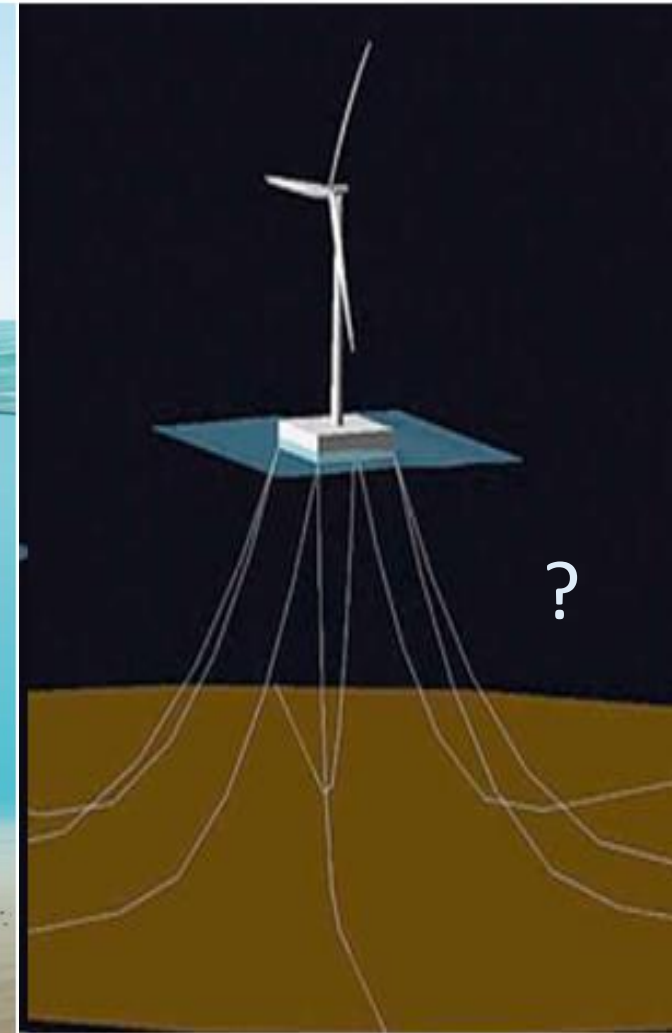
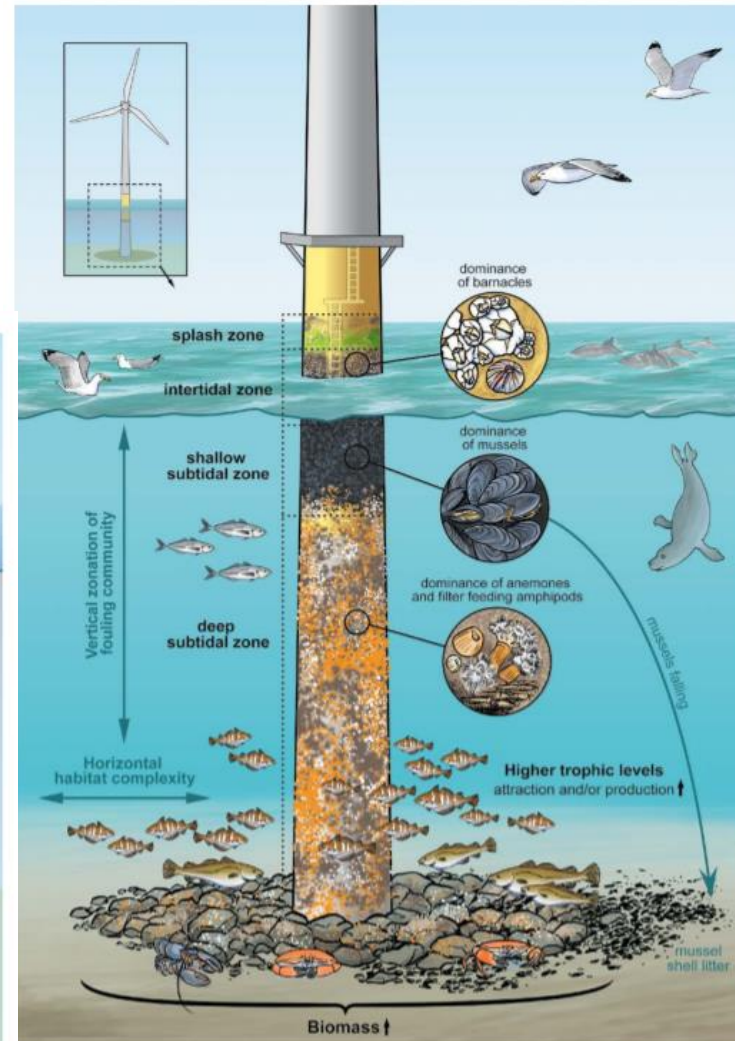
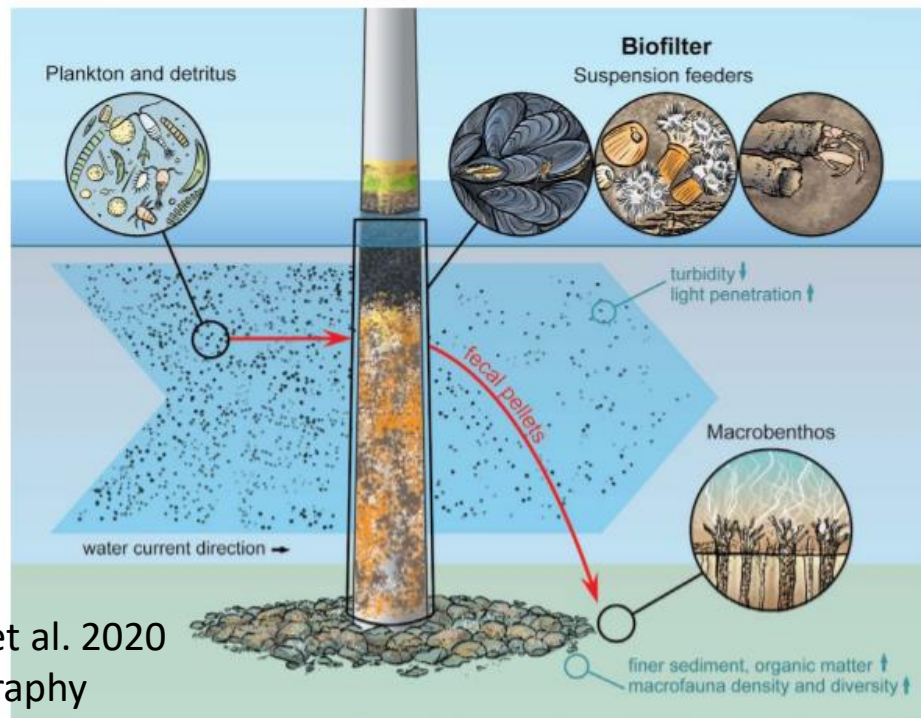
Andre påvirkninger

- Elektromagnetisk stråling kan påvirke navigasjon
- Lys/Skygger kan påvirke dyr innenfor anlegg



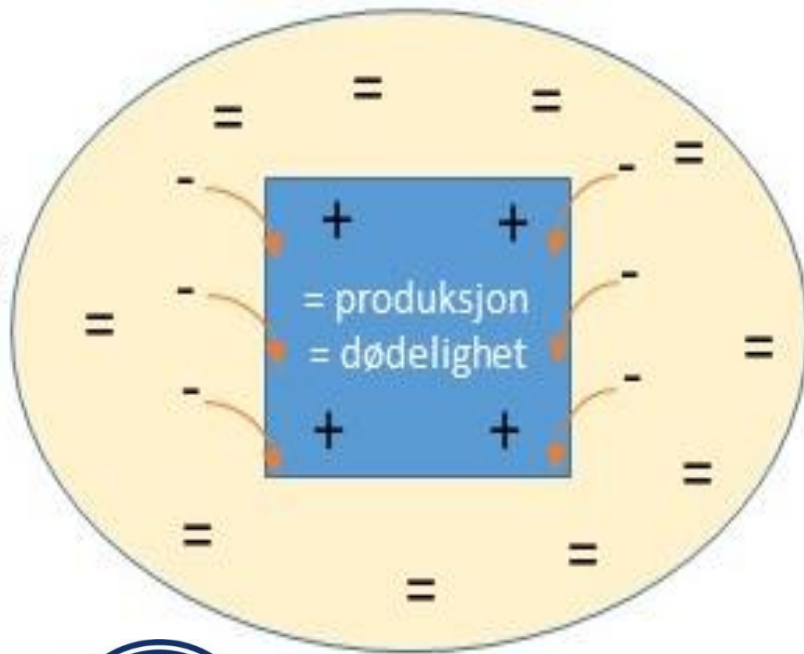
Havvindanlegg kan påvirke økosystem

- Vi vet at strukturene til bunnfaste turbiner kan påvirke økosystemet rundt

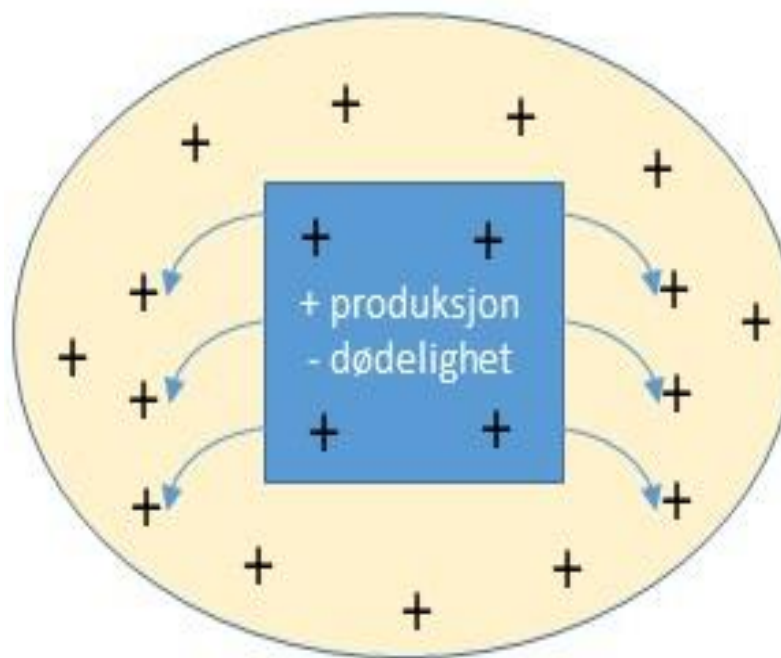


3 mulige scenario

Lokal forflytting
-> ingen effekt
på bestandsnivå

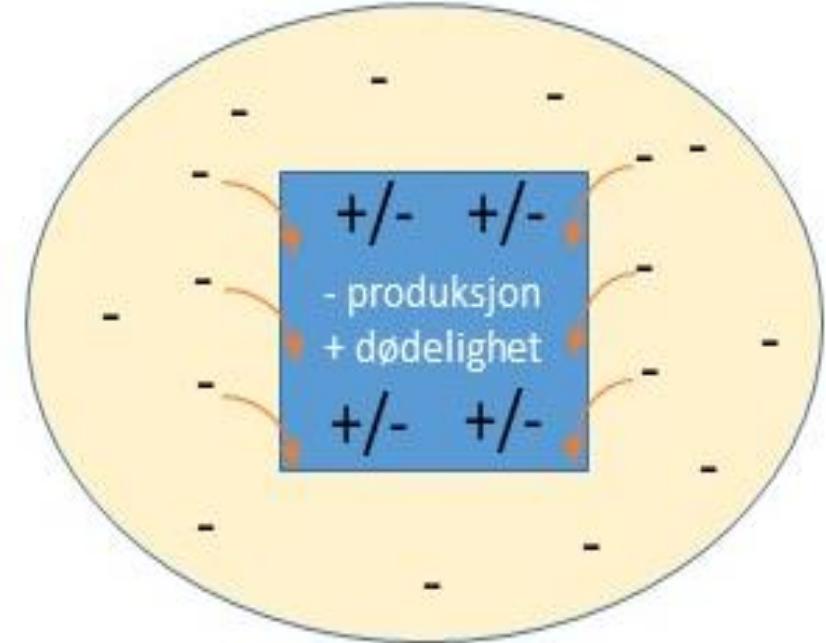


Rev & MPA effekt viktigere
-> **positiv** effekt på
bestandsnivå



Spill-over

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



Sluk

Oppsummering

- Dyr bruker alle sine sanser: visjon, lyd, elektromagnetisme
- Bakgrunnsstøynivået i alle disse er høyere innenfor vindkraftanlegg
- Vindkraftanlegg tiltrekker mange forskjellige arter (mat, ly, substrat)
- Det er uvisst om vindkraftanlegg har flere positive eller flere negative effekter
- Hva er positiv for den ene art kan være negativ for en andre -> endringer i økosystemet
- Observasjoner i de første parkene i Norge kan hjelpe oss å bygge kunnskap til rådgiving



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, ekologisk sluk)



Havforskningsinstituttets foreløpige råd

- HI anbefaler at det utformes en standardisert protokoll for havvindanlegg tilpasset norske forhold, som innbefatter grundige forundersøkelser av områdene før utbygging, samt overvåking av både fysiske og biologiske endringer under drift og etter avvikling av anleggene. På grunn av store svingninger i tettheter til pelagiske arter skal forundersøkelsene foregå i minst tre år. Protokollen bør også beskrive hvordan data bør gjøres åpent tilgjengelig.
- HI fraråder vindkraftutbygging i områder som er spesielt viktig for enkelte arter, som gyteområder og migrasjonsruter for aktuelle fiskebestander og beite- og kaste områder for enkelte sjøpattedyrarter.
- HI fraråder vindkraftutbygging i spesielt sårbare eller verdifulle områder.
- HI anbefaler at det ved utsteding av havvindkonsesjoner legges fram tydelige krav om fjerning av strukturene etter avsluttet drift.
- HI anbefaler bruk av støydempende tiltak som boblegardin under utbygging, og at man unngår utbyggingsarbeid i gyteperioder for fisk, samt beite og kasteperioder for sjøpattedyr, i og nær områder dette gjelder.
- HI anbefaler bruk av materialer i fortøyning av flytende vindturbiner som lager minst mulig støy ved bevegelser av turbinene, f.eks. unngå rykking og napping i ankerkjettingen.
- HI anbefaler 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.
- HI anbefaler at det gjennomføres grundige forundersøkelser for å lage en oppdatert oversikt over artene i influensområdene før utbygging. Innsamlete data bør være åpent tilgjengelig.
- HI anbefaler 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

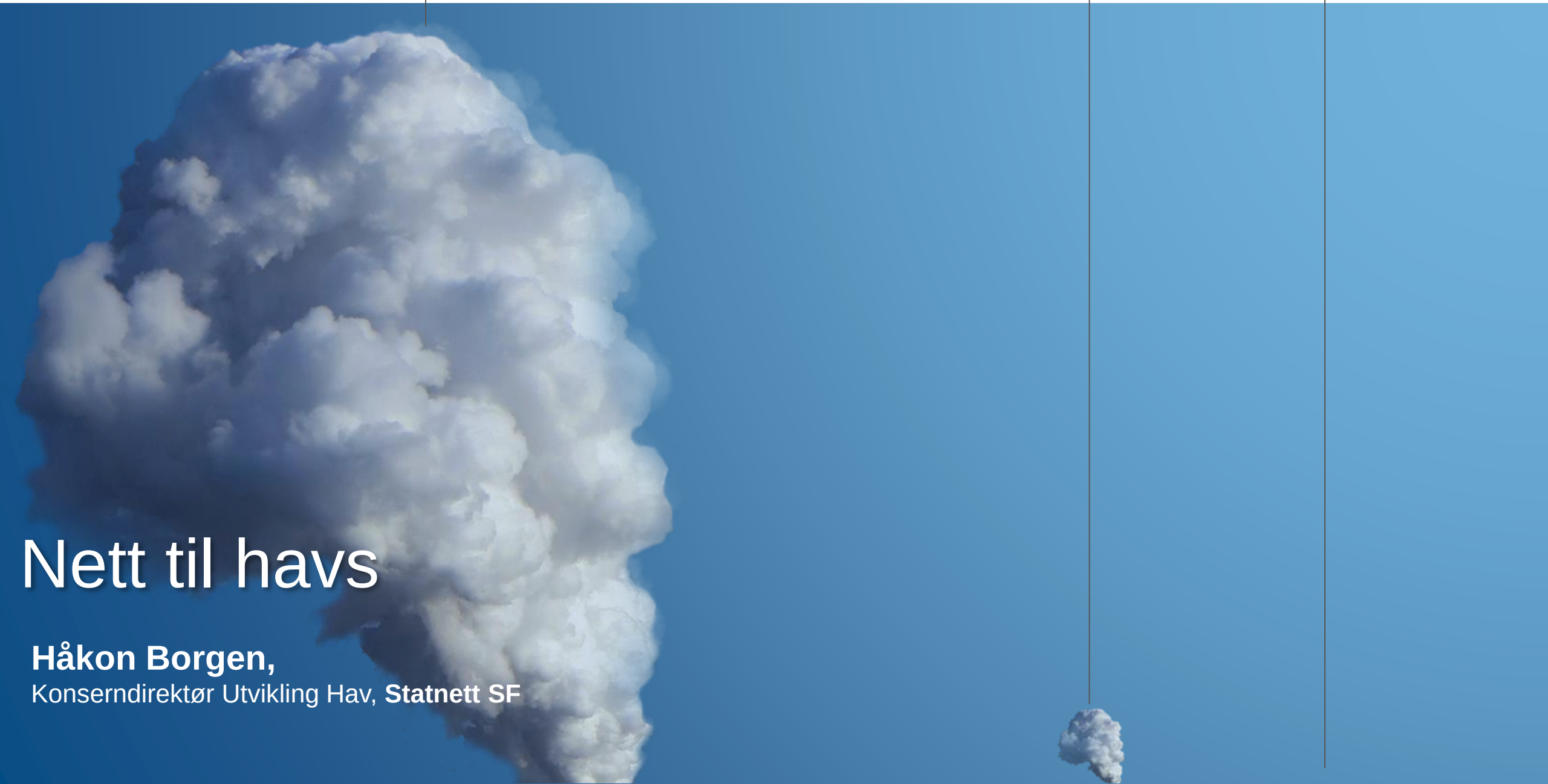
Interne forfattere: Karen de Jong, Henning Steen, Tonje Nesse Forland, Henning Wehde, Daniel Nyqvist, Anne Christine Utne Palm, Kjell Tormod Nilssen, Jon Albretsen, Tone Falkenheug, Martin Biuw, Ann Lisbeth Agnalt, Lene Bühl-Mortensen, Lise Dokseter Sivle

1990

European green deal

Fit for 55: 2030 : 55%

2050



Nett til havs

Håkon Borgen,
Konserndirektør Utvikling Hav, **Statnett SF**

Det grønne skiftet er nå!



10x vind- og solkraft

Radikal endring i det europeiske kraftsystemet

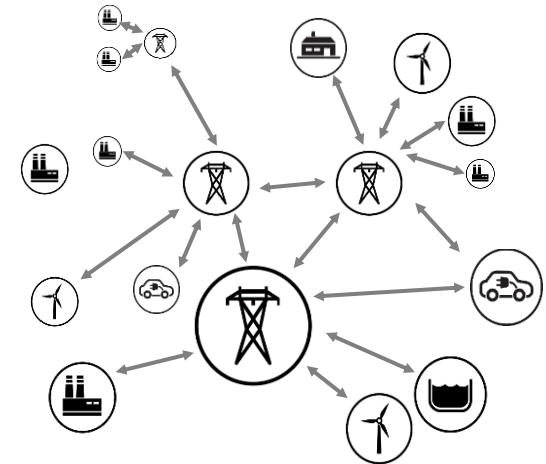
Øker behovet for fleksibilitet

Krever samarbeid på tvers av sektorer og på tvers av land



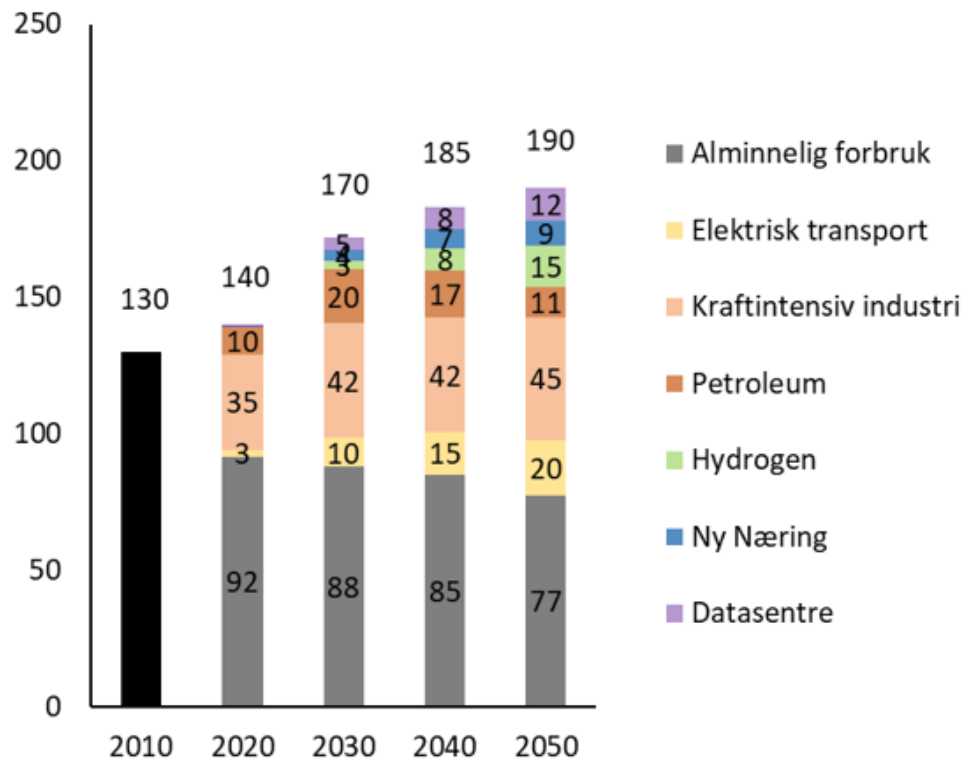
Nøkkelen er økt innovasjon

Teknologiutvikling og digitale løsninger gjør transformasjonen mulig

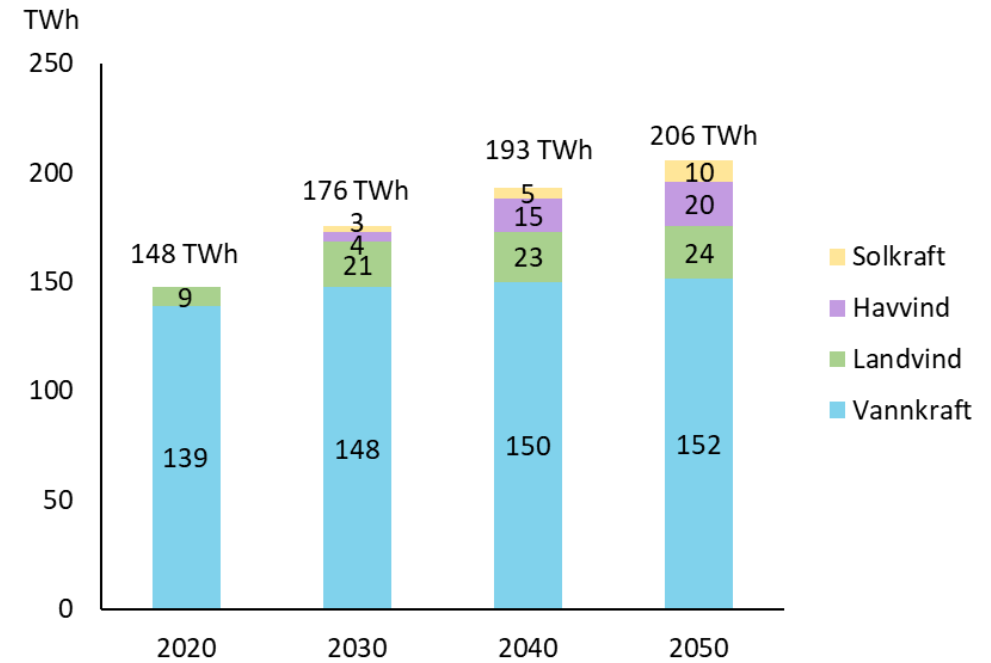


Norge trenger mer produksjon!

TWh Forbruket vil øke Høy/basis: 220 / 190 TWh



Havvind vil være en viktig bidragsyter



Europa i front for utvikling havvind og havnett

EU offshore strategy

Målsettinger:

2021:

12
GW



2030:

60
GW



2050:

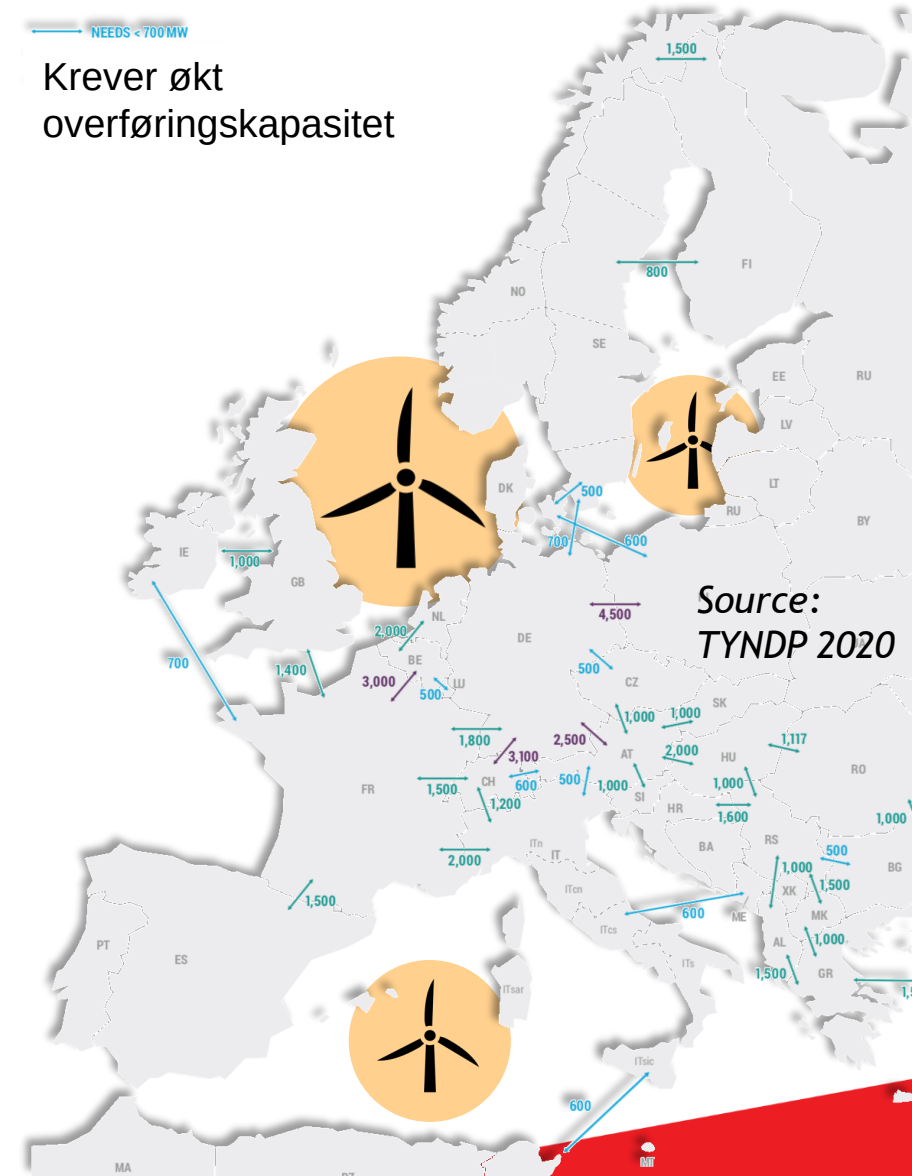
300
GW

Fit for 55

55% reduksjon i 2030

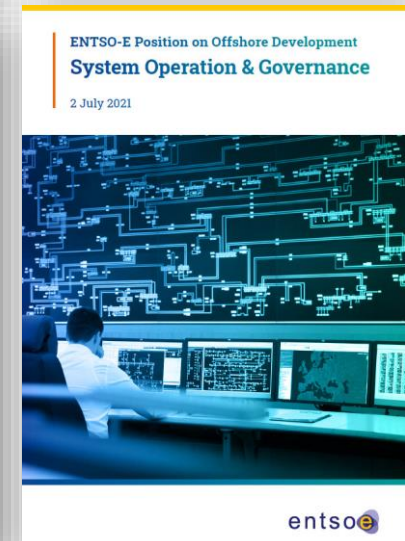
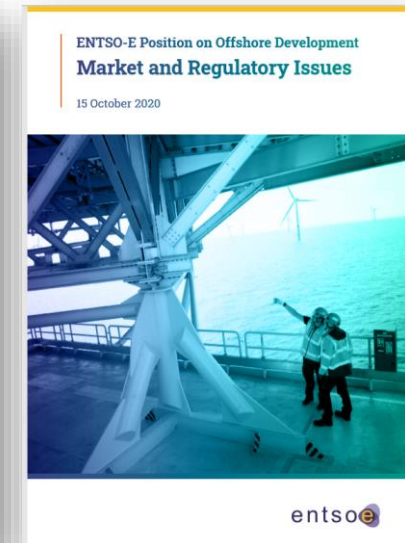
Mer ambisiøse fornybarmål

- Økt karbonprising
- Strengere utslippsmål
- Økt fornybarandel krever sektorkobling og digitalisering



ENTSO-E Felles TSO posisjoner - Havnett

- ENTSO-E har publisert fire posisjonspapir, og to til er underveis.
- TSO-ene i Europa sitter i førersetet klar for å utvikle en fremtidsrettet infrastruktur, på land og til havs
- Statnett har deltatt aktivt i utformingen.
- Hovedbudskap:
 - Hav og land er ett kraftsystem
 - Kan i stor grad benytte eksisterende regulering, markedsløsninger og ansvarsfordeling.
 - Kan gi TSO-ene et tydelig ansvar, og kostnadseffektive løsninger som gir grunnlag for sikker systemdrift samt likebehandling gjennom det grønne skiftet.
- **Helhetlige planer, standardisering og teknologiutvikling er nøkkelen**



Hvilke krav må stilles til nettet til havs?

Robuste tekniske løsninger

- DC-teknologi er umoden sammenlignet med AC.
- Dimensjonerende feil Norden: 1400 MW
- Planer om havvind EU: 300 000 MW + 100 000 MW i Storbritannia
- Skjer det en feil, må den isoleres uten at nettet bryter sammen

Interoperabilitet

- HVDC-løsninger i dag er leverandørspesifikke.
- System fra ulike leverandører kan ikke fungere sammen.
- Må løses før det lages et stort, masket HVDC-nett

TSO-ene arbeider sammen med leverandørene for å utvikle robuste løsninger på HVDC

Vi trenger målrettet innovasjon

Kritisk nødvendig for å nå utslippsmålene

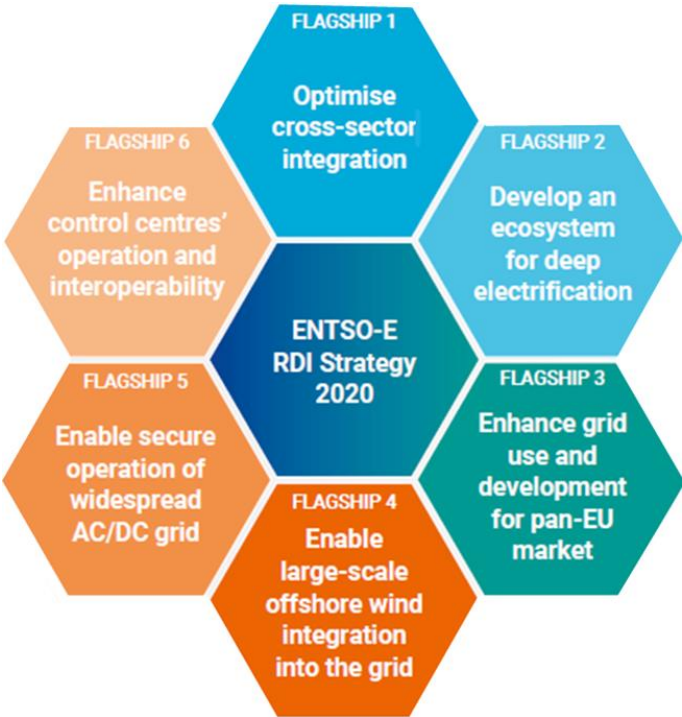
Bygge kunnskap



Demonstrasjon



Investering



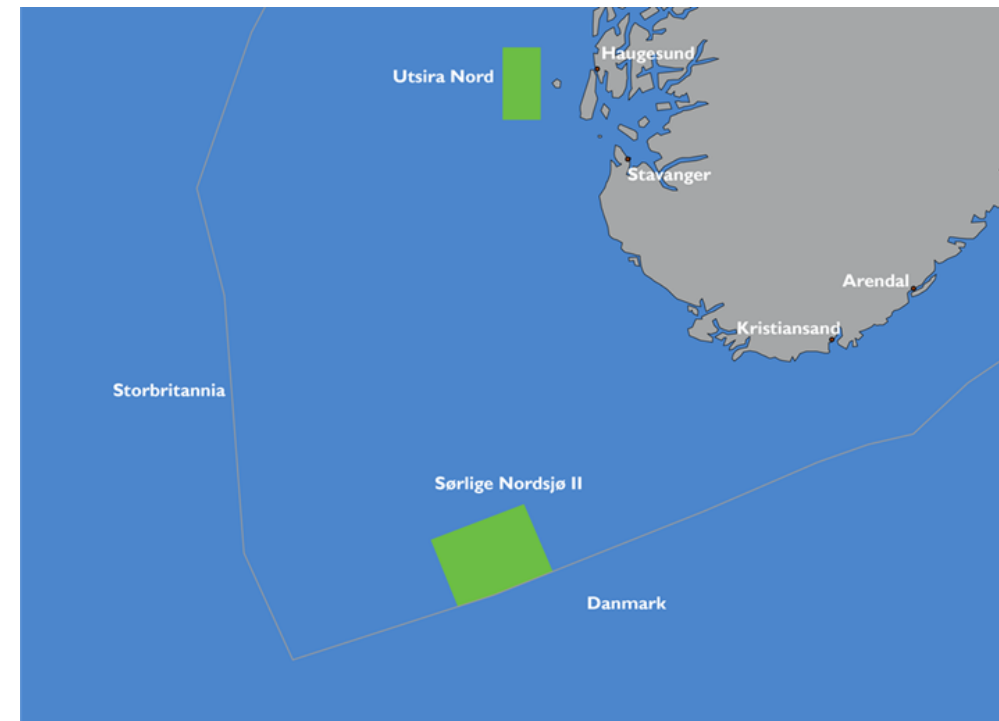


Norge: Et helhetlig kraftsystem – til lands og til havs

- Nett, produksjon og forbruk, på land og til havs, er **ett kraftsystem**.
 - **Planlegges** som ett kraftsystem
 - **Driftes** som ett kraftsystem
 - **Like prinsipper** for markedsdesign, systemdrift, ansvarsforhold etc
- Regjeringen foreslo i Energimeldingen at Statnett blir systemansvarlig til havs
- Statnett mener rollen som systemansvarlig til havs, vår planrolle på land og behovet for å se kraftsystemet i sammenheng, tilsier at vi også må ha en planrolle for utviklingen av overføringsnettet til havs.

Hybrid gir bedre samfunnsøkonomi enn radial

- En hybrid tilknytning betyr at havvind er tilknyttet til to eller flere land.
- Kablene kan da benyttes til utveksling når det er lav produksjon.
- Havvind på norsk sektor kan bli lønnsomt innen 2030
- Tilknytning av havvind i Sørliche Nordsjø med hybrid gir bedre samfunnsøkonomi enn radiell tilknytning
- Valg av tilknytning vil påvirke hvor mye havvind som blir realisert.
- **Statnett planlegger for at én hybridforbindelse skal være ferdig innen 2030.**



En hybrid bør planlegges som ett prosjekt

- En hybrid løsning bør planlegges og bygges som ett prosjekt, der den tekniske løsningen og kommersielle forhold er avklart på forhånd mellom de involverte parter.
- Planleggingen av hybrid må ta hensyn til nett på land og havvindaktørenes fremdriftsplaner.
- Senere ombygging og overtagelse av en radial er ikke teknisk eller økonomisk tilrådelig, og medfører en stor risiko.
- Radialer kan bygges, men da uten en opsjon om utvidelse.

Hva gjør Statnett?

- Vi klargjør og utvikler rollene som systemansvarlig og planansvarlig til havs
- Vi forbereder oss på å kunne bygge og eie
- Vi deltar aktivt i norsk og internasjonalt kunnskapsutvikling, regelverksutforming og teknologiutvikling

Nytt forretningsområde "Utvikling Hav" er opprettet for å utvikle og forberede for disse roller



Ørsted – 30 Years of Offshore Wind

Norges Energidager 2021

Af Lasse Sundahl
Chief Market Developer



Ørsted Develops Energy Systems that are Green, Independent and Economically Viable

■ Installed ■ Under construction

Offshore wind



- Global leader in offshore wind
- Develop, construct, operate and own offshore wind farms
- Ambition to reach ~30 GW installed capacity by 2030

Onshore renewables



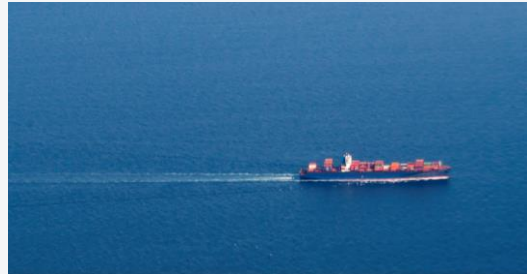
- Strong presence in the United States and Europe
- Develop, operate and own onshore wind, solar PV and storage projects
- Ambition to reach ~17.5 GW installed capacity by 2030

Bioenergy & other



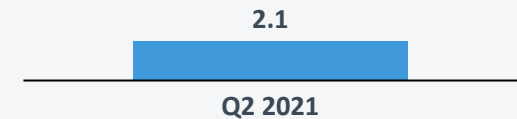
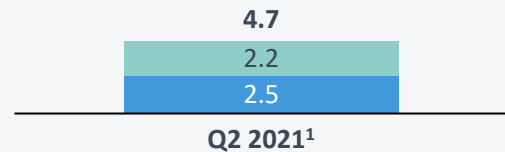
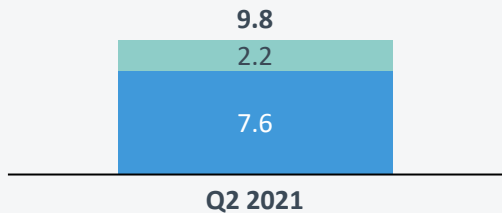
- Presence in Europe, including bioenergy plants, legacy gas activities and patented waste-to-energy technology
- Own and operate bioenergy and waste-to-energy plants, and optimise gas portfolio²

Renewable hydrogen and green fuels



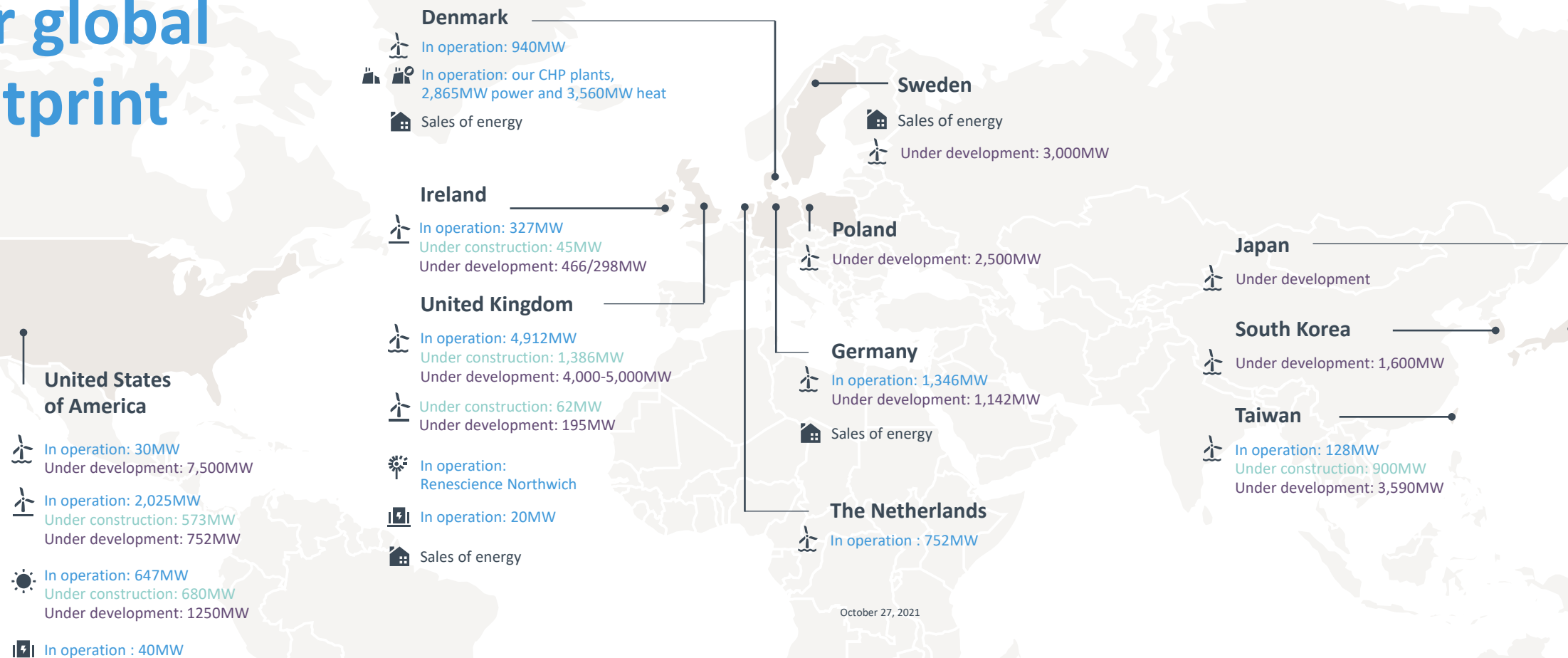
- Emerging platform with 10 pipeline projects (+3 GW) mainly in Europe
- Develop, construct, own and operate hydrogen facilities
- Ambition to become a global leader in renewable hydrogen and green fuels by 2030

Capacity, GW



1. Capacity includes acquisition of Brookfield Renewable Ireland (BRI), 40 MW storage installed and 367 MW of Western Trail Wind recently completed; 2. We neither enter into new long-term gas sourcing contracts nor prolong expiring contracts, our focus is on maximising the value of our legacy natural gas portfolio
Source: Ørsted Interim Financial and ESG Report H1 2021

Our global footprint



October 27, 2021

Activities

- Offshore wind
- Onshore wind
- Solar
- Biomass-fired power plant

Status

- In operation
- Under construction
- Under development

- Fossil-fueled power plant
- Bio plant
- Storage
- Sales of energy

We Changed Our Name and Set Out to Become a Global Leader in Green Energy

New name

DONG
energy

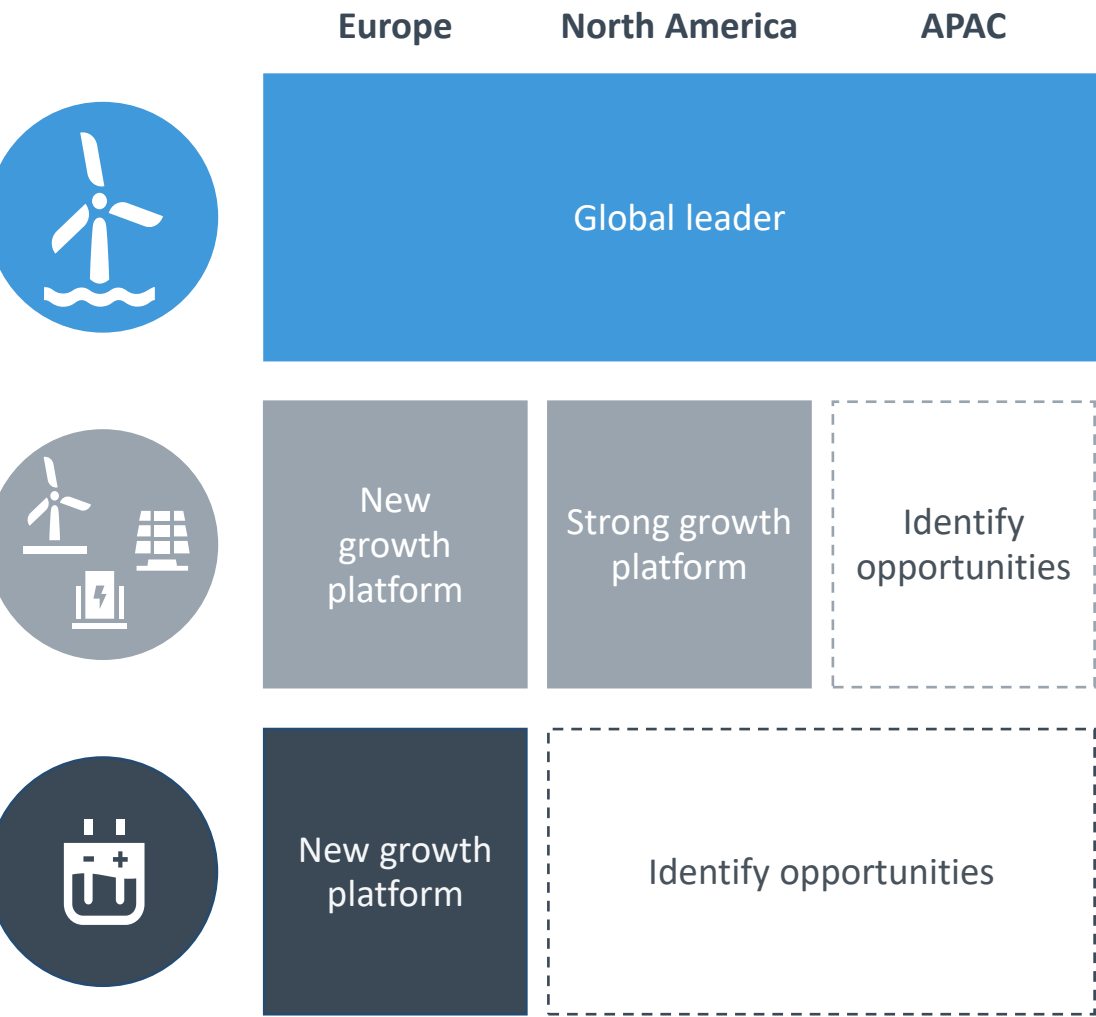
Ørsted

New vision

Let's create a
world that
runs entirely on
green energy



Over the Coming Decade, Ørsted Will Globalise Based On Its Stronger Growth Platform and Reinforce Its Position Across Technologies and Markets

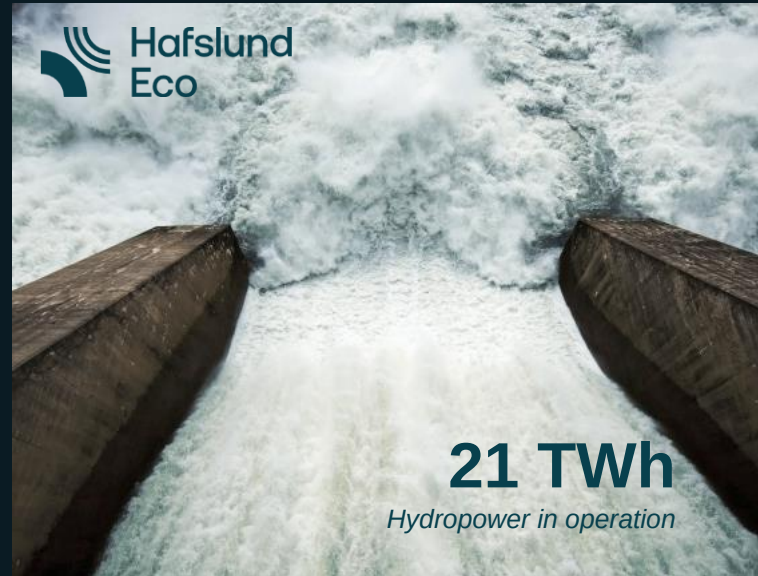


- Increase ambition from 15 GW in 2025 to **30 GW** in 2030 by accelerating annual build-out to 3 GW
 - Expand footprint to **Baltics, Nordics, East Asia** and other growth markets
 - Take leading role in construction of **energy islands**
 - Build a strong position in **floating offshore wind**
-
- Increase ambition from 5 GW in 2025 to **17.5 GW** in 2030
 - Continue to **accelerate US build-out** across technologies, and **globalise** by scaling EU platform and exploring APAC
 - Create **multi-technology solutions** with hybrid wind and solar PV projects and integrated storage
-
- Build **global leadership position** in renewable hydrogen and green fuels
 - Execute on **+3 GW** project pipeline and pursue global opportunities across our growth platform
 - **Lean into selected** renewable hydrogen and green fuels **value chains** in close collaboration with key offtake partners

Fred. Olsen Renewables, Hafslund Eco and Ørsted Have a Strong, Long-term Partnership that Aims to Develop Offshore Wind in Norway



- 25+ years of experience in the development, construction and operation of wind power
- Supplier to offshore wind - marine operations and logistics (Fred. Olsen Ocean)
- 170 years of experience with value creation at sea
- 2300+ employees in renewable



- Power system competence - regulatory and market
- Grid competence - part owner NorthConnect, 50% of Elvia (2 million customers)
- 120 years of experience in power production
- 400+ employees in hydropower



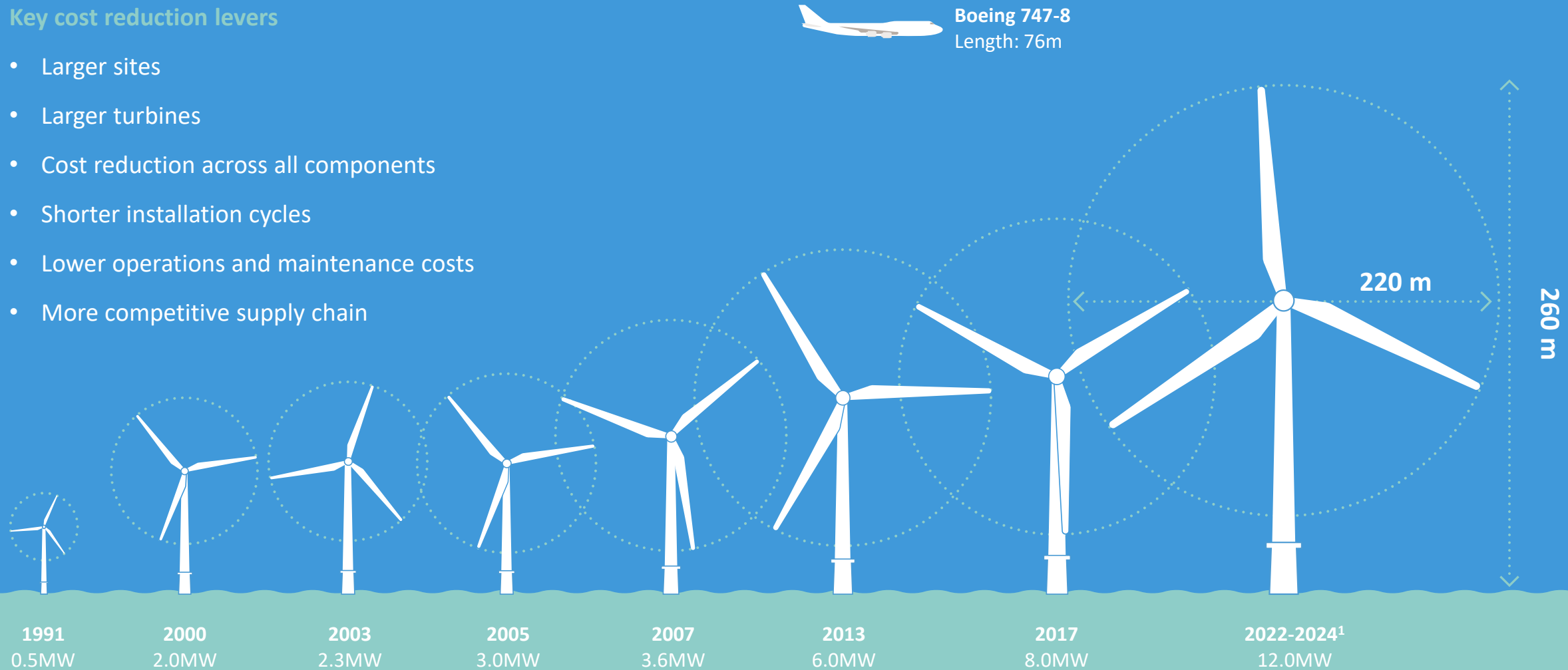
- 30 years of experience with offshore wind
- Leading in offshore wind globally
- 7.6 GW installed offshore wind
- Target of 50 GW renewable by 2030
- 3000+ employees in offshore wind

Three of Scandinavia's largest renewable players working to make offshore wind a success for Norway

Over the Past Decade, Scale and Continuous Innovation Have Driven Down the Cost of Offshore Wind

Key cost reduction levers

- Larger sites
- Larger turbines
- Cost reduction across all components
- Shorter installation cycles
- Lower operations and maintenance costs
- More competitive supply chain



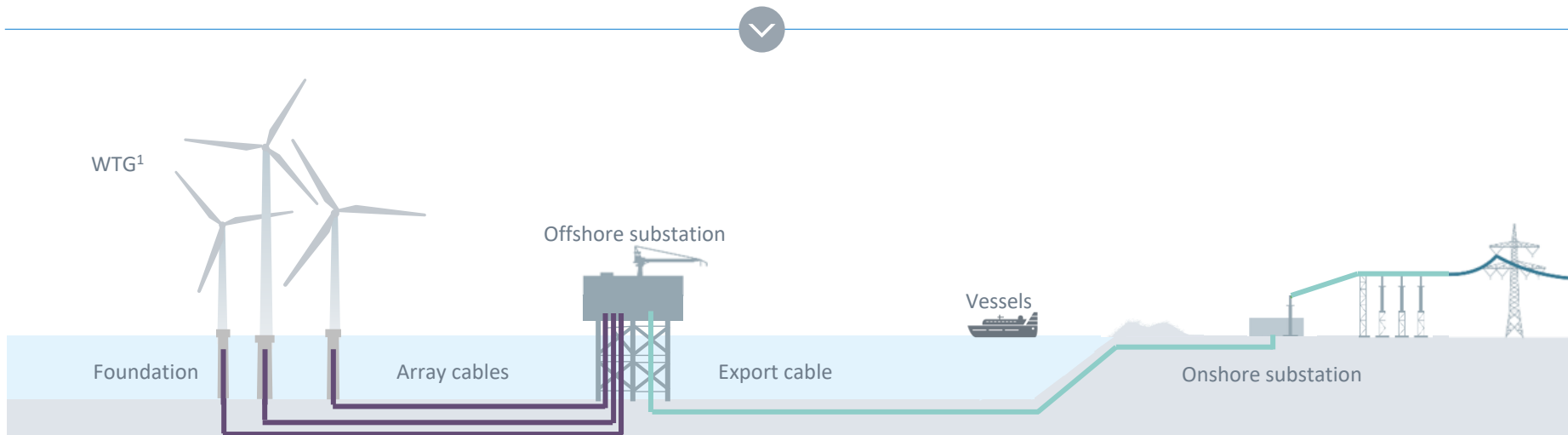
Offshore Wind Uses the Same “Fuel” but is Very Different From Onshore Wind

Developer activities throughout value chain



Compared to onshore wind generally offshore wind...

- ...is more out of sight
- ...benefits from more wind
- ...entails larger projects
- ...requires more capital
- ...is more complex
- ...has longer lead times
- ...requires more risk analyses



Lessons Learned: Comprehensive Data Builds Trust at Westernmost Rough Offshore Wind Farm

Introduction

- Fishermen had concerns about the development of Westernmost Rough Offshore Wind Farm (UK) in one of Europe's most productive lobster and crab fishing grounds
- Biodiversity management is crucial for an accelerated green build-out

Our approach

- Environmental Impact Assessment
- 6-year bespoke and comprehensive study in collaboration with Holderness Fishing Industry Group to monitor the impact of the wind farm on shellfish populations

Our learnings

- No observable differences in the size distribution of shellfish, an increase in the catch rate for lobsters and consistent economic returns for fishers
- Engage early and often



Image: Scientists from the Holderness Fishing Industry Group examining shellfish size structure and catch rates on the MV Huntress in Westernmost Rough Offshore Wind Farm

Lessons Learned: Ecosystem Restoration Efforts at Borssele 1 & 2

Introduction

- Building and maintaining offshore wind farms can cause adverse environmental impacts.
 - E.g. the noise from offshore piling during installation can temporarily disturb marine mammals, and foundations and cables can alter the seabed and existing underwater habitats.
- Ørsted has the ambition to deliver a net-positive biodiversity impact from all new renewable energy projects commissioning after 2030

Our approach

- The Dutch government has a goal of using artificial hard substrate to create additional opportunities for ecosystem restoration in the Dutch part of the North sea.
- In support of this, we built artificial cod reefs, which is an example of nature-inclusive building.
- Wageningen Marine Research is studying the effects of the cod reefs on biodiversity in the Borssele 1 and 2 areas.



Our learnings

- We can as offshore wind developers deliver net-positive biodiversity impact

Thank you!





Potensialet for norsk havvindsatsing

Per Øyvind Langeland
Avdelingsdirektør, NHO
22. oktober 2021

- **Utgangspunkt**

- Status
- Rammebetingelser

På vei til 2030: Må levere på jobbskaping og klima



Bygge felles
virkelighetsforståelse



Næringslivets
perspektivmelding

2018

Identifisere muligheter og
politiske prioriteringer



Veikart for
fremtidens næringsliv

2020

Konkretiseringer av
politikk



Energi- og industripolitisk
plattform

2021

Politiske prioriteringer
neste stortingsperiode



Ny regjeringserklæring
og nytt Storting

2021

Langsiktig mål

Ti ambisjoner for Norge 2030

1. Høyere verdiskaping
2. Høyere yrkesdeltakelse
3. Større privat sektor
4. Utenriksøkonomi i balanse
5. Reduserte klimagassutslipp
6. Øke innovasjons- og omstillingsevnen
7. Tette kompetansegapet
8. Konkurransedyktig skattetrykk
9. Høy tillit
10. Høyere organisasjonsgrad

Ti ambisjoner for
fremtidens Norge

2030

Norske muligheter



Batterier



**Globale
fornybaraktører**



Hydrogen



**Kraftsystemer/
smart lading**



Havvind



Maritim

Grønne

elektriske

verdikjeder

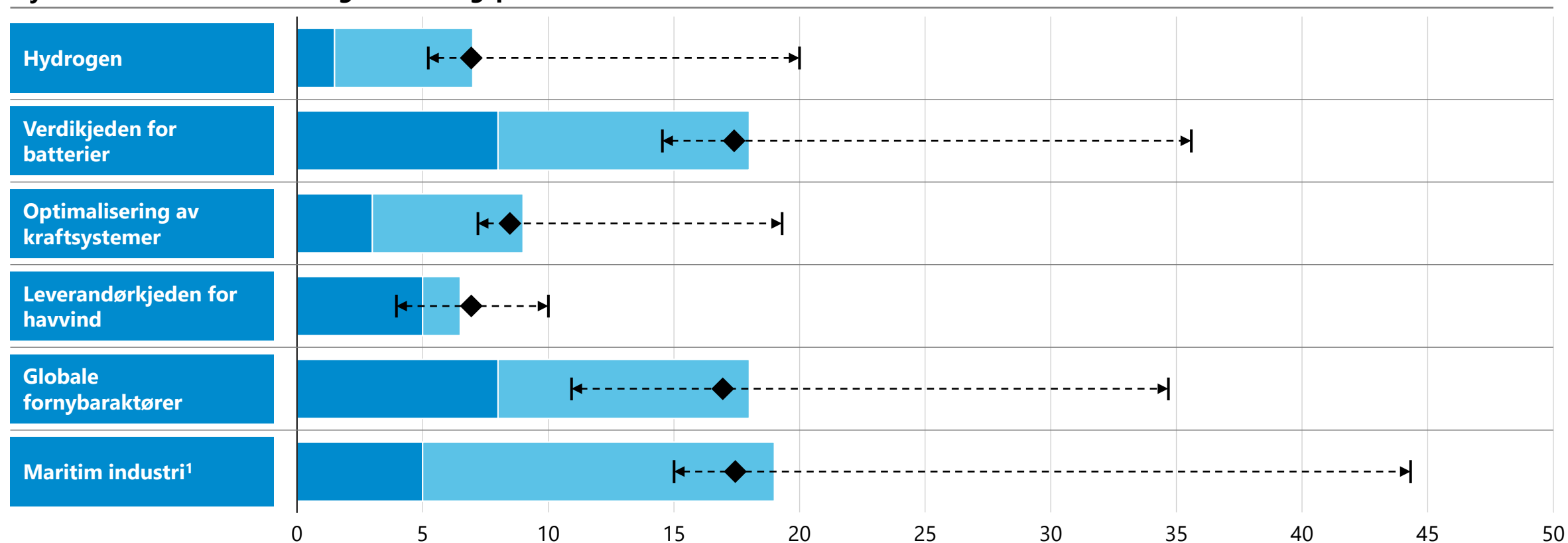
Omsetningspotensial i størrelse med olje og gass



■ 2030 ■ 2050 Usikkerhet og risiko for 2050 | ◀-----◆-----▶ |

Ny virksomhet

Årlig omsetningspotensial, mrd EUR



Total årlig omsetningspotensial, mrd EUR

32

76

~70

Omsetning i norsk olje og gass², 2019

1. Stor andel forventes å erstatte eksisterende virksomhet
2. Utvinning av olje og gass + tjenester, både eksport og hjemmemarked (konvertert til EUR fra Fase 2 syntesedokument)

Et krafttak for industrisatsing og klimaomstilling

Norge står ved et veiskille

- Grønt kappløp - «alt» elektrifiseres
- Klima- og energiomstilling skaper muligheter og utfordringer
- Bygge på våre fortrinn

Utfordring

- Mangler tydelige industrielle ambisjoner
- Sørge for nok kraft
- Skalere opp løsningene



Ambisjoner for 2030

Havvind



Etablert en storskala utviklingsarena for flytende havvind på Utsira Nord



Startet de første prosjektene i Sørlege Nordsjø II, med tilknytning til relevante markeder



Norsk leverandørindustri har en global markedsandel innen havvind på rundt 10 prosent



Lagt til rette for utbygging av havvind i kombinasjon med kraft fra land for å bidra til realisering av Stortingets ambisjon om 50 prosent utslippskutt i olje- og gassvirksomheten



Det er etablert et effektivt nett mellom Nordsjølandene der Norge har tatt en ledende rolle i å utforme dette nettet



- Utgangspunkt
- **Status**
- Rammebetingelser

Gode ansatser fra Solberg- og Støre-regjeringen



Stor interesse, nye samarbeid, mange bedrifter

Selskaper	Område	Type
Equinor, RWE, Hydro	SNII	Bunnfast
Equinor, Vårgrønn (Hitecvision, Eni)	UN	Flytende
Seagust (Arendals Fossekompani, Ferd)	UN, SNII	Begge
Agder Energi, Vårgrønn, Green Investment Group	SNII	Bunnfast
Hafslund Eco, Fred. Olsen Renewables, Ørsted	UN, SNII	Begge
BP, Statkraft, Aker Offshore Wind	SNII	Bunnfast
Aker Offshore Wind	UN	Flytende
Norseman Wind, Norgesgruppen, EnBW	SNII	Bunnfast
Sunnhordland Kraftlag, Haugaland Kraft, Knutsen OAS	UN, SNII	Begge
NorSea Group (Wilhelmsen), Parkwind (Belgia)	UN, SNII	Begge
Magnora Offshore Wind (Magnora, TechnipFMC)	UN	Flytende
Kvitebjørn Havvind (Daimyo)	UN	Flytende
Shell, BKK, Lyse	UN, SNII	Begge

Kilder: Selskapene, E24, TU, Reuters, andre medier. Oppdatert 16. august 2021.

Allerede en eksisterende leverandørkjede:

- Mange små- og mellomstore bedrifter
- Mer enn 150 selskaper er vurdert til å ha et potensiale for internasjonale markeder

Tempo er høyt i Norge – men høyere i andre land



Dypdykk på suksessfaktorer og virkemidler følger

Norge bak
 3+ år
 1-3 år
 Likt
 1-3 år
 3+ år

Norge foran
 1-3 år
 3+ år

Norges relative momentum
 Avtagende
 Akselererende

Segment	Verdikjedesteg	Norges absolutte posisjon		Norges relative posisjon	
		Situasjon i Norge	Selskaper, eksempler	Ledende land	Avstand og rasjonale
Produksjon av komponenter	Flytende fundament	AKSO tilbyr produksjon av bestanddeler , Kværner har startet konstruksjon av fundamentet av Hywind Tampen, flytende vindfarm	AkerSolutions DR. TECHN. OLAV OLSEN SSB OFFSHORE		 → Lokal produksjonskapasitet og infrastruktur eksisterer , norske aktører aktive i utvikling av innovative løsninger for fundament. Flere synergieffekter fra kompetanse innen O&G
	Kabler	UNITECH Offshore og AKSO er i posisjon til å bli leverandører av dynamiske kabler til flytende vindfarmer	AkerSolutions		 → Internasjonale aktører som Nexans med norsk tilstedeværelse, potensiale for å oppgradere produksjonsanlegg fra O&G-komponenter, og bygge på dynamisk kabelkompetanse
	Substasjoner	Solide synergieffekter fra O&G , hvor Kværner og Aibel har lang erfaring med liknende komponenter	AkerSolutions ideal aibel		 → Kompetanse fra liknende strukturer i O&G samt tilgang til lokale verft for struktur i lavkostland
EPCI	Diverse undersøkelser	Norske selskaper leverer sensorer og instrumentasjonspakker , og er ledende på metrologiprognoser	Fugro		 → Særlig sterk posisjon i havbunnsundersøkelser og værproduksjoner , men begrenset erfaring i havvind
	FEED (engineering)	Sterke synergier med kompetanse fra O&G , blant annet gjennom ledende AKSO	AkerSolutions		 → Erfaring med fundament og sub-stasjoner for flytende og bunnfast , men begrenset merittliste i forhold til andre land
	Installasjon (maritim logistikk)	Flere installasjonsfartøy i norske rederier , særlig til installasjon av turbiner og kabler	subsea 7		 → Høy overlappende kompetanse fra O&G , inkludert fartøy for f.eks. kabler og turbiner. Lite tidligere arbeid i installasjon av substruktur for selskaper som opereres fra Norge
	Prosjektledelse og integrasjon	Aibel er en totalleverandør og konseptutvikler innen havvind	aibel AkerSolutions		 → Høy kompetanse fra EPCI innen O&G og erfaring med substasjoner , men begrenset erfaring fra integrert EPCI i havvind eller for bunnfast fundament
Utvikling og drift (operatør)	Bunnfast	Etablert marked med god norsk tilstedeværelse , men dybde og kompliserte bunnforhold gjør havvind i Norge dyrere enn i Europa	equinor		 → Konkurransedyktig global portefølje , men bak ledende europeiske aktører (f.eks. Ørsted). Sterk prosjektgjennomføringsevne og -erfaring
	Flytende	Foregangsnaasjon med to prosjekter med Equinor i spissen , globalt rangert i topp 3-4 av utviklere/operatører, med sterk liste av bekreftede kontrakter siste tre år (f.eks. Empire & Beacon Wind i New York)	equinor AKER OFFSHORE WIND		 → Proprietær teknologitilgang og høy kompetanse på flytende konsepter fra O&G, ledende posisjon relativt til BNP. Norge og Equinor er i dag verdensledende, men konkurransen er økende fra andre aktører
Logistikk og vedlikehold	Maritim logistikk	Norge gode på maritim logistikk , flere rederier som vil mobilisere	GREEN MARINE		 → Relevant kompetanse fra andre aktører kan utnyttes , norsk utviklet walk-to-work-teknologi i skaleringsfasen
	Vedlikehold (høyteknologiske tjenester)	Lite erfaring med vedlikehold av vindparker , men kompetanse utvikles gjennom pågående prosjekter til bl.a. Equinor	AkerSolutions		 → Lite erfaring med havvind, men har kompetanse fra undervannsløsninger i O&G , men flere gap til ledende land
Offshore fartøy (skipsbygging og design)		Norge har gode meritter og erfaring fra O&G offshore flåte	subsea 7		 → Har både kompetanse fra spesialskip til marine operasjoner i O&G samt merittliste fra leveranser til havvind , men utfordres av asiatiske aktører på bygging av standardiserte skip

- Utgangspunkt
- Status
- **Rammebetingelser**

Suksessfaktorer for utvikling og drift av flytende og bunnfast havvind



Konkurransesposisjon



Kategorier	Suksessfaktorer i verdikjeden	Viktighet	Norges konkurranseposisjon	Danmarks konkurranseposisjon	Sveriges konkurranseposisjon
Naturgitte forhold	Tilgang på havområder med konstant vind		Store, gode områder på norsk sokkel, med potensiale for storskalasatsing på lengre sikt	Velegnede områder for både bunnfast og flytende havvind, lavere kost av grunne områder	Grunne, attraktive arealer utenfor svenskekysten med en rekke prosjekter under planlegging
Nasjonal strategi	Tydelig strategi med bred politisk forankring		Få befestede ambisjoner om produksjonsnivå eller plan for områdeutnyttelse	Annonisert omfattende havvindstrategi med bygging av to «energjøyer» med en kostnadsramme på 400 mrd NOK	Dekket av EUs strategi for offshore fornybar energi, men har behov for å også sette tydelige nasjonale ambisjoner
Finansielle rammebetingelser	Klare rammer og struktur for statlig støtte i flytende havvind		Få befestede ambisjoner om modell for ordninger, med tydelige støtteordninger per steg, rettet mot flytende havvind	Etablert avgiftssystem som gir finansielle insentiver, sterk eksportfinansiering og klare garantirammer	Regelverk tidlig utviklet, myndigheter vil hjelpe utbyggere ved å ta noe av nettrekningen
	Tilgang på investeringskapital		Store industrielle aktører med god kapitaltilgang sentrale for rask skalering, historisk god finansiering av ny teknologi	Større etablerte private aktører (f.eks. Ørsted) bygger sterke kapitalposisjoner, lite statlig støtte	Begrenset statlig finansieringsvilje, men mange finansierte prosjekter mot målet om 100 TWh
Ikke-finansielle rammebetingelser	Etablert hjemmemarked		Begrensede nasjonale vindaktører og foreløpig utbygging av havvind i Nordsjøbassenget	God posisjon med sterke lokale vindaktører (f. eks. Ørsted) etter sterk satsing på landbasert havvind	Vattenfall har flere pågående prosjekter på dansk/nederlandsk/britisk sokkel, men ingen prosjekter iverksatt i Sverige
	Effektiv konsesjonsbehandling		Utviklerstyrt prosess, hvor det i dag tar det ~6 år fra budgivning til produksjonsstart	Myndighetsstyrt prosess som en del av langsiktig industrialiseringsplan, 3-5 ² år fra budgivning til start av produksjon	Ikke bevist konkurransefortrinn
	Klynger med leverandørkjede		Begrenset utgangspunkt av partnerskap, men potensiale for å bygge på store industrielle aktører	Etablerte partnerskap og nasjonale aktører i ulike deler av verdikjeden, høyt eksportfokus	Potensiale for skalering ut fra store aktører som f.eks. Vattenfall
	Nettilknytning til eksportmarkeder ¹		Lite etablert nettilknytning og tradisjon for eksport av norsk vindkraft	Bredt utbyggede farmer for bunnfast havvind med god eksportlinjer	Tilsvarende posisjon som Norge, uten konkurransefortrinn
Kompetanse	Tilgang på relevant kompetanse		Stor offshorekompetanse og sterkt fundament etablert arbeidsmetodikk, orientert mot ingeniørarbeid	Mye kompetanse fra etablert landbasert vind, men begrenset merittliste fra havindustri	Erfaring fra avansert produksjonsindustri, men uten tydelig konkurransefortrinn offshore
	Markeds- og systemkompetanse for nedstrøms kraftsalg		Mye erfaring fra vannkraft, sterk markedsforståelse og etablerte måter å jobbe på	Tett tilgrensende kunnskap fra landbasert vind	God systemkompetanse fra eksisterende kraftmarked

1. I hovedsak relevant for bunnfast havvind
2. Myndighetsarbeid i forkant av budgivning

Kilde: Ekspertintervjuer, pressesøk, EUs strategi for offshore fornybar energi

Fem grep for å ta ut potensialet for havvind

1. Tydelige ambisjoner og tidsplaner

- Konkret strategi som gir grunnlag for satsing
- Fortsette konsekvensutredning og åpning av nye områder
- Internasjonale markedsaktiviteter

2. Aktiv europapolitikk og sikre like rammevilkår

- Nettilknytning til eksportmarkeder for Sørlege Nordsjø II
- Hybride nettløsninger (kabler til flere markeder) må prioriteres
- Riktig markedsdesign

3. Målrettet statlig finansiell støtte

- Definere støtteordning og –behovet til læringsarena for flytende havvind på Utsira Nord

4. Tempo i offentlige prosesser

- Konsesjonsprosess med tydelige tidsfrister og kvalitative, objektive tildelingskriterier

5. Kompetanseutvikling

- Kartlegge hvilken kompetanse som trengs for å bygge en nasjonal industrisatsning
- Utforme en strategi for hvordan eventuelle gap skal dekkes
- FOU-midler til industrisatsing

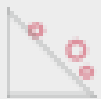
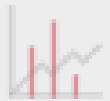
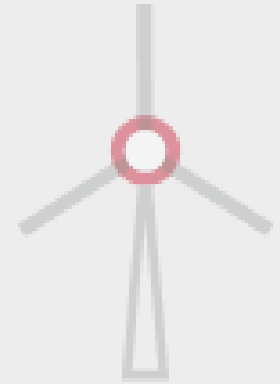


NVE

NORGES ENERGIDAGER²⁰²¹

› DET STORE BILDET

VELKOMMEN TIL NORGES ENERGIDAGER
20. og 21. oktober 2022



NVE 100 ÅR