



# Danmarks energiløser

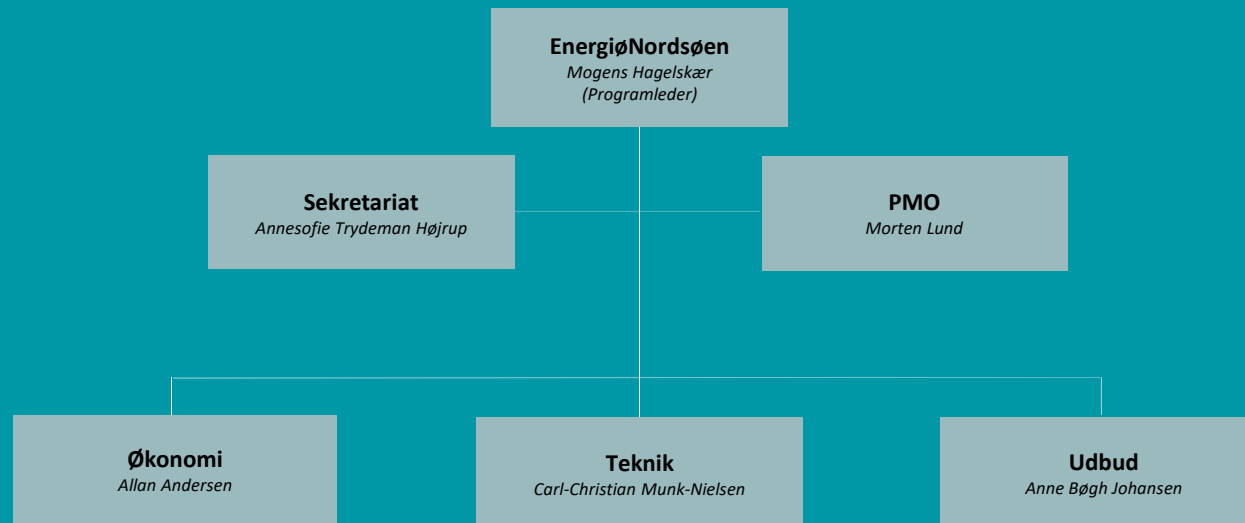
v/ Carl-Christian Munk-Nielsen

## Carl-Christian Munk-Nielsen

- 2021- : Teknisk chef, Center for Energiøer, Energistyrelsen
- 2019-2021: Kontorchef, Center for Undergrund og Beredskab, Energistyrelsen
- 2016-2019: Kontorchef, Center for Energiadministration, Energistyrelsen
- 2013-2016: Sektionschef, Københavns Universitet
- 2004-2013: Souschef, Kystdirektoratet



# Organisering





Med energierne viser Danmark vejen for Europa ved at bidrage til den grønne omstilling i vores nabolande via eksport af grøn og vedvarende energi, men også ved at sætte handling bag ordene og insistere på fortsat at understøtte grøn innovation og erhvervspotentiale.

Tillæg til klimaaftale om energi og industri af 22. juni 2020 vedr. Ejerkskab og konstruktion af energier mv. 4. februar 2021

# Energjører er en ny epoke for udbygningen af dansk havvind



Bygger på de solide danske erfaringer med havvind



Muliggør udnyttelsen af store vindressourcer på havet



Storskala produktion der bidrager til elektrificeringen af samfundet



Understøtter en regional udbygning og elmarkedsintegration

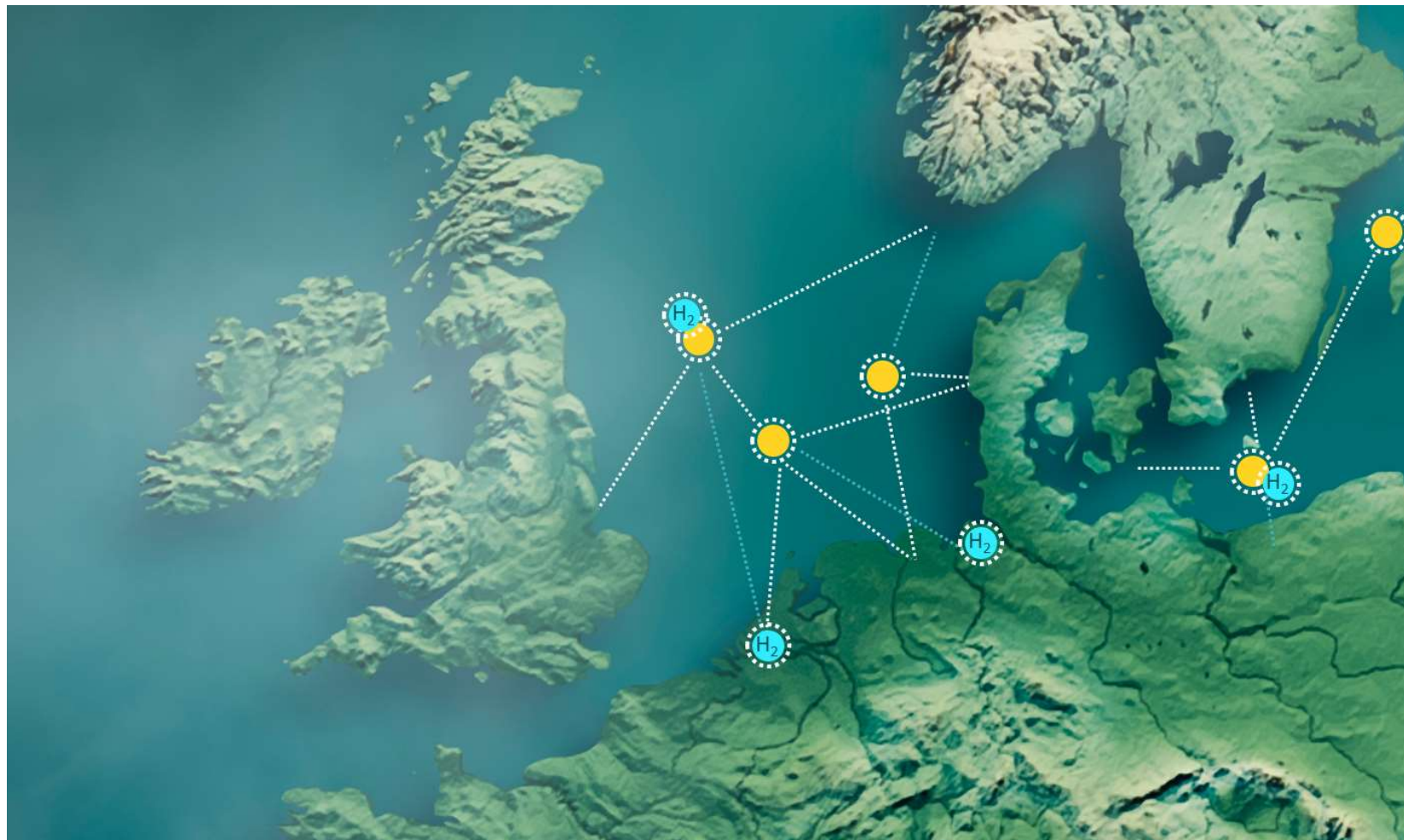
# Stærk politisk forankring

- Bred forligskreds bag Energiøerne Bornholm & Nordsø
- L29, Projektering og anlæg af Energiø i Nordsøen vedtaget
- Esbjerg-aftale om Nordsøen som 'the powerhouse of Northwest Europe'
- EU sigter mod 300 GW havvind i 2050
- DK og øvrige Østersølande vil syvdoble mængden af havvind frem mod 2030
- Stort europæisk topmøde om vindenergi i Ostende den 24. april



# Langsigtet vision

- Signifikant bidrag til CO<sub>2</sub>-neutralt samfund
- Flere energiøer og et storskala power grid
- Sektorkobling og regional integration
- Grøn elektricitet og VE-baserede e-fuels
- Energiuafhængig og lavere elpriser



# Status på udlandsforbindelser til energiøerne



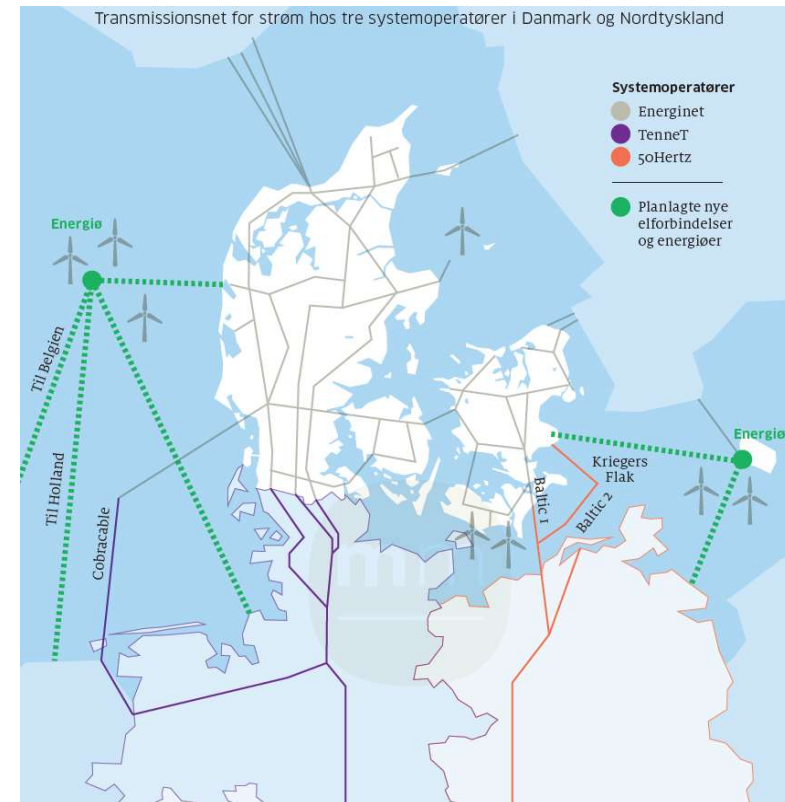
Danmark og Belgien samarbejder om en hybrid interconnector i Nordsøen fra dansk energiø til belgisk energiø med forventet idriftsættelse i 2033 og med en kabelkapacitet på 2GW.



Samarbejdet med Nederlandene sigter mod en udlandsforbindelse mellem dansk energiø og nederlandsk 'hub' i en senere havvindsfase af energiøen – forventeligt 2035.



Danmark og Tyskland har juli 2022 indgået politisk aftale om etablering af et kabel fra energiøen på Bornholm til Tyskland. Aftalen med Tyskland er en ny type samarbejde, hvor omkostninger og gevinster forbundet med energiøen fordeles ligeligt mellem parterne. Afventer aftale ml. TSO'erne Energinet og 50Hertz om den konkrete udformning af aftaleindholdet.






# Energistyrelsens rolle

Energistyrelsen  
leder  
planlægningen  
af verdens  
første  
energiør

Vi sikrer politisk  
opbakning og  
optimal  
rammer for  
udvikling og  
byggeri

Vi muliggør  
smidigt  
samarbejde med  
myndigheder og  
begrænser  
statsligt  
bureaukrati

Vi deler vores  
erfaring og viden  
med resten af  
verden



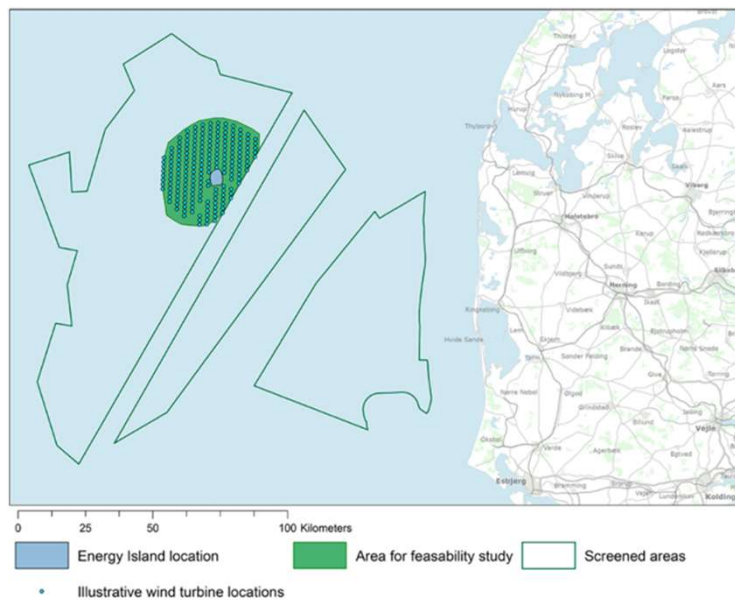
Opførelsen af de to energiøer inden 2033 er en "Mars-mission" for det danske energisystem

# Ét af Danmarkshistoriens største anlægsprojekter



# Geografisk placering for energiøerne

Nordsøen – ca. 80 km ud for kysten ved Thorsminde



Østersøen - ca. 15 km S-SV for Bornholm





Energistyrelsen  
Danish Energy Agency

# Miljøstudier

Forundersøgelser essentielt for implementeringen af energierne:

- Havbundsundersøgelser
- Geotekniske undersøgelser
- Miljøundersøgelser (fugleliv og havmiljøet)
- Forundersøgelserne danner grundlag for den strategiske miljøvurdering (SMV)

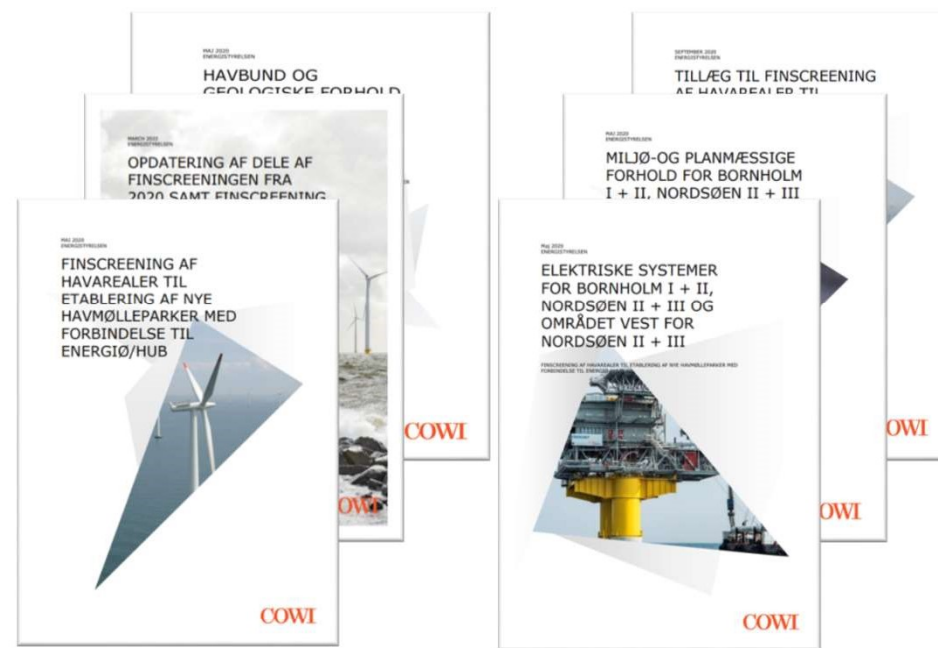
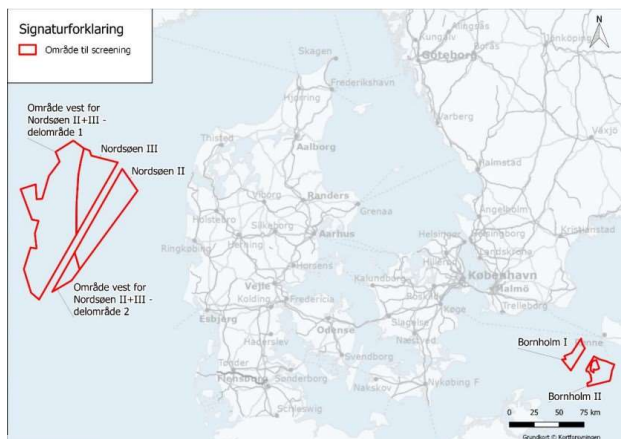


# Energistyrelsens screeninger af havarealer

2018



2020



\*Rapporterne er tilgængelige på [ens.dk](http://ens.dk)

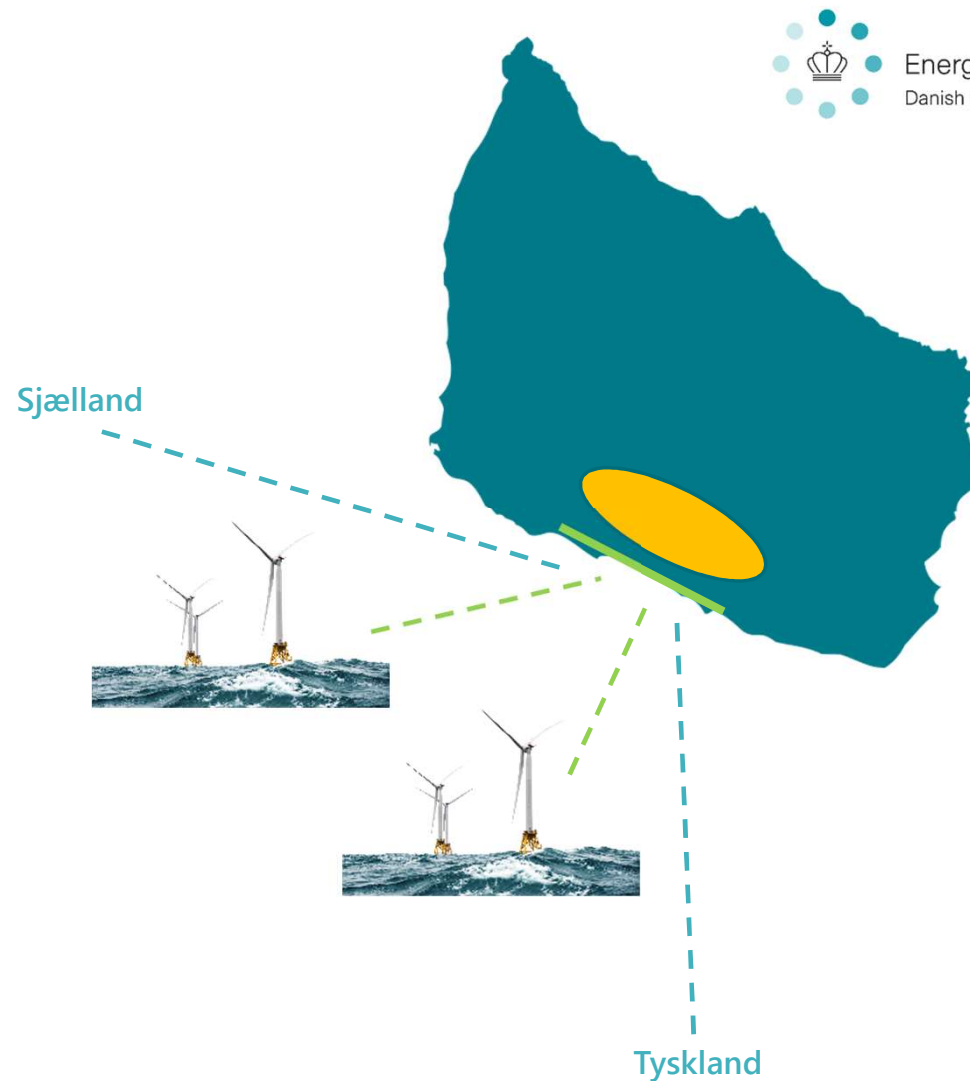
# EnergiøBornholm

- 3 GW offshore havvind i 2030
- Havvindmølleparker med tilhørende landanlæg og kabelforbindelser på Bornholm
- Forbindelse til Sjælland og samt udlandsforbindelser til nabolande (Tyskland)
- Kablet, der skal forbindes mellem Danmark og Tyskland bliver omkring 470 km
- Kan levere grøn strøm til 3,3 millioner danske husstande i 2030

Sjælland



Tyskland



# EnergiøBornholm skaber nye muligheder

## Vækst

- Nye arbejdspladser: etablering og servicering
- Bornholmske SMV'er
- Rønne Havn som servicehavn



## Turisme

- Branding
- Grøn turisme



## Bornholm som grøn foregangsø

- International positionering
- Erhvervsfyrtårnet
- Nationalt Center for Grøn Energi
- Bornholm som knudepunkt for udvikling, test og demonstration af grøn energi

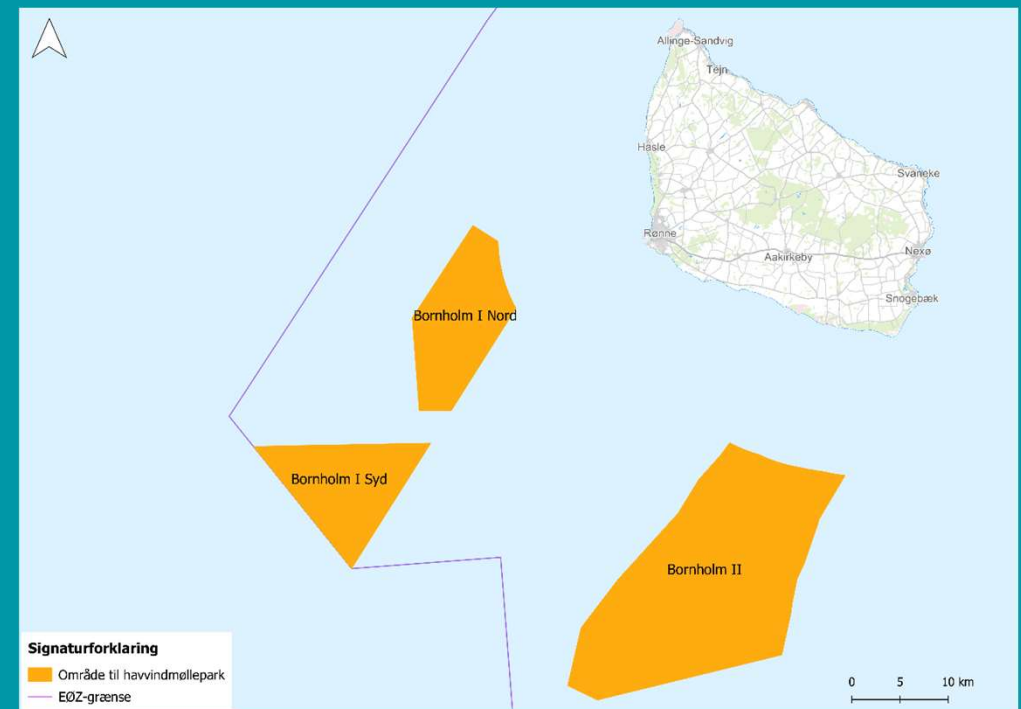
## Uddannelse

- Erhvervsudvikling og innovation
- Residential College
- Lokal tilstedeværelse af forskere



## Placering af EnergiøBornholm

- Områder er identificeret pba. en række rapporter, under hensyn til bl.a. omkostninger, vindressource, havdybde, geologi, infrastruktur, miljø- og planforhold\*
- Energinet udfører geofysiske og geotekniske forundersøgelser af to arealer på ca. 740 km<sup>2</sup>, mens de miljømæssige undersøgelser udføres på et ca. 2.181 km<sup>2</sup> stort areal



\*Rapporterne er tilgængelige på [ens.dk/energioeer](https://ens.dk/energioeer)

# EnergiøNordsøen

– fremtiden for havvindkraft i stor skala



# Hvorfor placeres øen i Nordsøen?

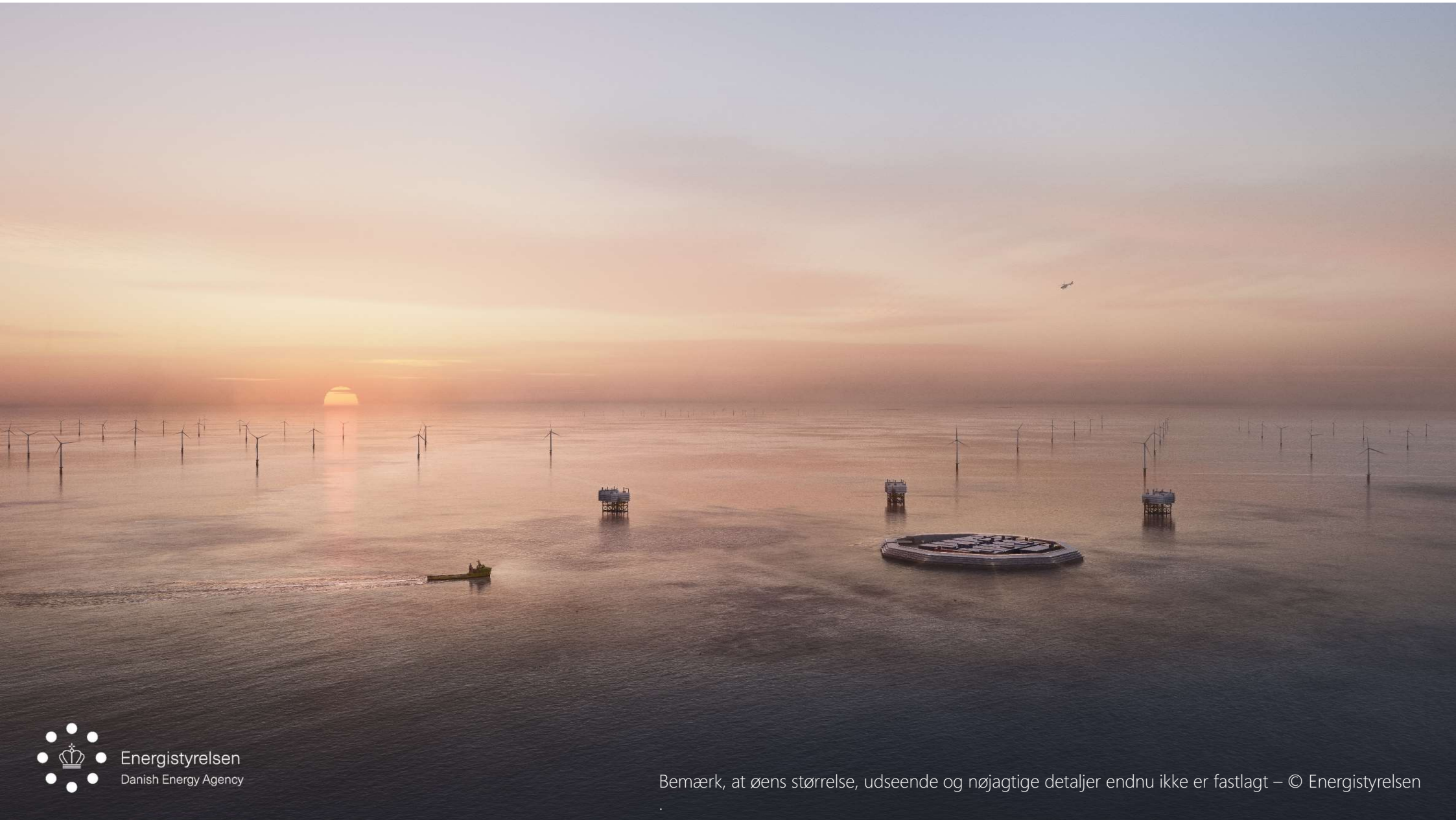
- Tilbyder nogle af de bedste vindforhold i dansk farvand (og verden) for offshore-vindenergi
- Relativt lavvandet selv 80-100 kilometer ude på havet, hvor den kunstige ø og havvindmølleparkerne skal anlægges
- Havbunden i det foreslåede område er domineret af sand, grus og groft sand, som skaber gode funderingsforhold
- Mulighed for at etablere et kystnært miljø langt ude til havs
- El-produktionen sker tæt på aftagerne – tung industri og byer – i hhv. Norge, Danmark, Tyskland, Holland, Belgien, England og Skotland
- En hub gør det muligt at placere vindmølleparker længere ude på havet, hvorved gener for offentligheden mindskes



Dogger Banke er præget af både fremragende vindforhold og lav havdybde

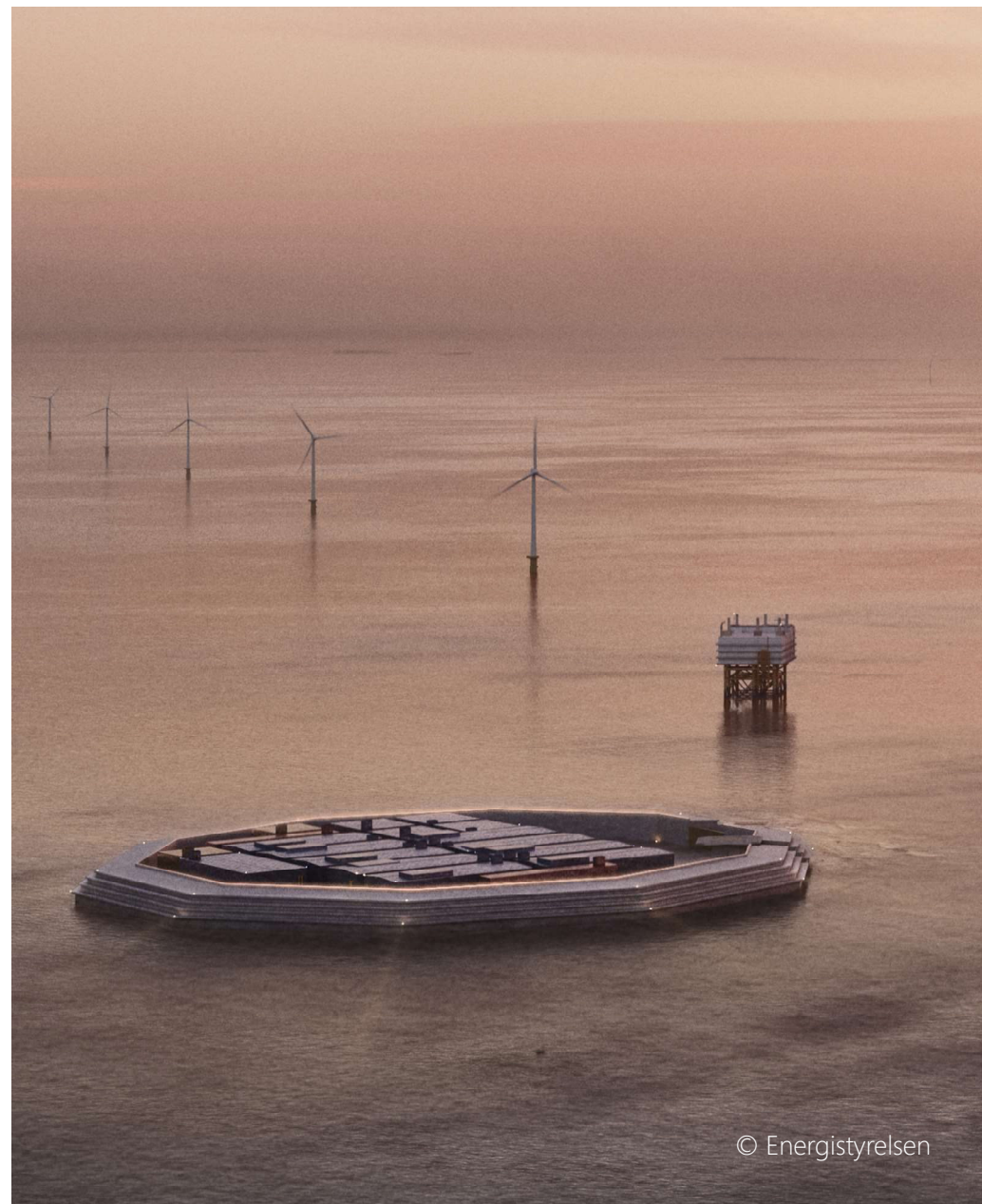


# Visualiseringer af EnergiøNordsøen



## Fakta om EnergiøNordsøen

- Det samlede ø-areal forventes at blive **20-40 hektarer**. Hertil kommer arealet for de tilknyttede havvindmølleparker
- Mølleantal og størrelse vil være op til de private budgivere, men der kan blive tale om ca. 200 havvindmøller i første fase (3-4 GW), og når øen udbygges til 10 GW ca. 500 havvindmøller
- Øens bølgebeskyttende vægge forventes at have en højde på 25-30 meter (over havets overflade)
- Vindmøllerne, der skal installeres i parken får en forventet højde over havet på mere end 300 meter, altså samme højde som Eiffeltårnet



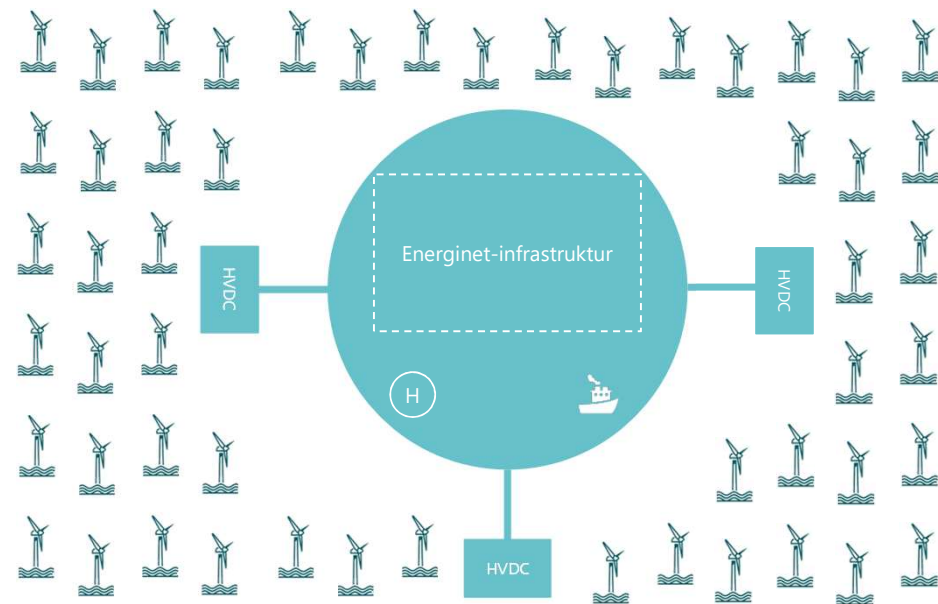
# Fem hovedelementer



\*Anslået CAPEX-niveau uden hensættelser el reserver cf analyse fra 31. jan. 2022

# Et fleksibelt og skalérbart koncept

- Kombinerer en inddæmnet ø med eltransmission og energikonvertering på platforme rundtom øen
- 3-4 GW havvind i 2033, som udbygges til 10 GW i 2040
- 3-10 GW ~ 3-10 millioner husstande
- Teknologisk fleksibilitet hjælper med at fremtidssikre øen
- Mulighed for at igangsætte innovationsaktiviteter, men disse vil ikke blive evalueret som en del af udbuddet





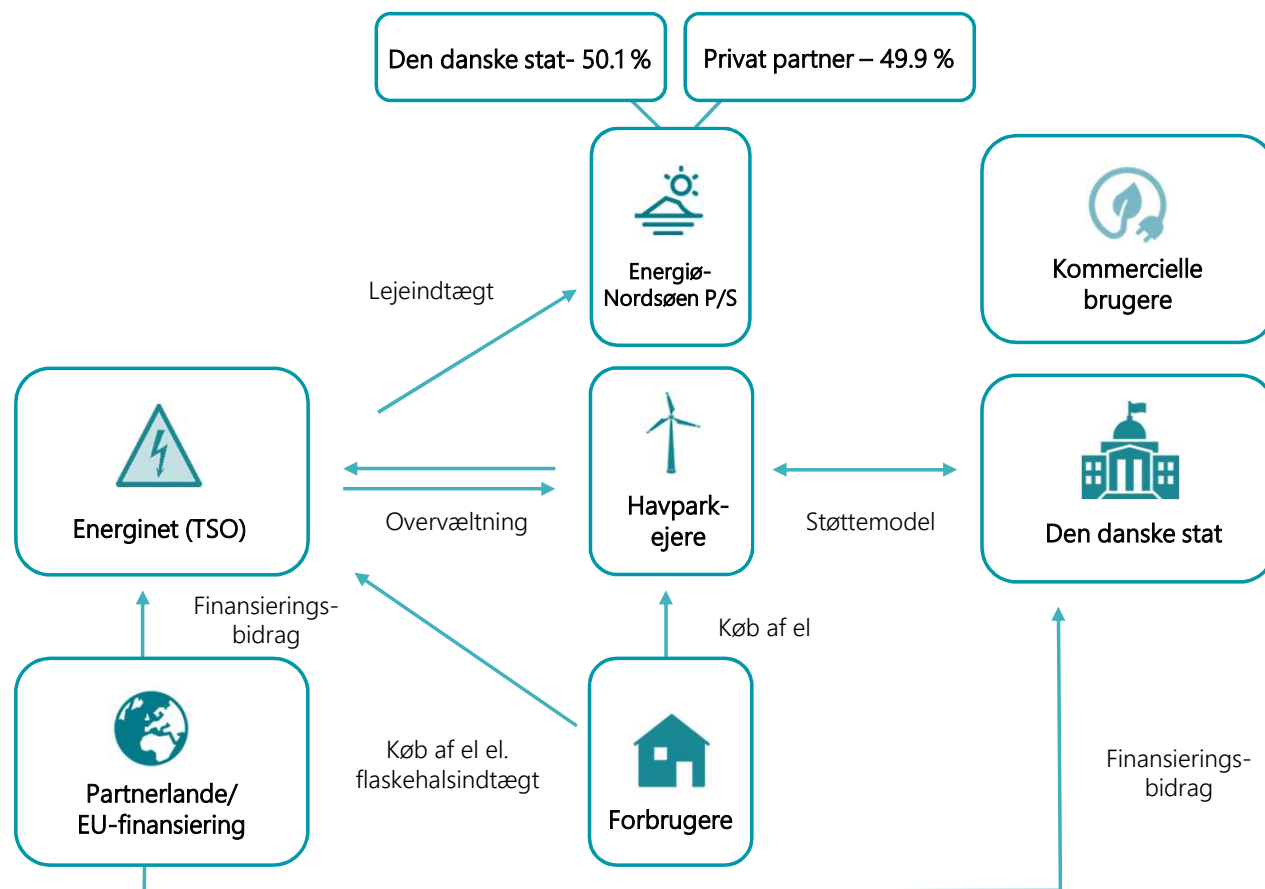
# Kritisk infrastruktur

- Energiøen betragtes som 'kritisk infrastruktur'
- Investeringscreening og kriterier for køber(e)
- Tæt samarbejde med Energinet, som står for opstilling af det elektriske transmissionsudstyr
- Dialog med relevante myndigheder (f.eks. Forsvarsministeriet, Forsvarskommandoen, Sikkerheds- og Efterretningstjenesten, Rigspolitiet)



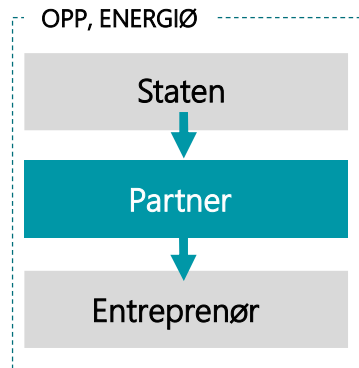
# FORRETNINGSMODEL FOR OPP'ET

- Ansvarligt medejerskab - krav til privat parts egnethed
- Privat part anlægger øen. Statslig/privat selskab etableres, når øen står færdig og staten køber sig ind med 50,1%
- Privat part bærer de fleste anlægsrisici
- Primær indtjening via udlejning af areal til Energinet
- Energinets omkostning forventes overvæltet på havvindopstillere



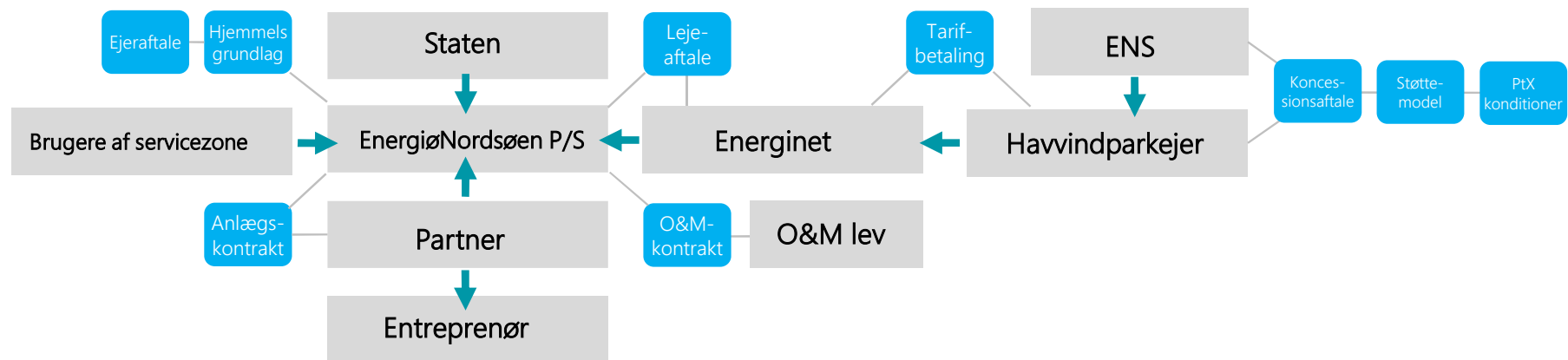
# Offentlig/privat selskab

UDBUD, ANLÆG/PARTNER

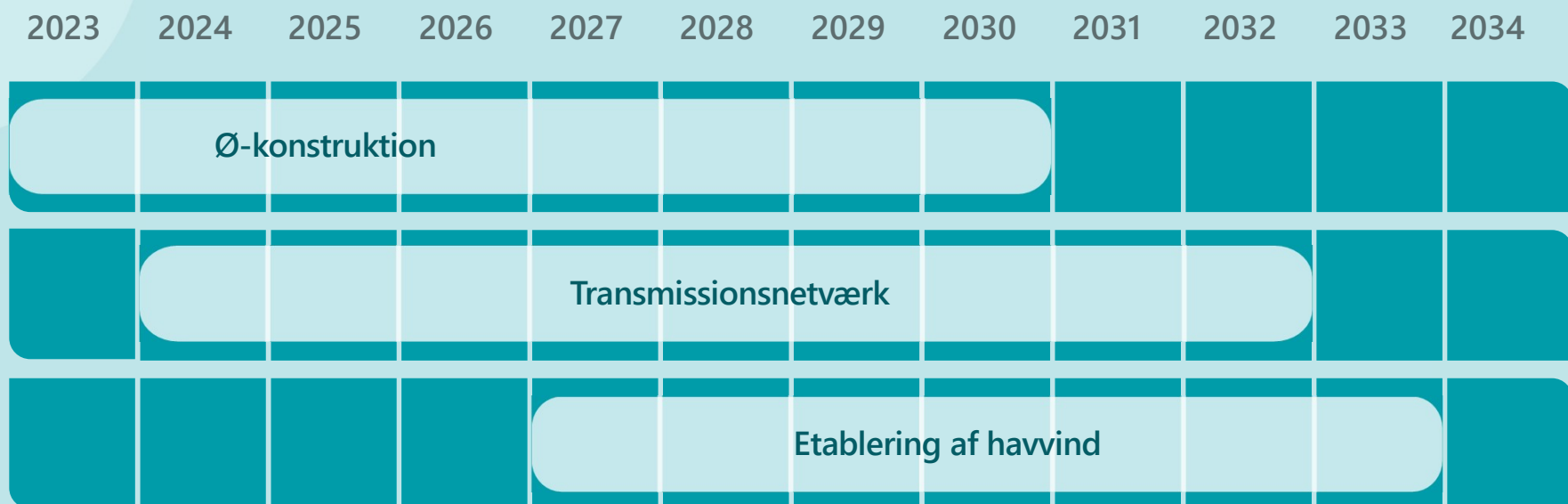


- Energiø som nyt element kræver privat innovation
- Fælles driftsselskab der kan drive/udvikle energiøen på kommercielle vilkår
- Privat partner bærer anlægsrisici
- Privat partners incitamenter
  - Billig ø (tildelingskriterier)
  - Robust byggeri (medejerskab)
  - ø-til-tiden (betalingsmodel)
  - First mover (koncepteksport)

DRIFTS SET-UP



# Foreløbig tidsplan for EnergiøNordsøen





Spørgsmål?