

# Agenda – Informasjonsmøte om nett til havs

<i>Registrering, lett frokost og mingling</i>	<i>09.30-10.00</i>
Hvordan forbereder Statnett for 30 GW havvind?	Håkon Borgen
Hvordan utvikle et bærekraftig nett til havs? <i>(Vesentlighetsanalyse, erfaringer fra NSL/NL? Andre ting?)</i>	Idun Vetvik
Regulering av nett til havs  <i>Regulering av nett til havs – Del I Radiell tilknytning til Norge</i>	Eirik Grønvold Eggum (RME)
Teknologiutvikling mot et kraftnett til havs  <i>Kunnskapsgrunnlag for å vurdere teknisk tilretteleggelse for fleksible løsninger for fase 1 Sørlige Nordsjø II og Utsira Nord</i>	Carl Erik Hillesund
<i>Pause / mingling</i>	<i>15 min</i>
Områdestudie: Forbruk, havvind og nett i Sør-Norge  <i>Forbruk, havvind og nett på Sør- og Østlandet</i>	Katrine Hildre Storaker
Tilknytning av nye havvindområder	Amund Ljønes
<i>Lunsj / mingling</i>	<i>12.00-13.00</i>

- **Tid:** Torsdag 16.februar 2023 kl. 09.30-13.00
- **Sted:** Felix konferansesenter, Bryggetorget 3 (Aker brygge) i Oslo + Streaming
- **Konferansier:** Martha Hagerup Nilson





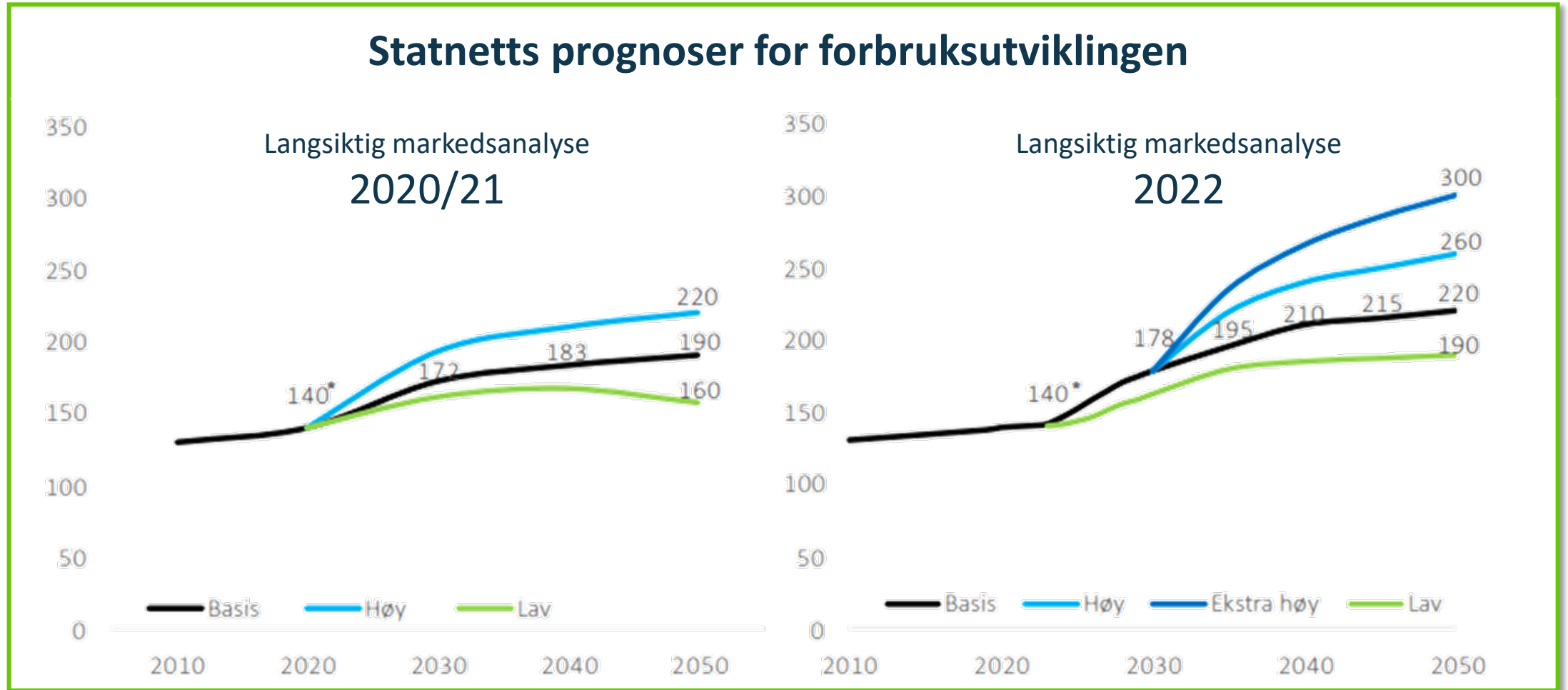
# Hav og land – hand i hand

16.februar 2023

Håkon Borgen, konserndirektør Utvikling hav, Statnett

**Statnett**

# Mer av alt – raskere

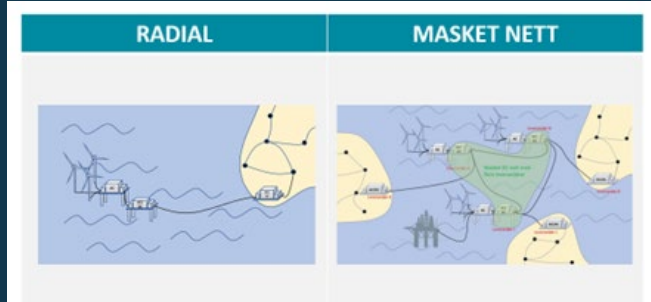




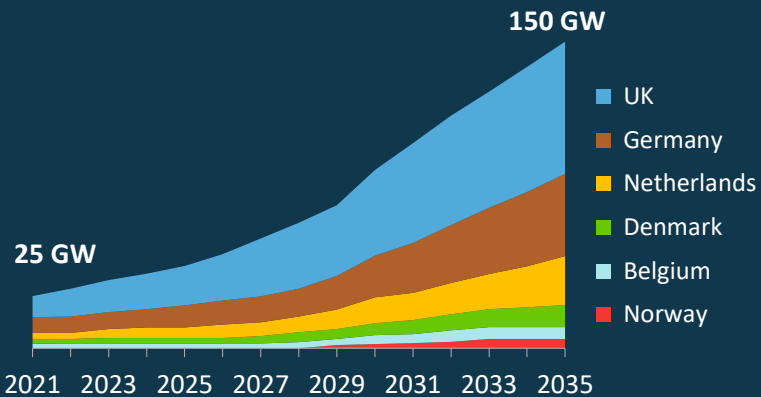
Bærekraftig utvikling og innovasjon:



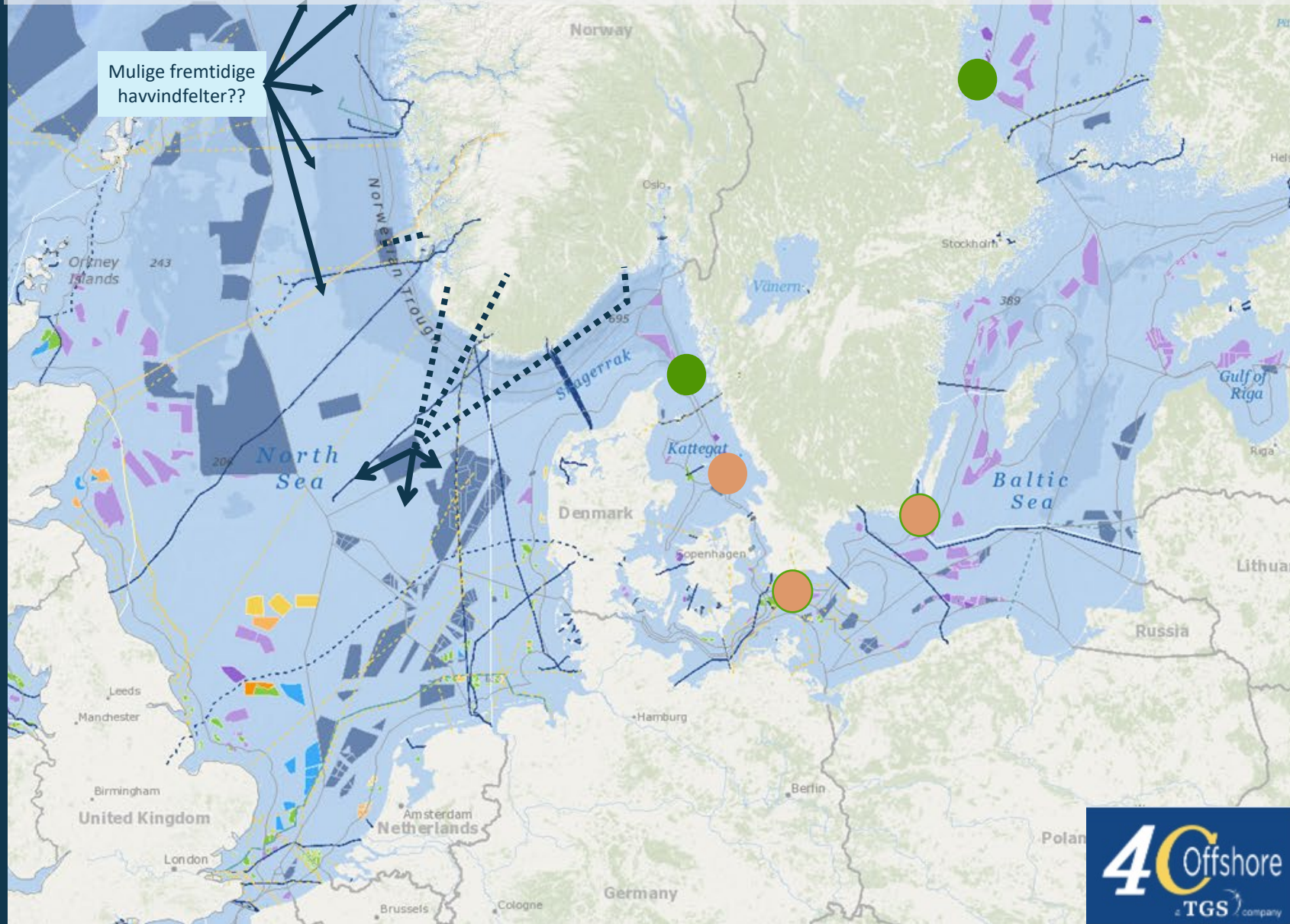
Havvind vil antagelig bli tilknyttet på flere måter:



Prognose for havvind i Nordsjøen (Bloomberg, 2022)



# Enorme havvindplaner langsigtig, helhetlig og bærekraftig planlegging





# Statnett har planansvaret og systemansvaret for nett til havs og leverer kunnskapsgrunnlag til aktører og myndigheter

Fagrapport om havvind



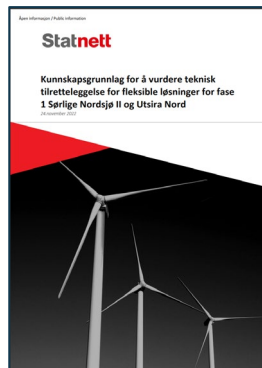
mar 22

Regulering av nett til havs



okt 22

Kunnskapsgrunnlag om fleksible løsninger



nov 22

"Sørlandsstudien"



des 22

Tilknytningspunkt for SNII og UN



des 22

Virkinger på kraftsystemet av SNII fase 2



des 22

Tilknytning av nye havområder



IDAG

[www.statnett.no](http://www.statnett.no)

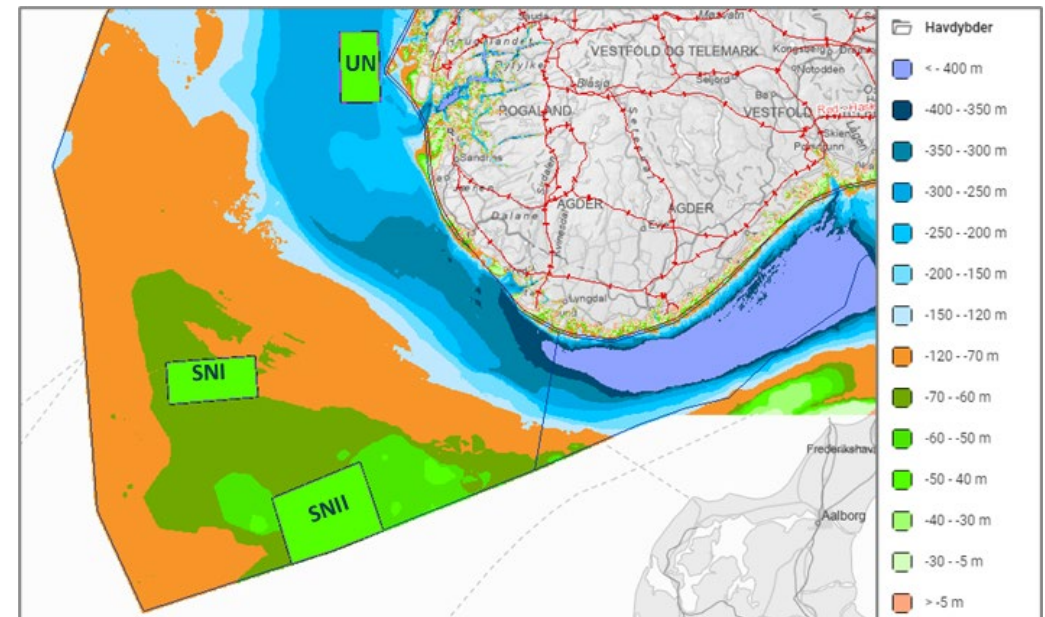
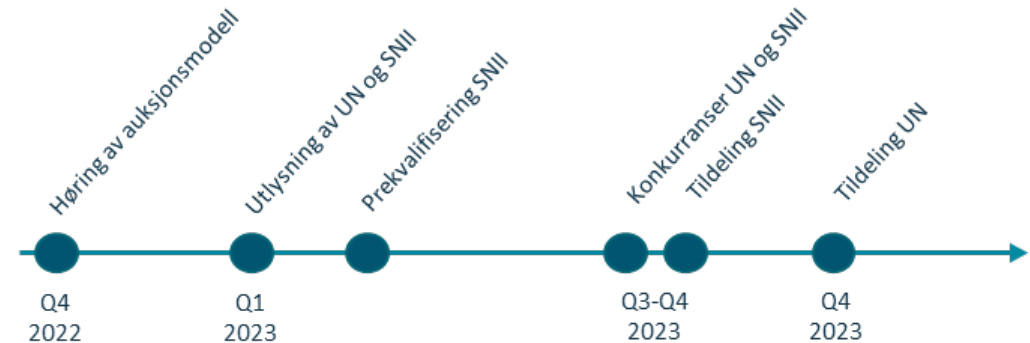
# Utllysning av 2 x 1500 MW havvind på Utsira Nord og Sørlige Nordsjø II i løpet av Q1 2023

## Utsira Nord (UN)

- Åpnet for 1500 MW (Større potensial)
- Utlyses for 1500 MW (totalt)
- 3 felter/aktører
- Flytende teknologi
- AC
- Kvalitativ auksjon
- Tilknytning til Haugalandet

## Sørlige Nordsjø II (SNII)

- Åpnet for 3000 MW (Større potensial)
- Fase 1: 1500 MW
- 1 felt/aktør
- Bunnfast teknologi
- DC
- Kvantitativ auksjon
- Tilknytning til Sørlandet





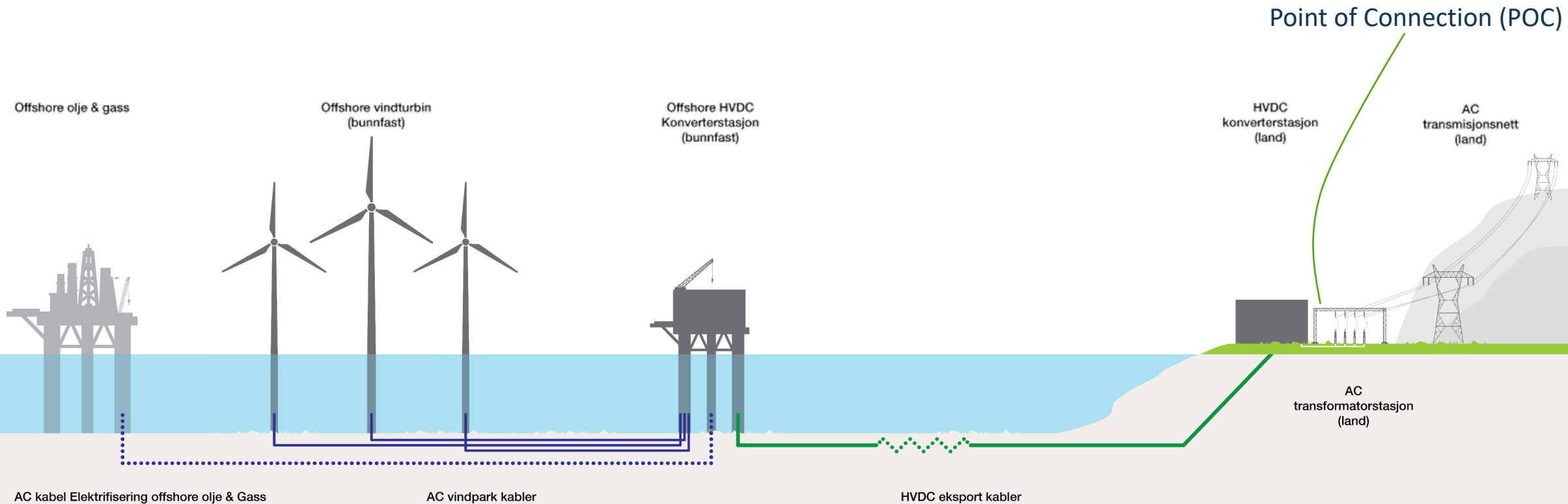
# Innovasjon og samarbeid løser utfordringene – hav og land

STRATEGISK TEKNOLOGIUTVIKLING

SUPPLY CHAIN

KONSESJON

NETT- OG SYSTEM UTVIKLING



# Gode erfaringer med Samarbeidsforum for havvind – gir økt tempo



## Innspill fra arbeidsgruppe 3:

- Viktig med **tempo**
- **Klarhet i roller og ansvar**
- Tidlige **miljøundersøkelser** må **prioriteres**
- **Stor konkurranse** om leverandørene
- **Standardisering** på gang i **Europa**
- **Kunnskapsbygging og deling** – en forutsetning for suksess

**Statnett**



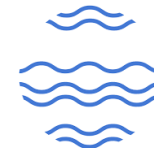
**Norsk Industri**



Fornybar  
Norge



WWF



OFFSHORE NORGE



Den grønne pulsåren





Hywind Tampen: Kilde: Equinor

## Ett framtidsrettet og robust havnett

- Samarbeid
- Innovasjon
- Bærekraft

**GIR ØKT TEMPO MOT NULL UTSLIPP**



# Hvordan utvikle et bærekraftig nett til havs?

16.februar 2023

Idun Vetvik, Utvikling hav, Statnett



# Systematisk og integrert bærekraftsarbeid + bærekraftig utvikling til havs = sant

## Statnetts strategi:

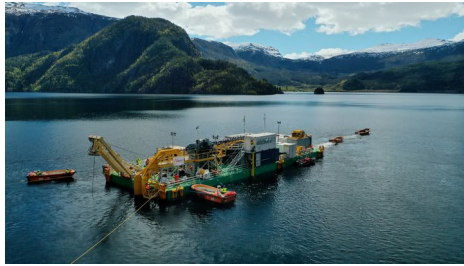
- En bærekraftig omstilling – med respekt for mennesker og samfunn
- Kutt i våre utslipp – på vei mot netto null i 2050
- Ivaretagelse av naturen – på vei mot naturpositivitet
- Tilknytning av ny kraftproduksjon i Norge som legger til rette for grønn omstilling og næringsutvikling
- En bærekraftig og rasjonell utvikling av energisystemet til havs i tett samspill med kraftsystemet på land gjennom våre roller som plan- og systemansvarlig



# Bærekraftig utvikling av infrastruktur og nett til havs

– erfaringer fra NSL og Nordlink

miljø



natur



samfunn



# Vesentlighetsanalyse – metode for å prioritere bærekraftsarbeidet

Hvordan påvirker nettutvikling til havs omverden?



Hvordan påvirker omverden nettutvikling til havs?



Dobbel vesentlighetsanalyse

1: Påvirkningsanalyse

2: Risiko- og mulighetsanalyse

3. Målsetting og rapportering

Standarder og  
sektorpåvirkning

Konsekvensanalyse  
av verdikjeden

Interessent og  
megatrender

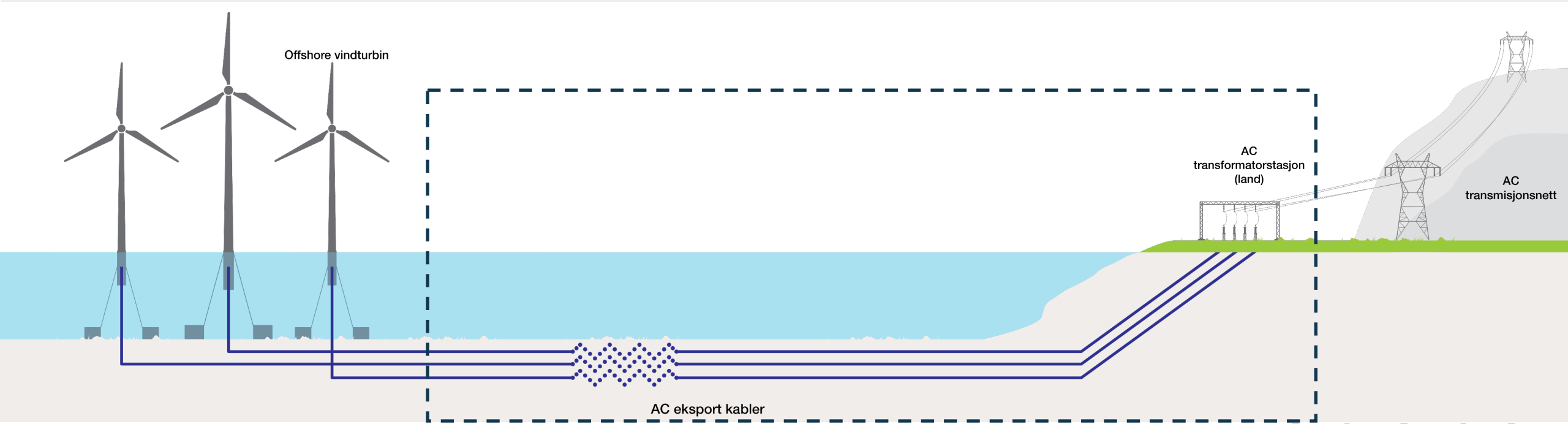
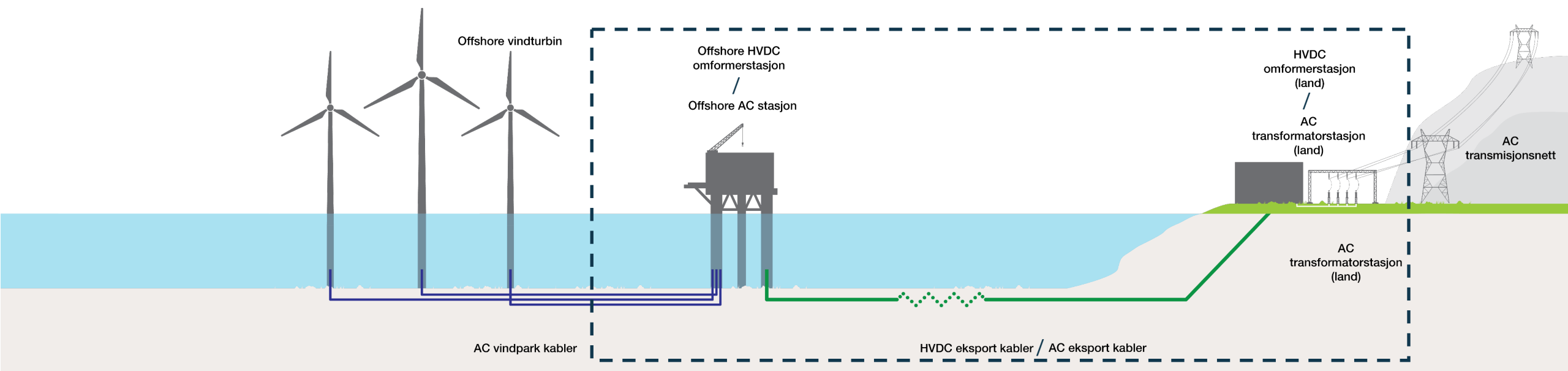
Risiko og  
muligheter

Sette  
bærekraftsmål

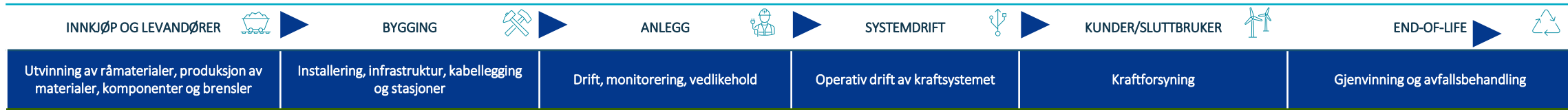
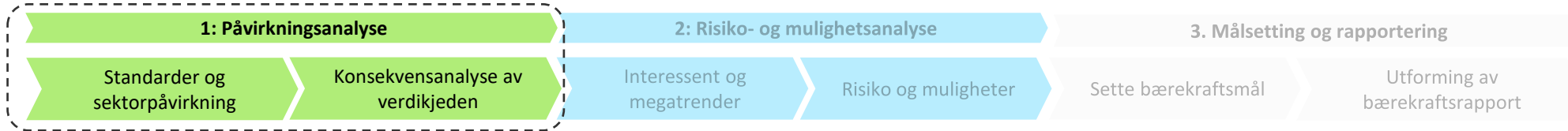
Utforming av  
bærekraftsrapport



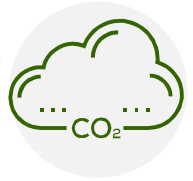




# Vi avdekker konsekvenser fra vugge til grav



Klima



Natur og miljø



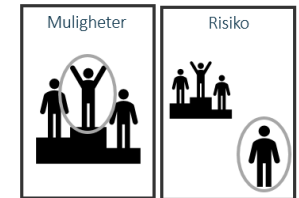
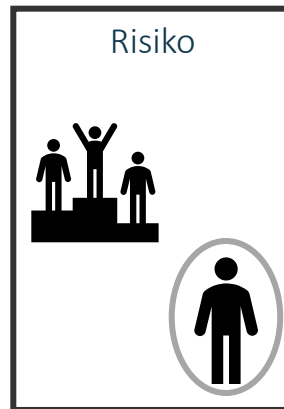
Sosialt



# Neste steg



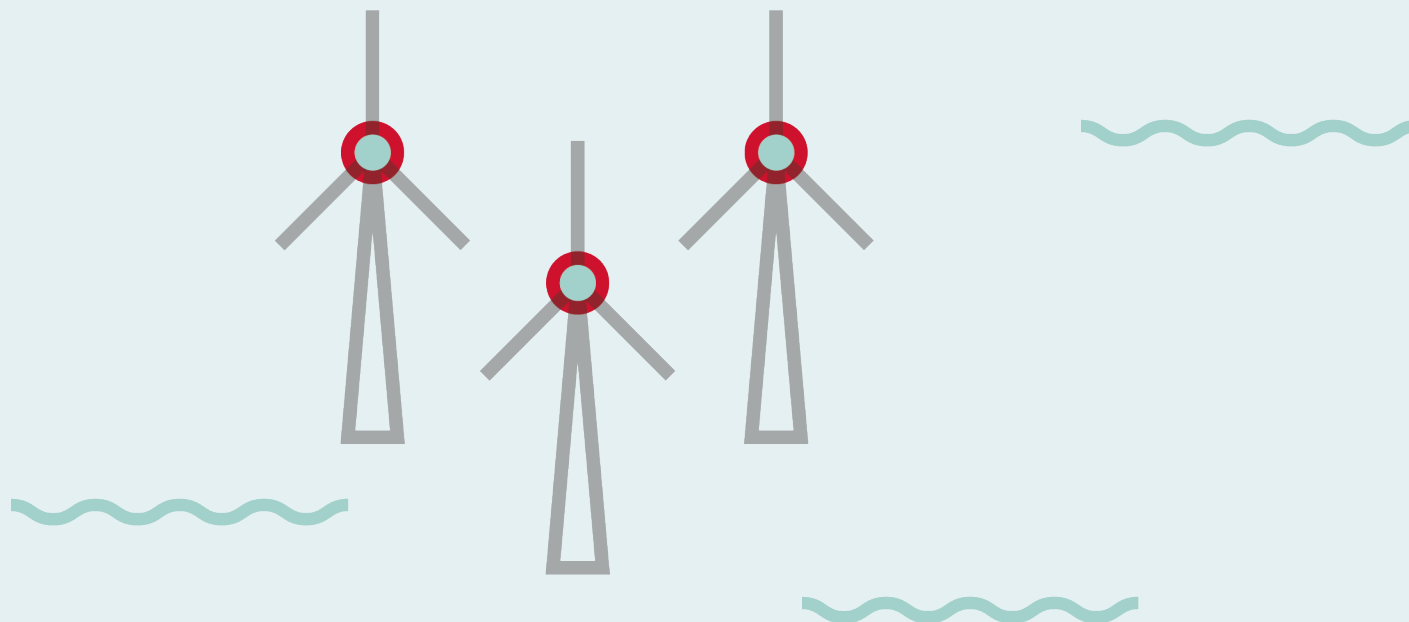
## Megatrender



- ✓ Kunnskapsøkning
- ✓ Fokusområder





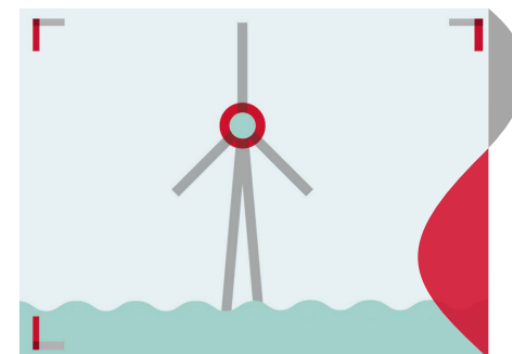


## RME RAPPORT

Nr. 11/2022

### Regulering av nett til havs – Del I Radiell tilknytning til Norge

*Eirik Eggum, Lars Stemland Eide, Ove Flataker, Virginia Grigorian,  
Stian Henriksen, Marie Hjorth Slåttembrekk, Silje C. Syvertsen*



NVE – RME

# Regulering av nett til havs

Radiell tilknytning til Norge

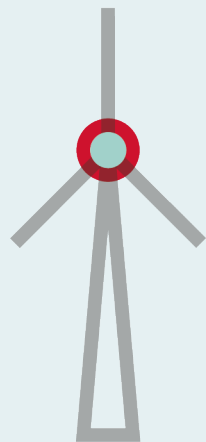
Eirik Eggum

RME

2023-02-16



# Oppdraget



«Olje- og energidepartementet har et pågående arbeid knyttet til å videreutvikle rammeverket for vindkraft og nett til havs. I den forbindelse ber departementet Reguleringsmyndigheten for energi (RME) om bistand til vurderinger knyttet til regulatoriske forhold for nett til havs.»

## DEL I: Radiell tilknytning til Norge

DEL II: Hybrid tilknytning

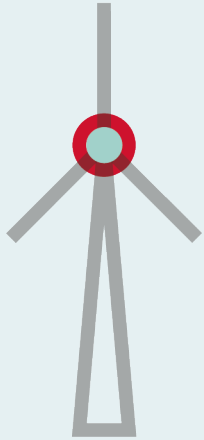
Grunnlinje

Energiloven

Havenergiloven

# Norge

# Én havvindprodusent tilknyttet radial til havs



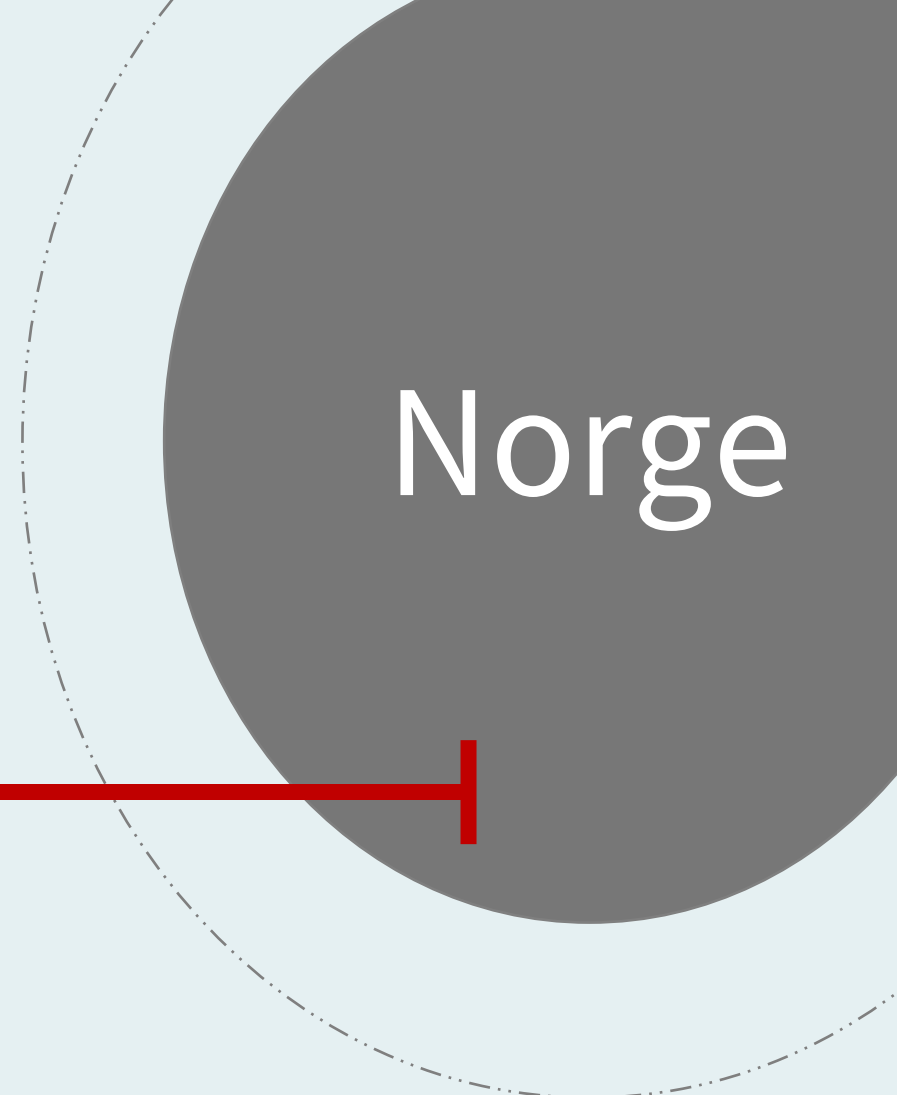
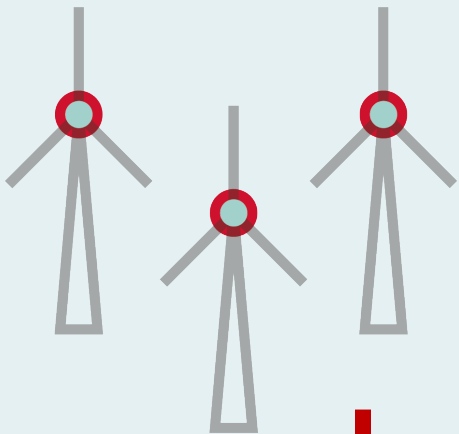
Norge



- Systemansvar
- Plikt til å gi tilknytning

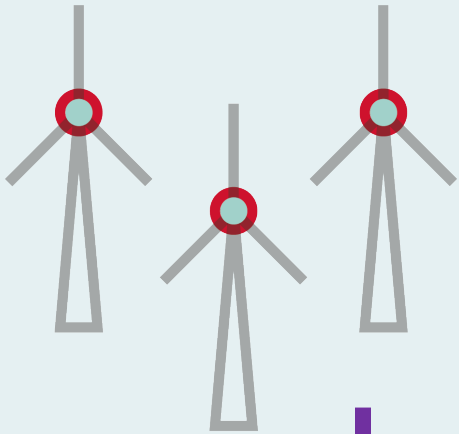


# Flere brukere tilknyttet radial til havs



- Systemansvar
- Plikt til å gi tilknytning
- Individuell markedsadgang
- Vilkår for tilknytning til og bruk av nettet

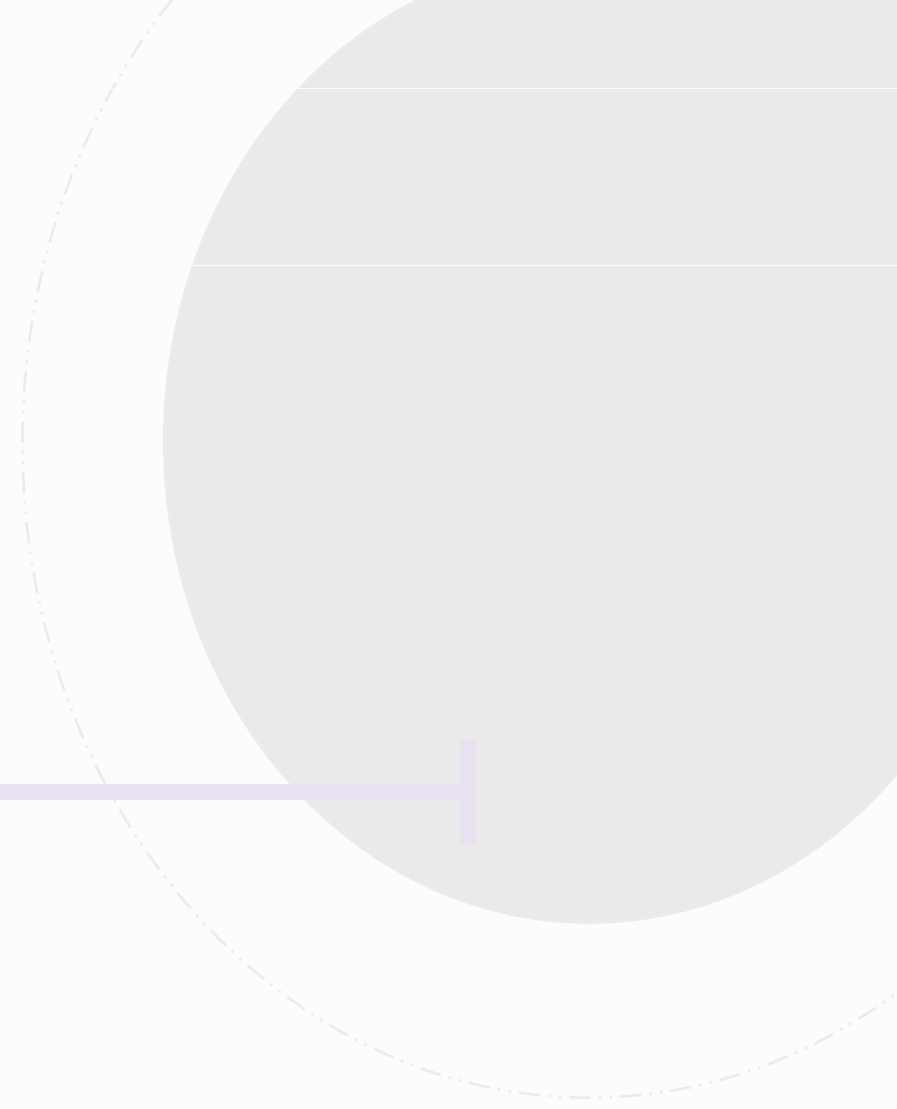
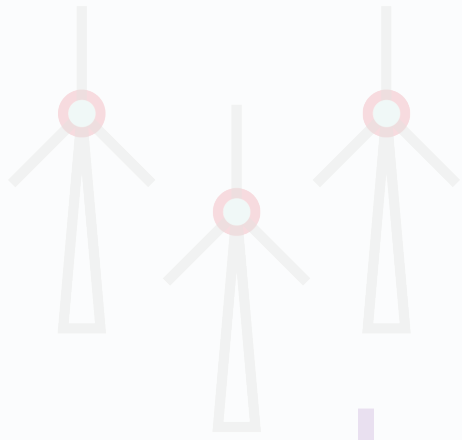
# Nett til havs klassifiseres som transmisjonsnett



Norge



- Systemansvar
- Plikt til å gi tilknytning
- Individuell markedsadgang
- Vilkår for tilknytning til og bruk av nettet
- **Krav om eiermessig skille**
- **Gjeldende tariffregler kan innebære en kostnadssmitte fra hav til land**



**TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN**





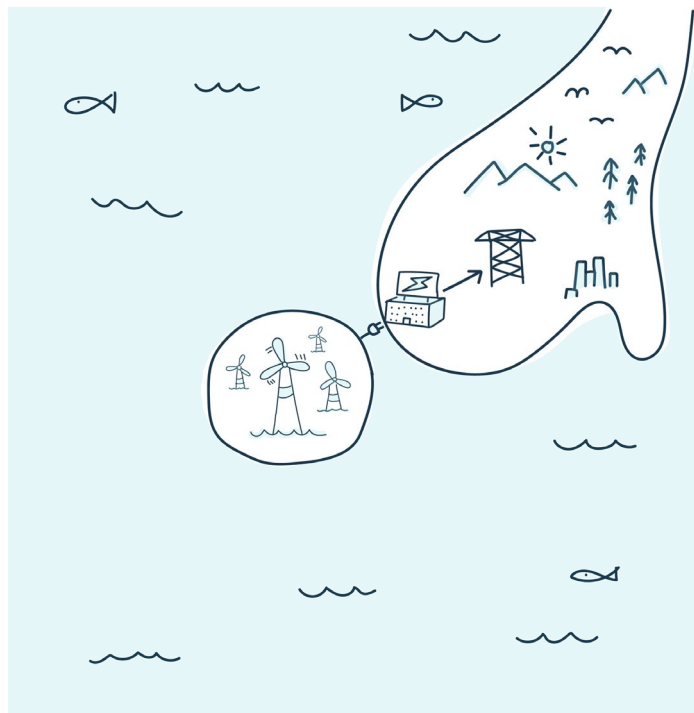
# TEKNOLOGIUTVIKLING MOT ET KRAFTNETT TIL HAVS

16.februar 2023

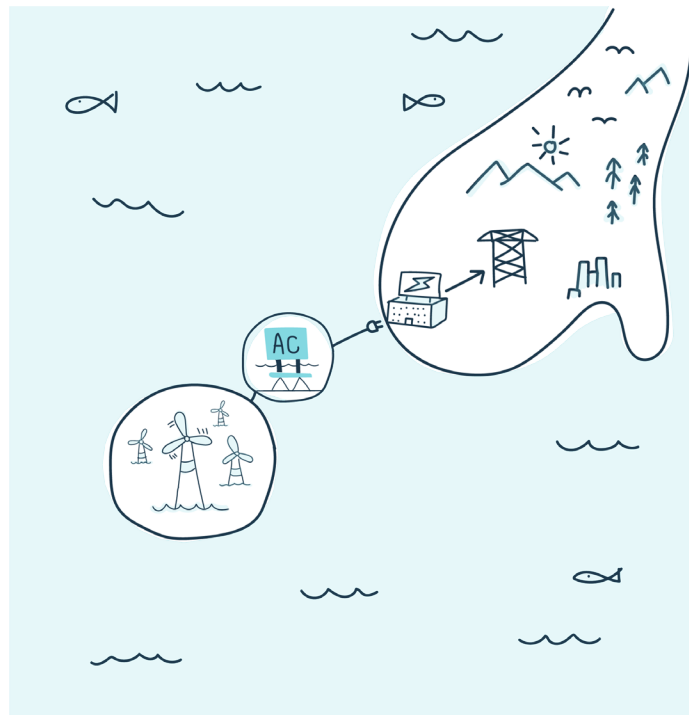
Carl Erik Hillesund, Utvikling hav, Statnett

**Statnett**

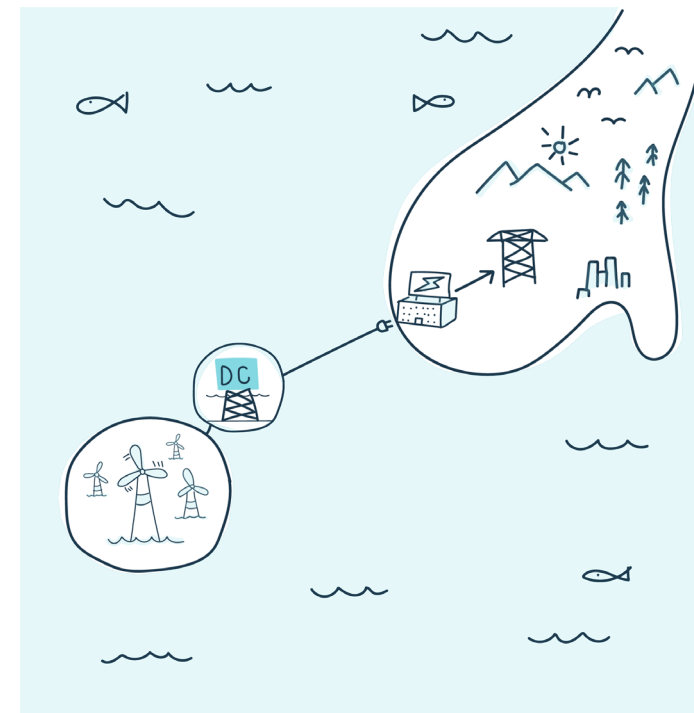
# ULIK AVSTAND KREVER ULIKE TEKNOLOGISKE LØSNINGER



OFFSHORE VINDPARK  
NÆR LAND



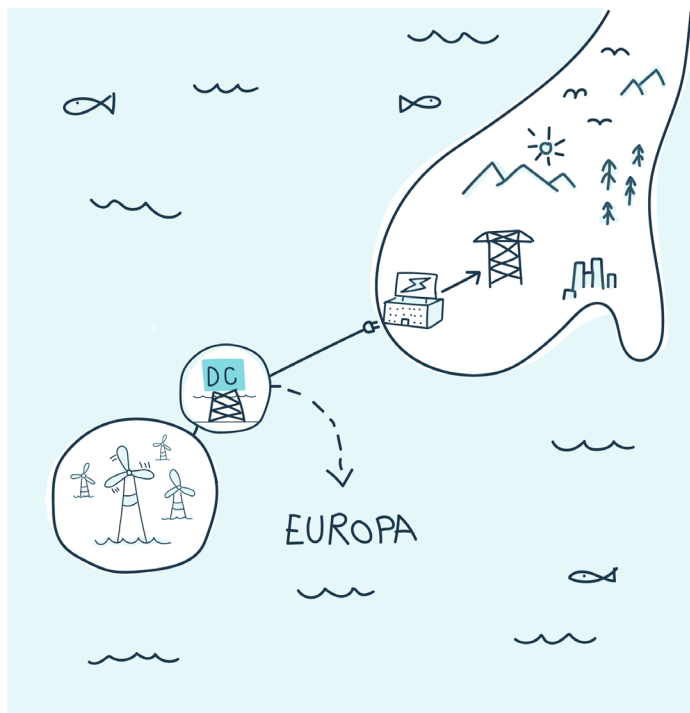
OFFSHORE VINDPARK  
LENGRE FRA LAND



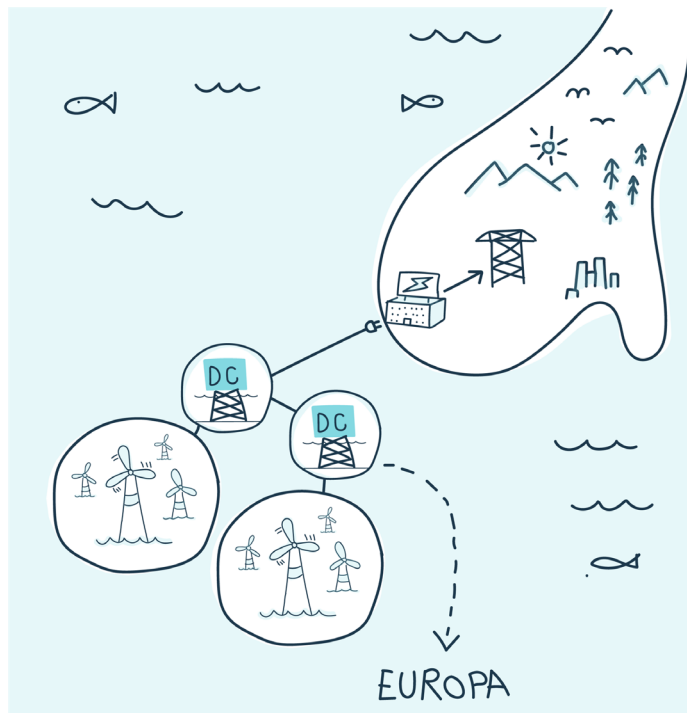
OFFSHORE VINDPARK  
LANGT FRA LAND

BÅDE FLYTENDE OG BUNNFAST TEKNOLOGI

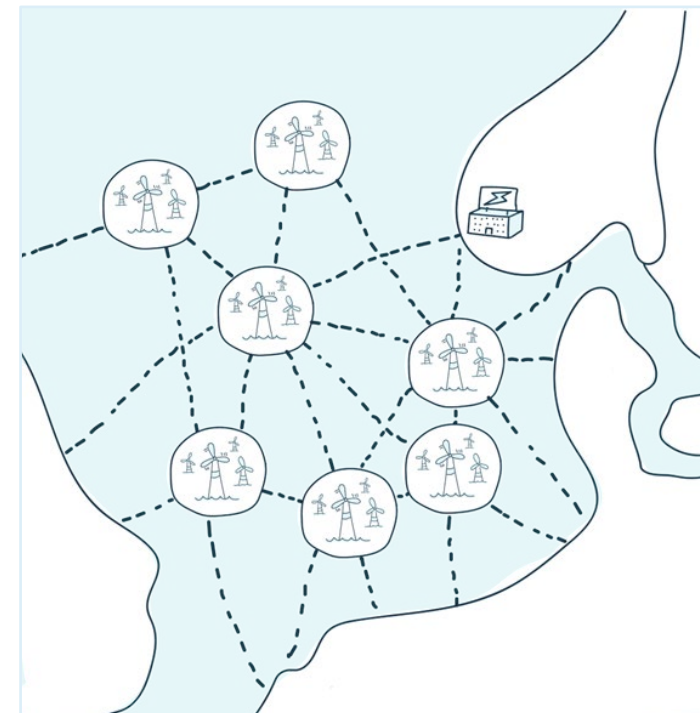
# DEN FØRSTE HYBRID – MOT ET MASKET OFFSHORE NETT



HYBRID  
MED EN OFFSHORE VINDPARK



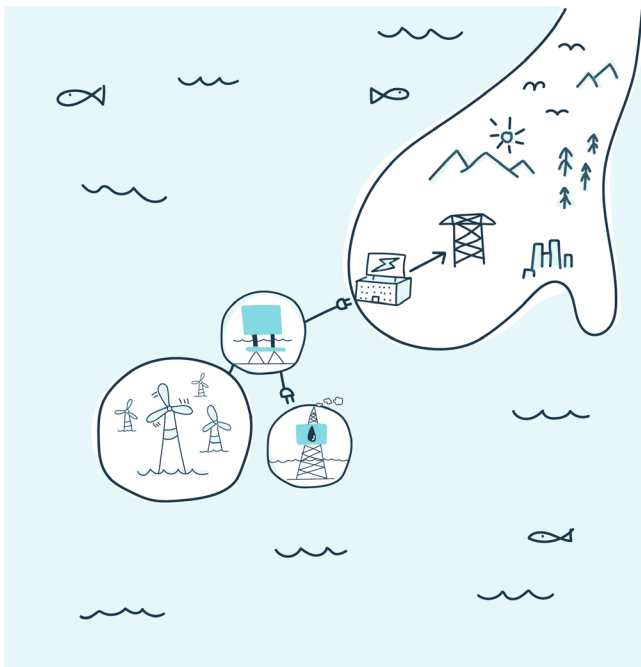
HYBRID  
MED TO OFFSHORE VINDPARKER



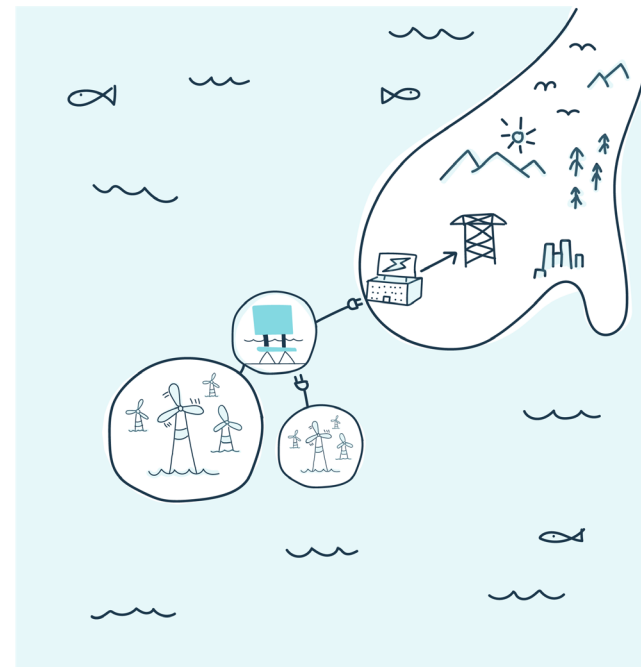
MASKET  
OFFSHORE NETT

KREVER STORSTILT PLANLEGGING

# SAMME INFRASTRUKTUR – FLERE TILKNYTNINGER



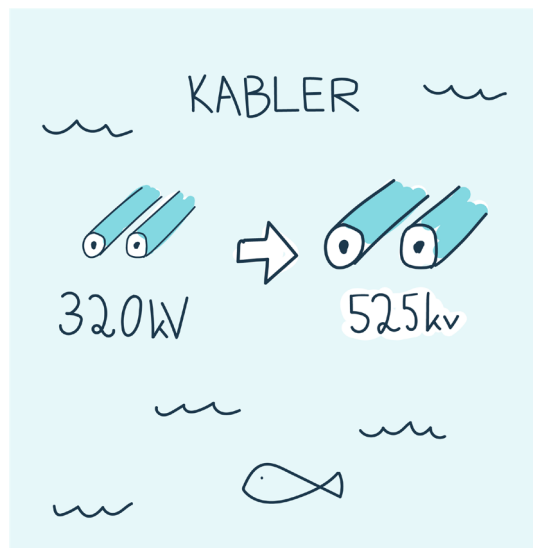
TILKNYTNING  
OLJE & GASS  
(ELEKTRIFISERING)



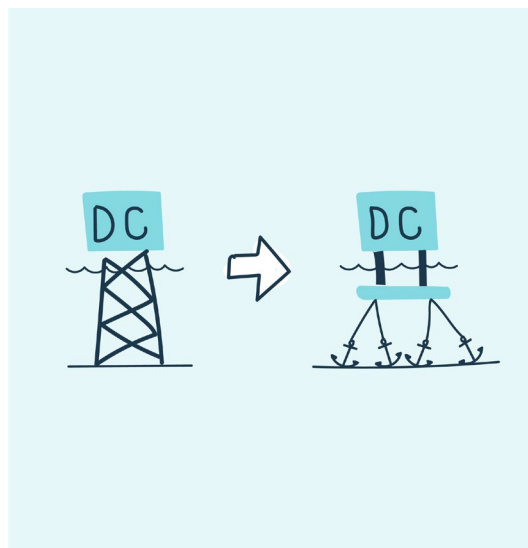
TILKNYTNING  
MERE VIND

KREVER PLANLEGGING FRA START

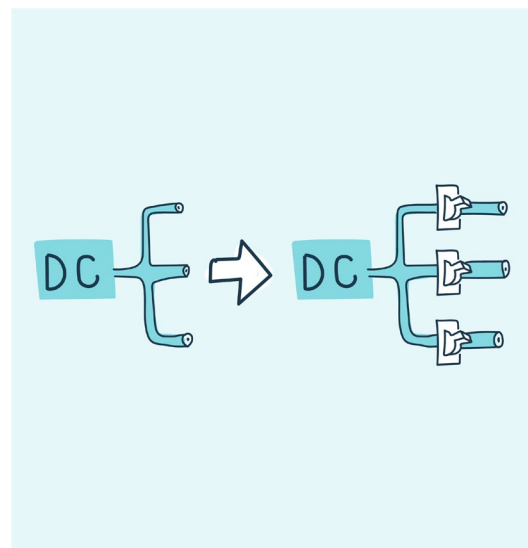
# FREMTIDENS HAVNETT TRENGER TEKNOLOGIUTVIKLING OG STANDARDISERING



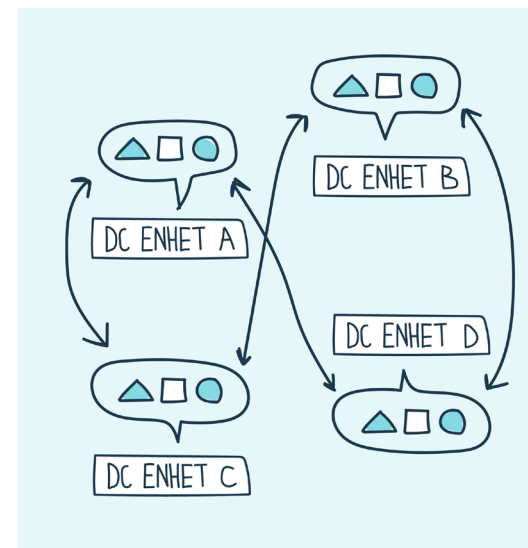
LIKESTRØMSKABLER



FLYTENDE VEKSELSTRØM  
OG LIKESTRØM PLATTFORMER



LIKESTRØMSBRYTERE



INTEROPERABILITET

KREVER TEKNOLOGIUTVIKLING





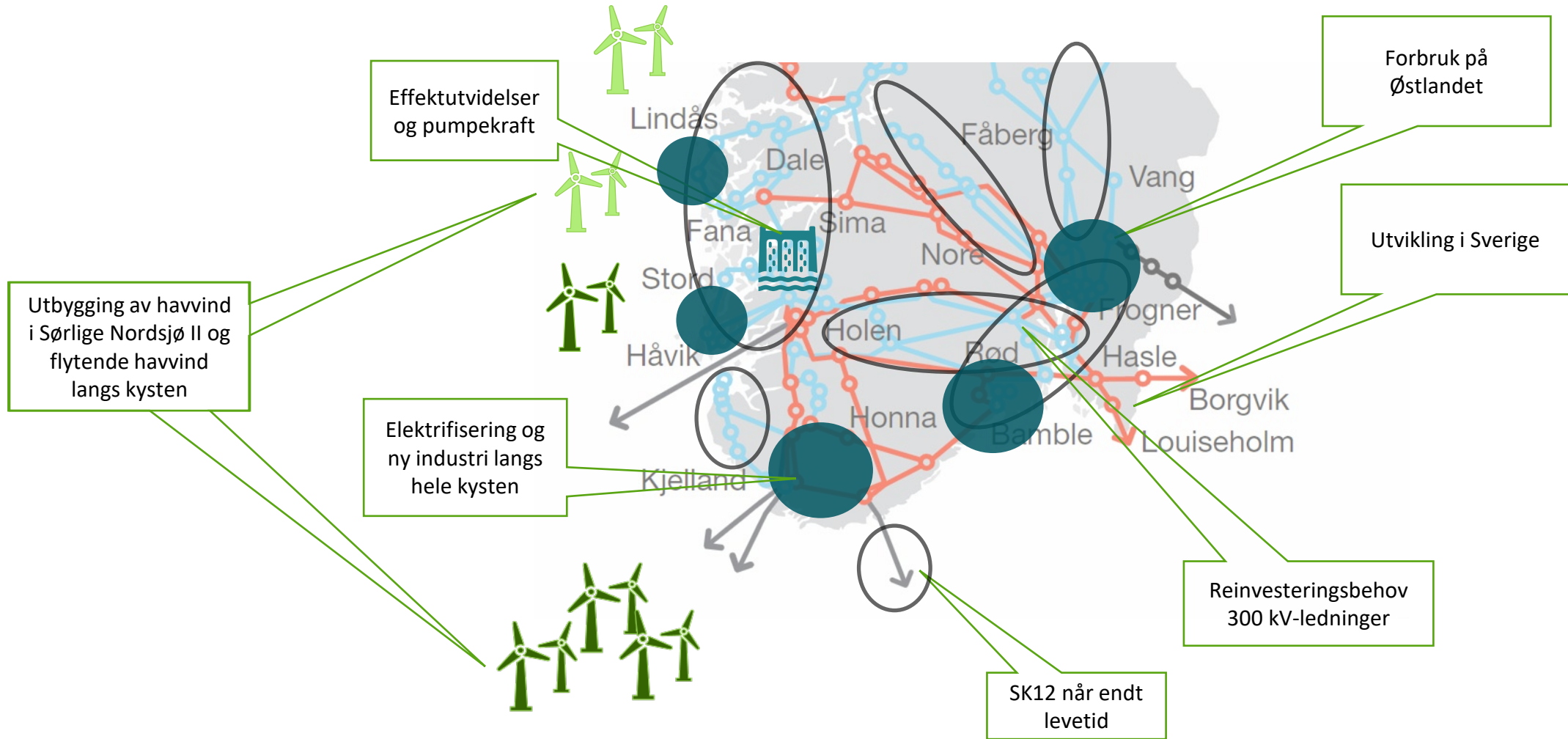
# Områdestudie: Forbruk, havvind og nett på Sør- og Østlandet

16.februar 2023

*Katrine Hildre Storaker, Markedsanalyse, Statnett*

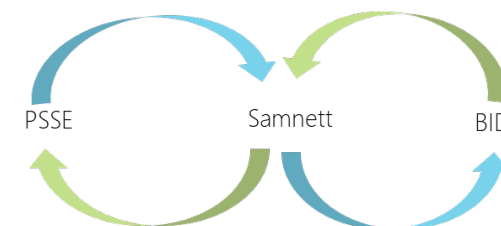
**Statnett**

# Mange endringer som vil påvirke overføringsbehovet i nettet



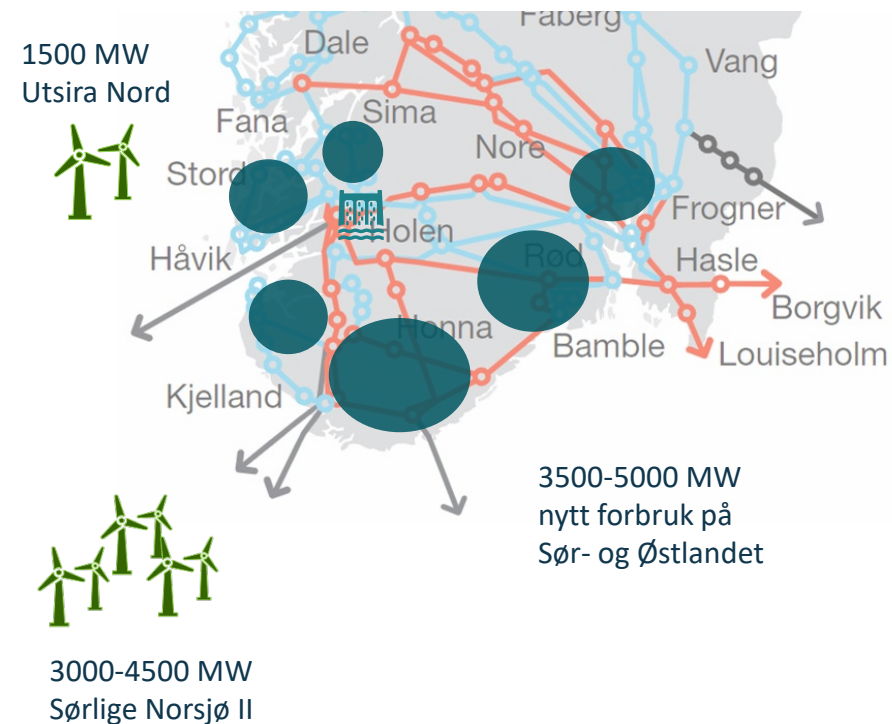
# Bakgrunn og metodikk

- Områdestudie som dekker området fra Sør-Rogaland til Østlandet
- Analyserer fremtidig overføringsbehov og flaskehalsar ved tilknytning av store volum havvind og økt forbruk på Sør- og Østlandet og evaluerer effekten av nettforsterkninger
- Vi prøver å forstå og forklare de fundamentale sammenhengene i kraftsystemet
  - PSS/E - lastflytmodell
  - Samnett – Marked- og nettmodell for Norden
  - BID – Markedsmodell Europa
- Studien danner grunnlag for videre planarbeid

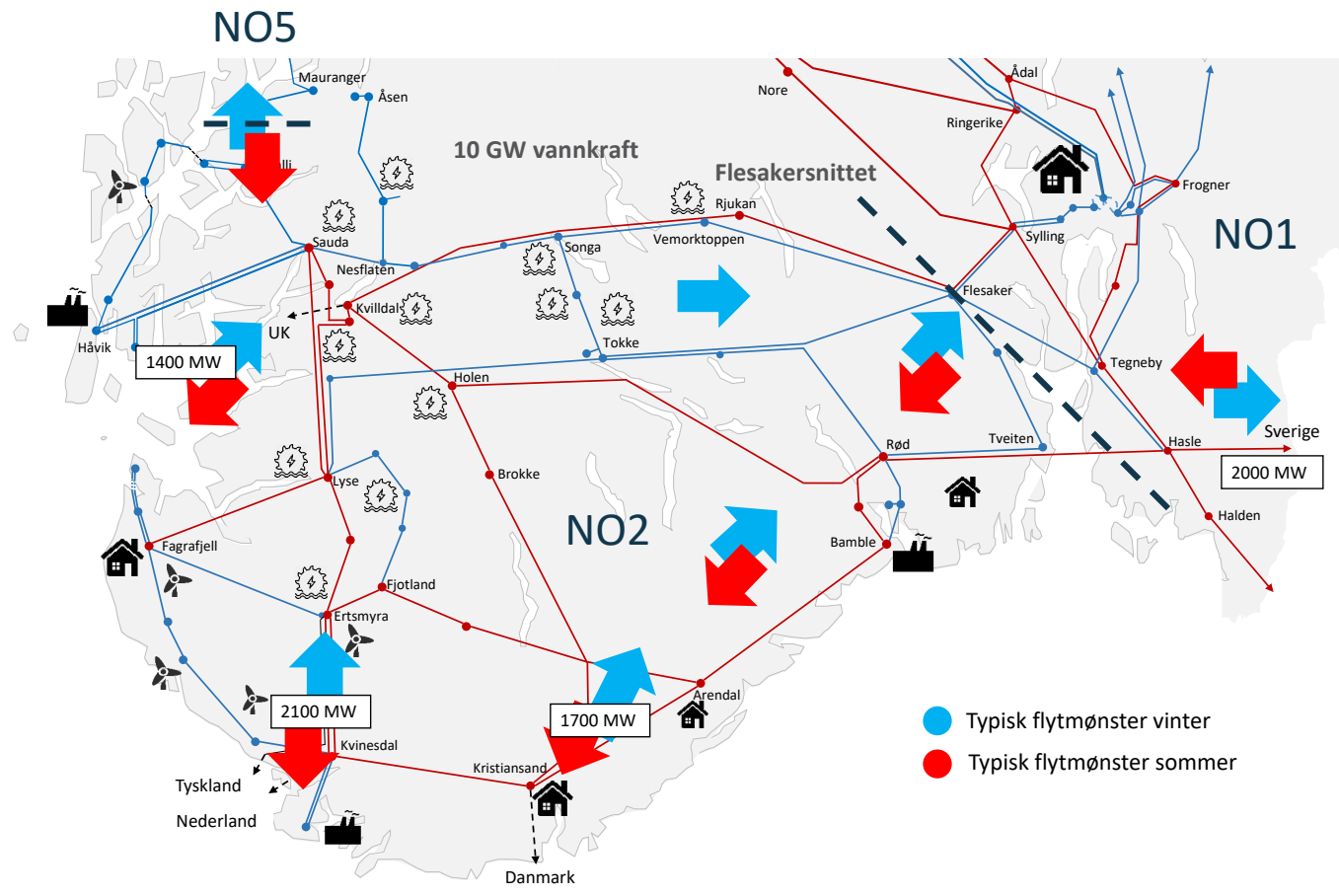


# Hva planlegger vi for på Sør- og Østlandet

- 3500-5000 MW samlet industriforbruk på Sør- og Østlandet
  - 3000-4500 MW havvind fra Sørlige Nordsjø II – mulighet for hybrid tilknytning
  - 1500 MW havvind fra Utsira Nord på radial
  - Reinvestering av Skagerak 1&2
  - Mulighet for effektutvidelser og eventuelt pumpekraft i noen vannkraftverk på Sør-Vestlandet
- Kan bli høyere – men rasjonelt nivå å ta utgangspunkt i
- Proporsjonal andel forbruk og produksjon vi forventer av samlet vekst for Norge mot 2035



# Vi har masket nett og et komplekst kraftsystem på Sør- og Østlandet med mange avhengigheter

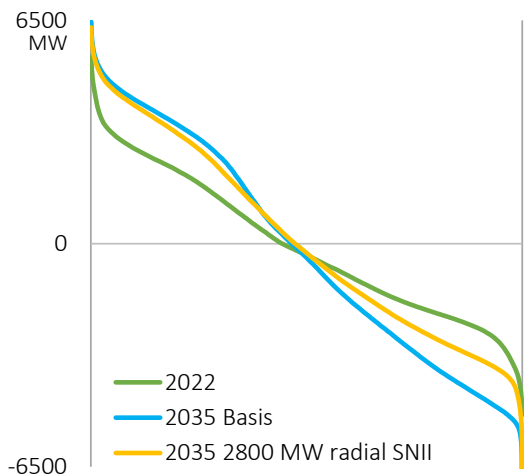


Utvekslingskapasitet på Sørlandet: 3800 MW

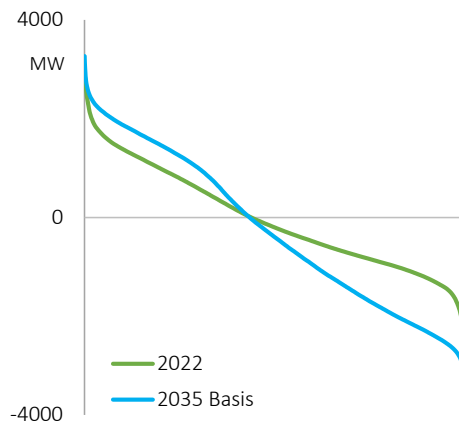


# Havvind, industriforbruk og utveksling forsterker eksisterende flytmønstre nordover og sørover

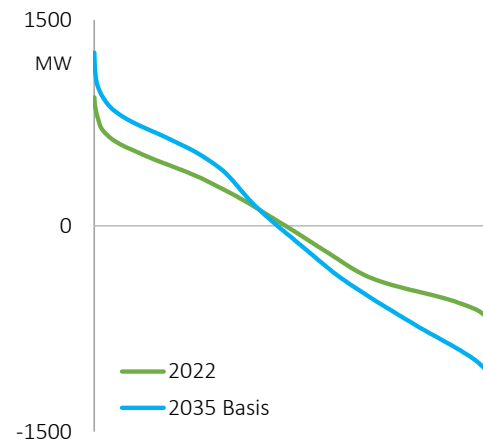
Sum flyt nordover i alle korridorene



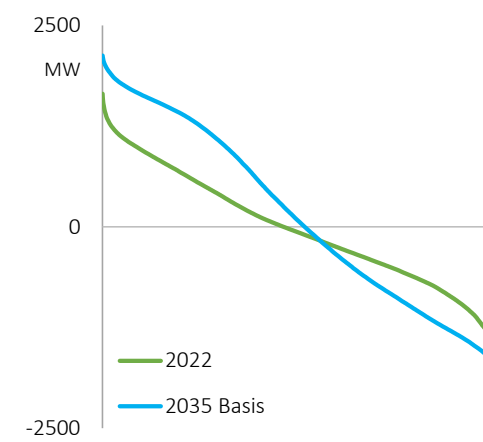
Vestre korridor



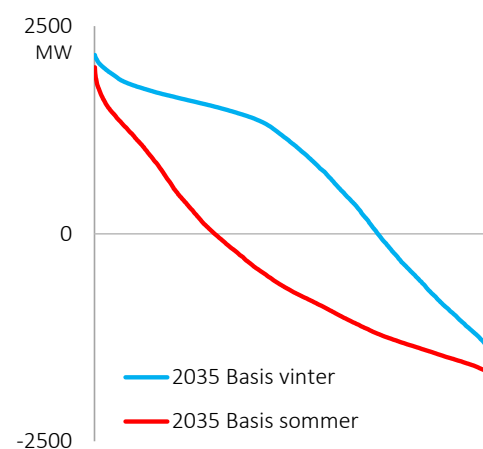
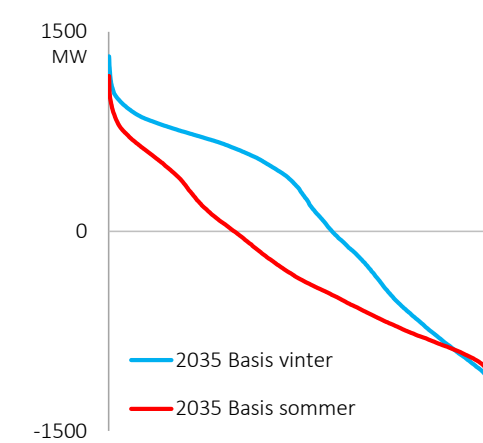
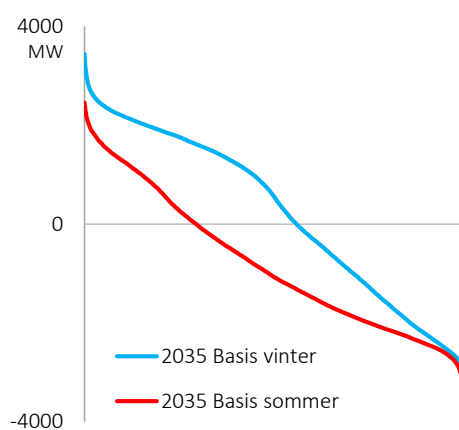
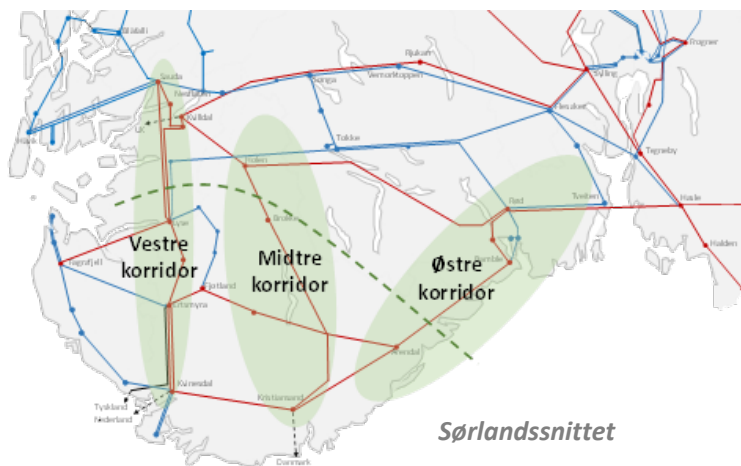
Midtre korridor



Østre korridor

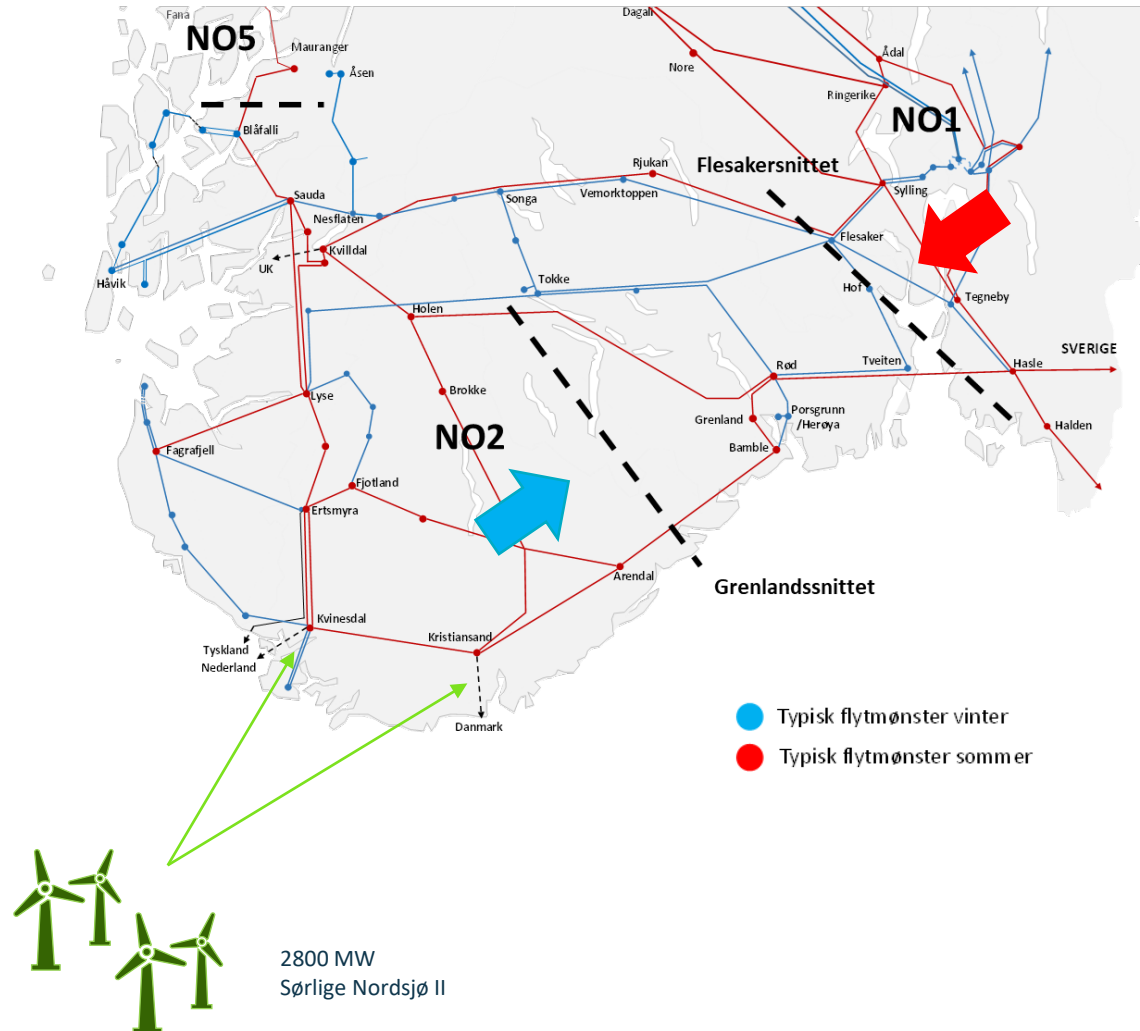


Høyest flyt nordover om vinteren og sørover om sommeren

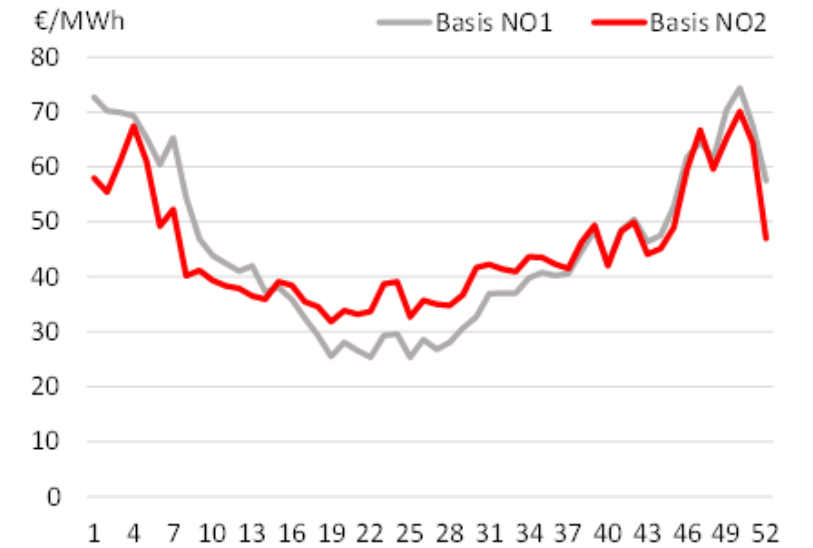


Positive verdier viser flyt nordover, mens negative viser flyt sørover

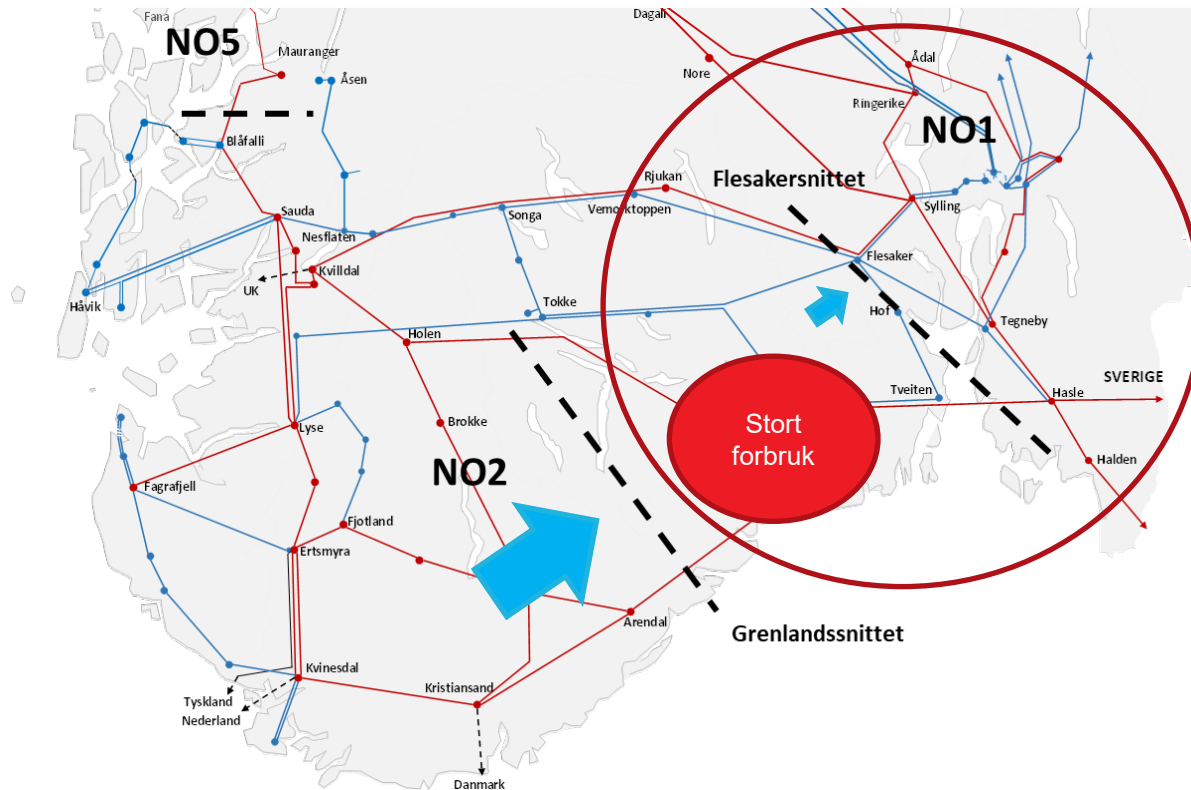
# Begrensningene står i kø mellom Sørlandet og Østlandet



Simulerte snittpriser per uke i NO1 og NO2 for alle værår

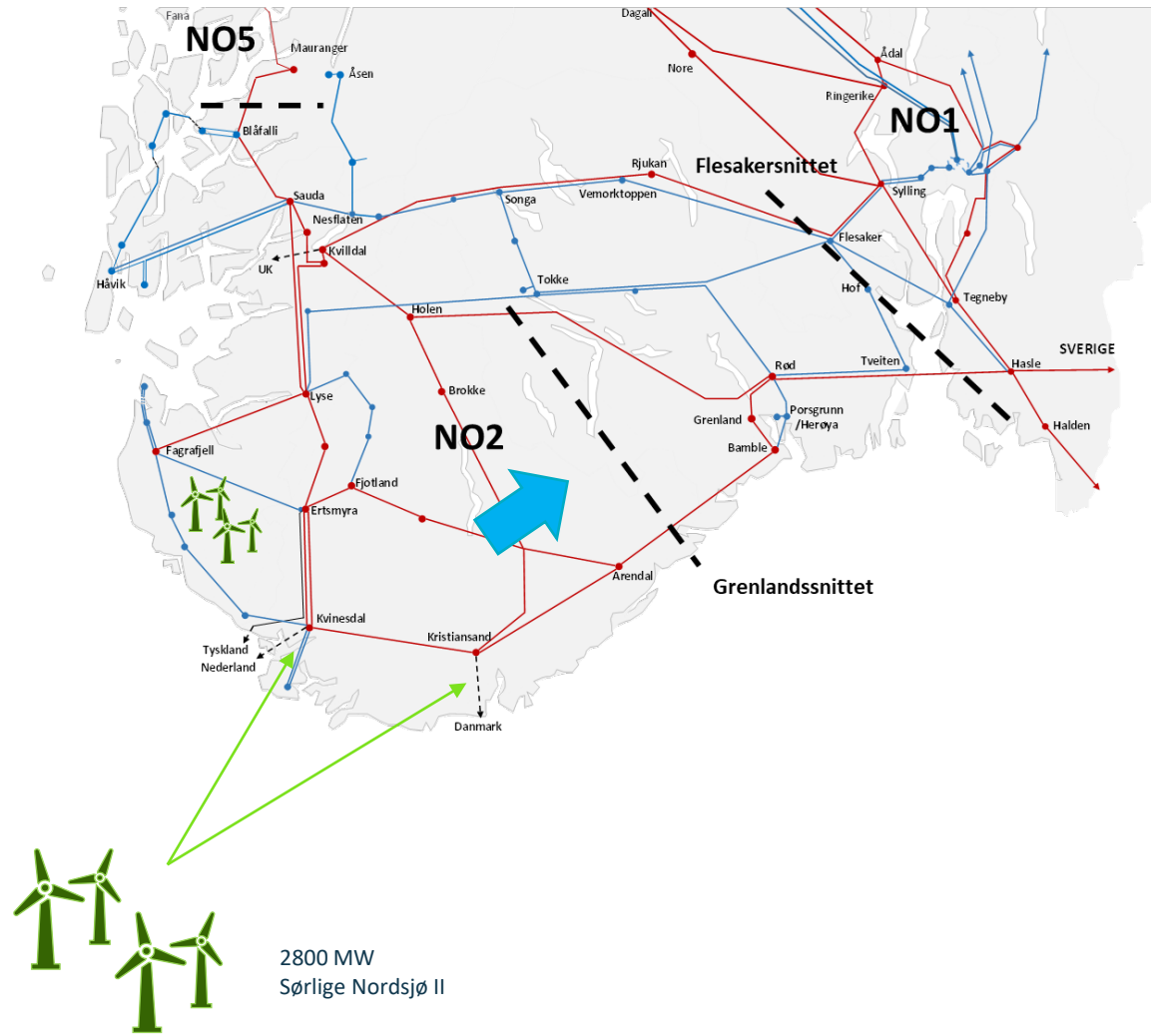


Grenlandssnittet begrenser hvor mye som kan overføres inn til Østlandet – økt forbruk i Vestfold og Telemark bidrar til mer knapphet



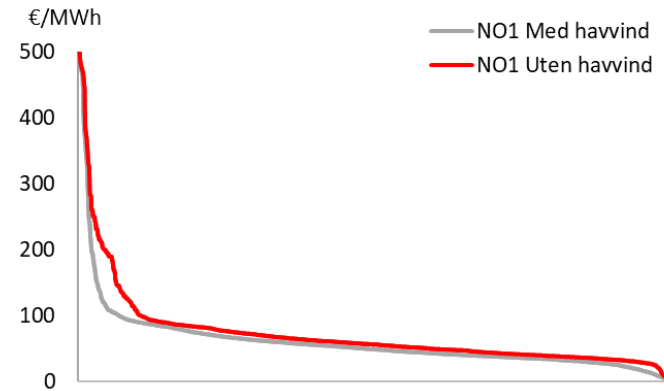
- Økt forbruk i Grenlandsområdet "spiser opp" kraften innover mot Oslo
- Ikke tilstrekkelig produksjon lokalt eller kapasitet inn til Østlandet for å dekke forbruket
- Prisen i NO1 stiger til forbruk kobler ut

# Havvind tilknyttet i sør forsterker flyten nordover, og gir lavere priser både i NO1 og NO2

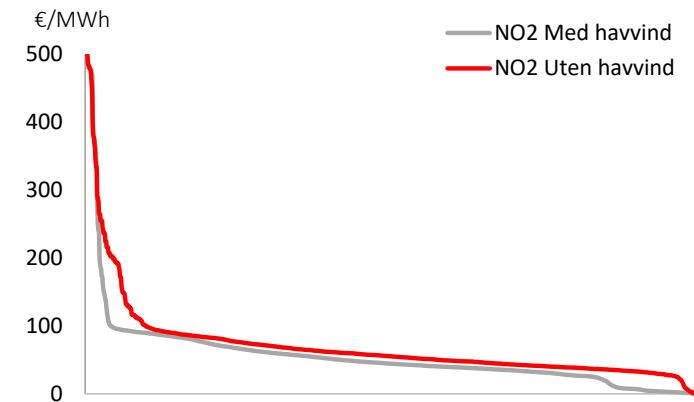


2800 MW  
Sørlige Nordsjø II

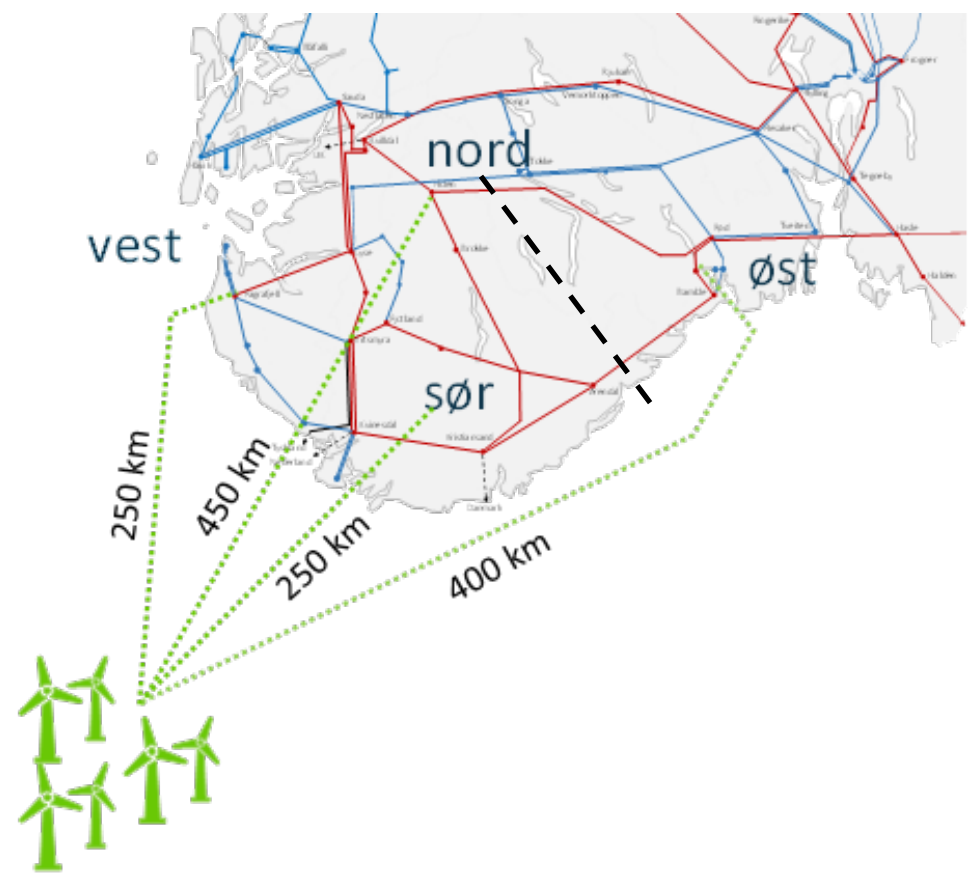
Varighetskurve for simulert pris i NO1 om vinteren (uke 49-9)



Varighetskurve for simulert pris i NO2 om vinteren (uke 49-9)

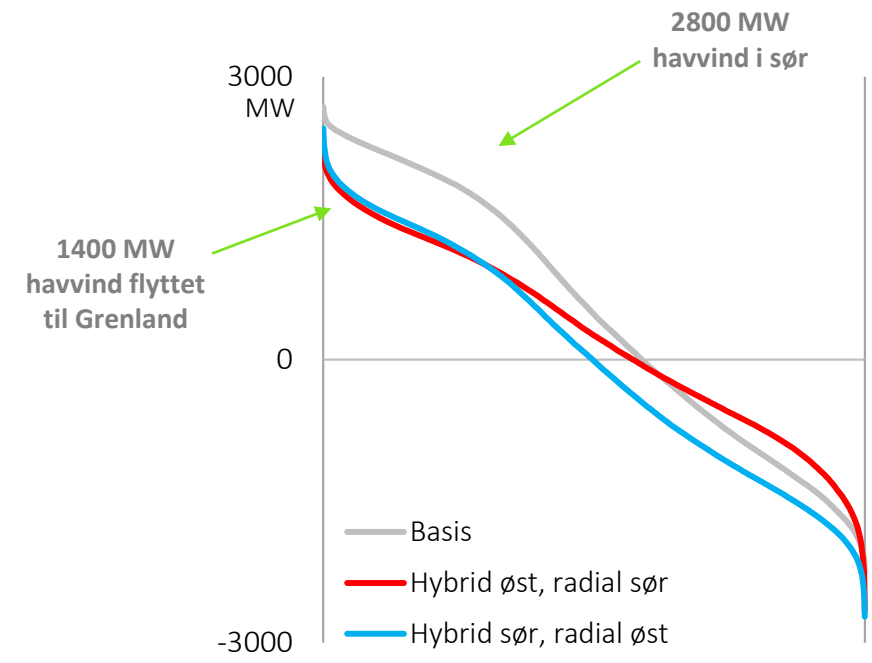


Tilknytning av havvind lenger øst avlaster Grenlandssnittet i mange timer, men kun når det blåser



Omtrentlig avstand fra Sørlige Nordsjø II

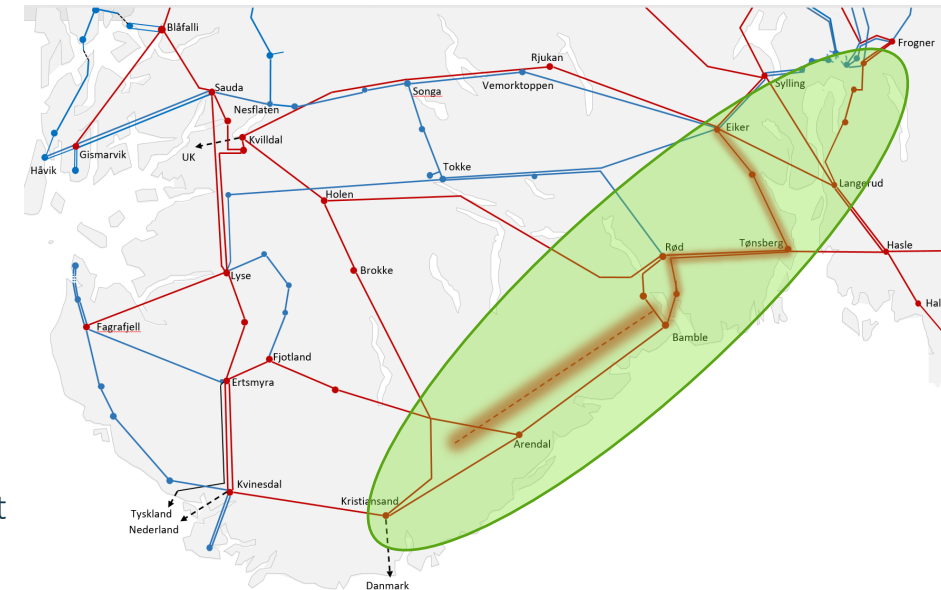
Flyt nordøst over Grenlandssnittet





# For å legge til rette for en realistisk vekst innen industriforbruk og havvind bør vi øke kapasiteten fra Sørlandet til Østlandet

- Uten økt kapasitet vil veksten både i forbruk og produksjon bli lavere
- Viktig med en sterk hovedstruktur i nettet som er robust for flere utviklingsscenario
- Vi planlegger for å forsterke nettet hele veien fra Sørlandet til Østlandet
  - Oppgradering av 300 kV-nettet mellom Flesaker og Bamble, og videre mot Oslo
  - Ny ledning fra Sørlandet til Grenlandsområdet (Østre korridor)
- For å få ny produksjon inn i systemet så raskt og billig som mulig bør fase 1 gå til Sørlandet
- Med økt kapasitet er nettet mer fleksibelt til hvor ny havvind og forbruk kommer inn
- Hvis mye havvind – uansett fordel å spre over et større område og samlokalisere med forbruk





# Tilkobling av nye havområder

16.februar 2023

Amund Ljønes, Utvikling hav, Statnett

**Statnett**



# God planlegging gir plass til store mengder havvind i målnett



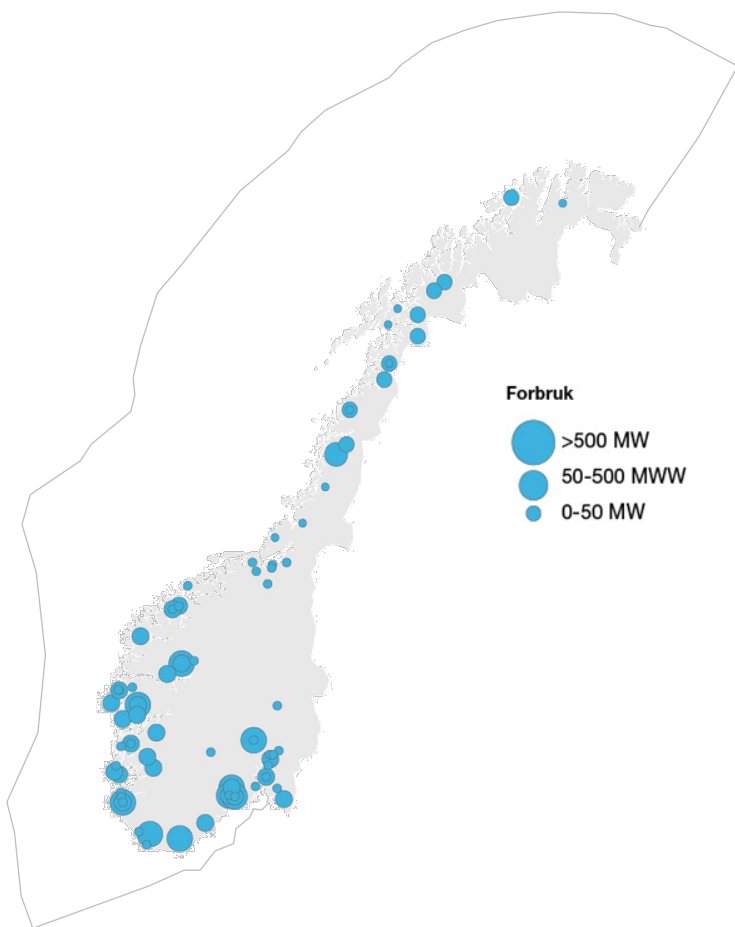
## Målnett på land ca. 2040

Fra Nettutviklingsplanen 2021

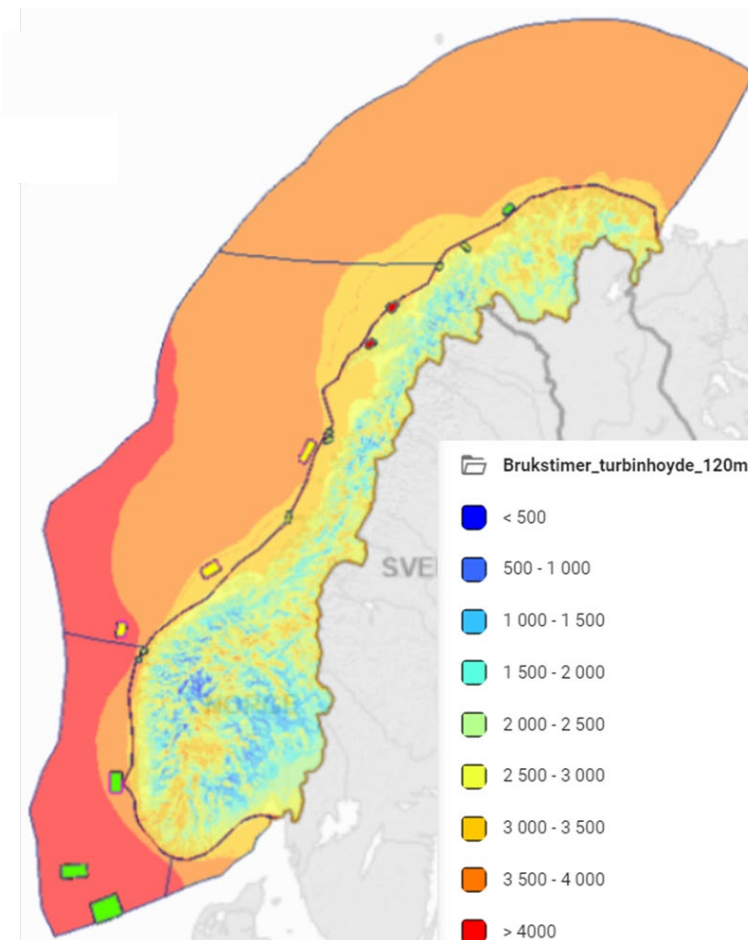


# Samlokalisering med forbruk – og fordeling langs kysten

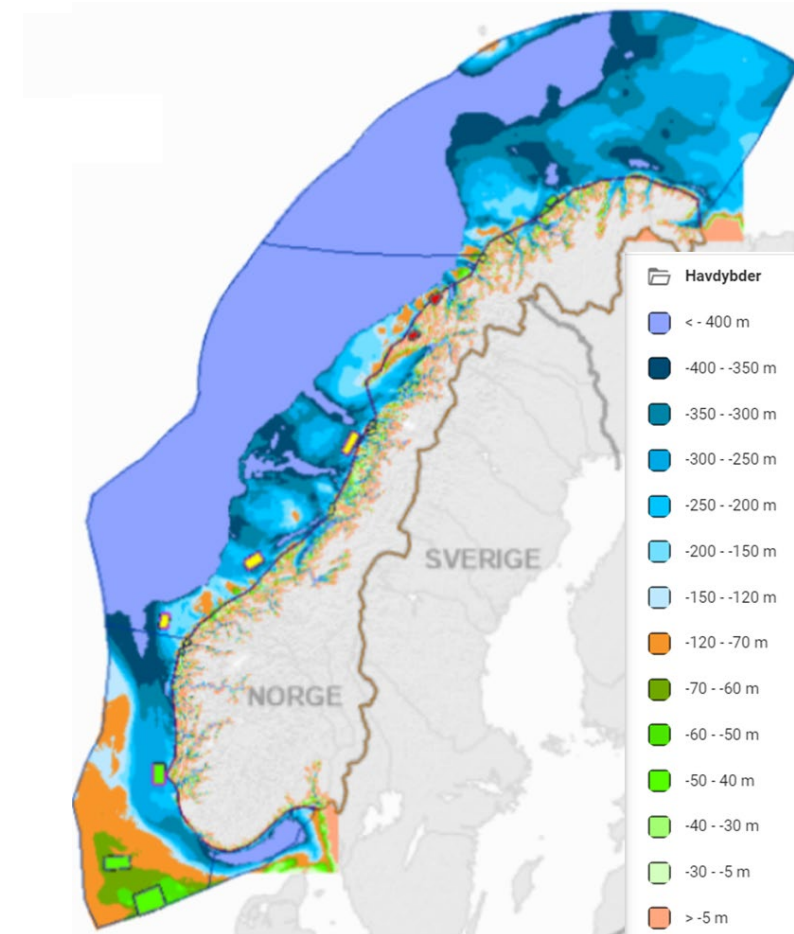
→ reduserer behovet for nett på land



Omsøkt forbruk (2018-2021)  
Statnetts Nettutviklingsplan 2021



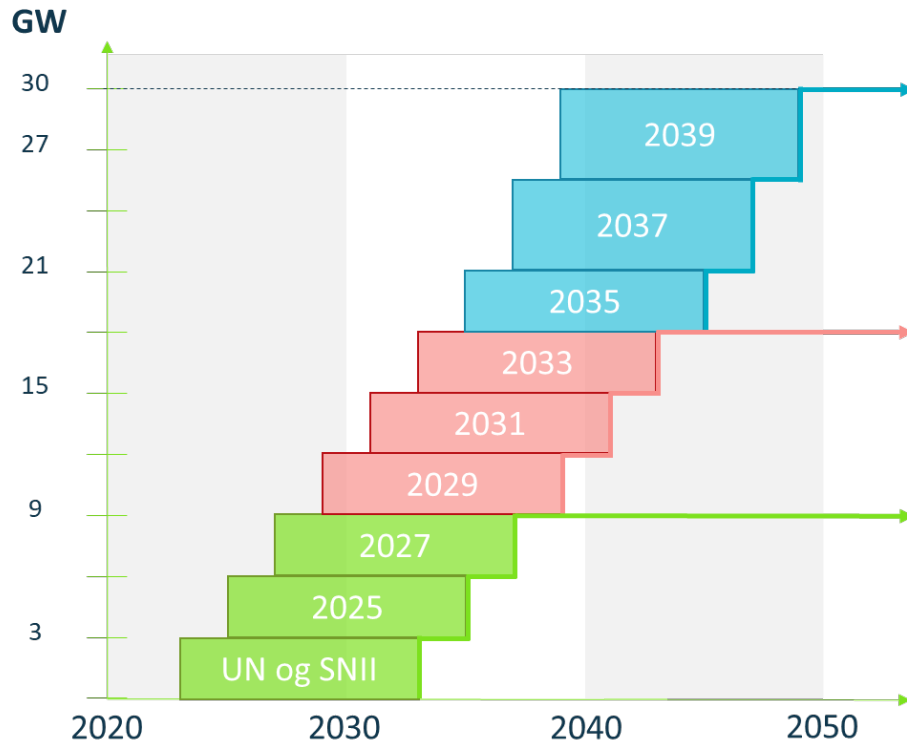
Vindressurser og havvindområder fra 2012  
NVE Temakart



Havdybder og havvindområder fra 2012  
NVE Temakart

# Statnetts strategi er å forberede for 15 GW havvind til Norge til 2040

Eksempel på trinnvis utlysning av havvind mot 2040



- En jevn, trinnvis utlysning av områder frem mot 2040 gir ca 15 GW havvind idriftsatt til 2040 – og 30 GW til 2050
- Hvor mye som vil bygges ut er avhengig av om flytende havvind blir lønnsom – og hvilket behov vi har for kraften
- 30 GW er MYE → og i Statnetts basisdatasett når Norge nullutslipp og industrivekst med kun 9 GW havvind





# Det er plass i nettet flere steder – hver for seg

**Anbefaling for tilknytning fra 2025 og utover:**

- Grenlandsområdet
- Bergensområdet

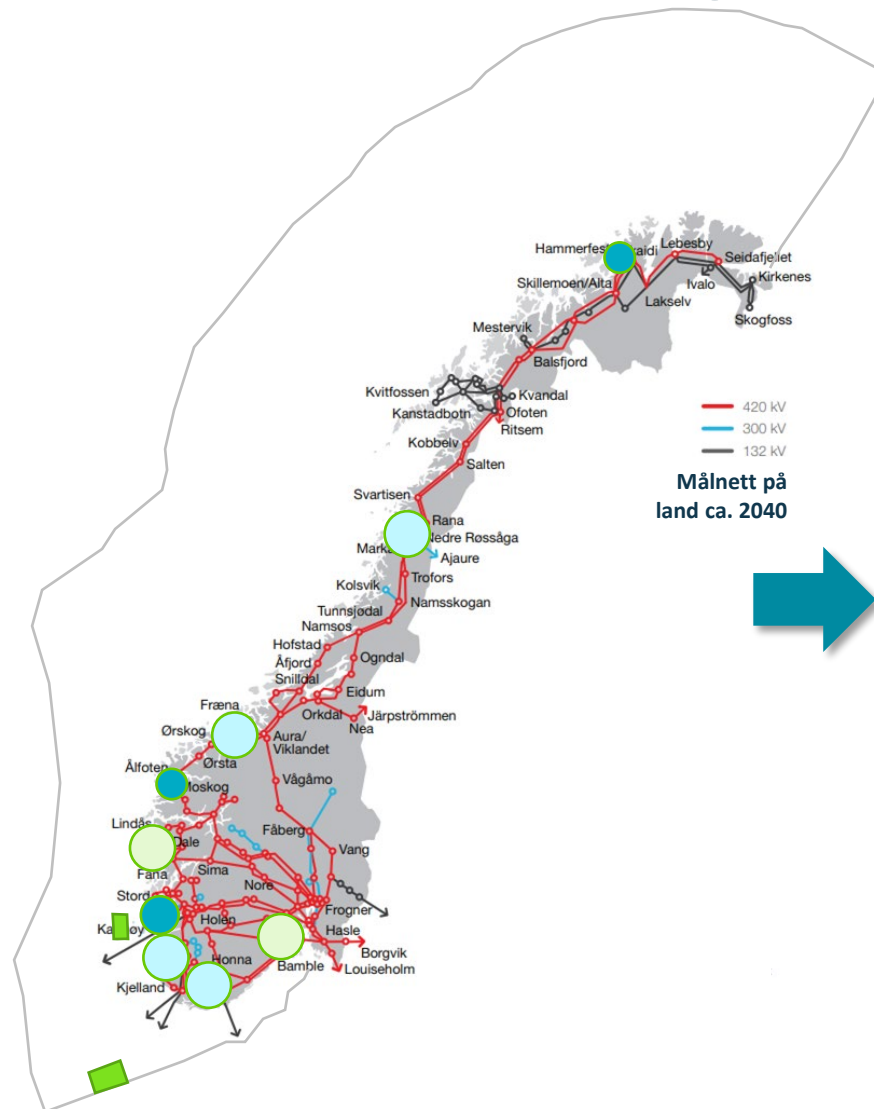
**Andre mulige områder:**

- Romsdal
- Ranaområdet
- Sørlandet og Stavangerområdet

**Mulig med mindre volum:**

- Haugalandet
- Ålfoten-området
- Hammerfestområdet

Utbygging mot Europa er mest aktuelt for havområdene sørvest i Nordsjøen med tilknytning til Stavanger, Sørlandet eller Grenland



Forventer behov for konsekvensutredning og åpning av nye havområder

→ Vi må finne ut mer om hva som kan tilknyttes samtidig og på kort tid



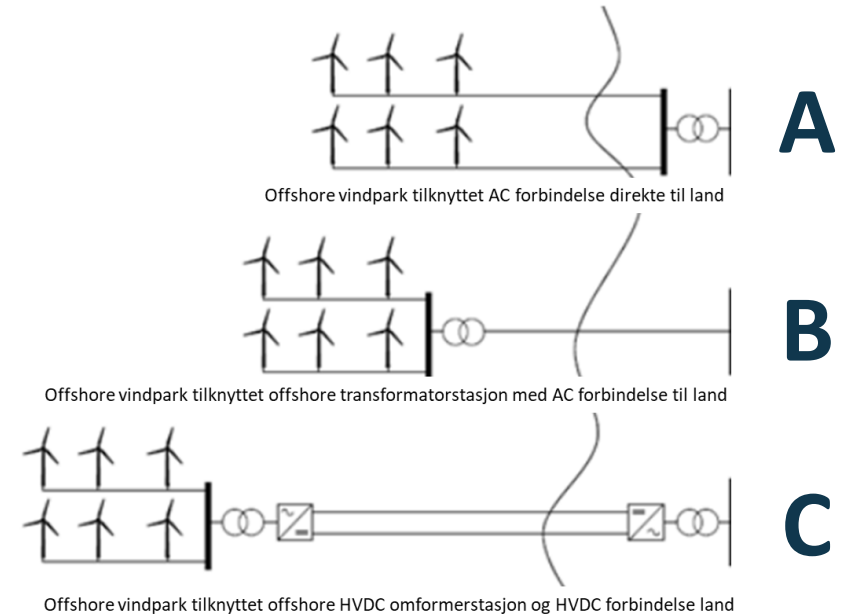
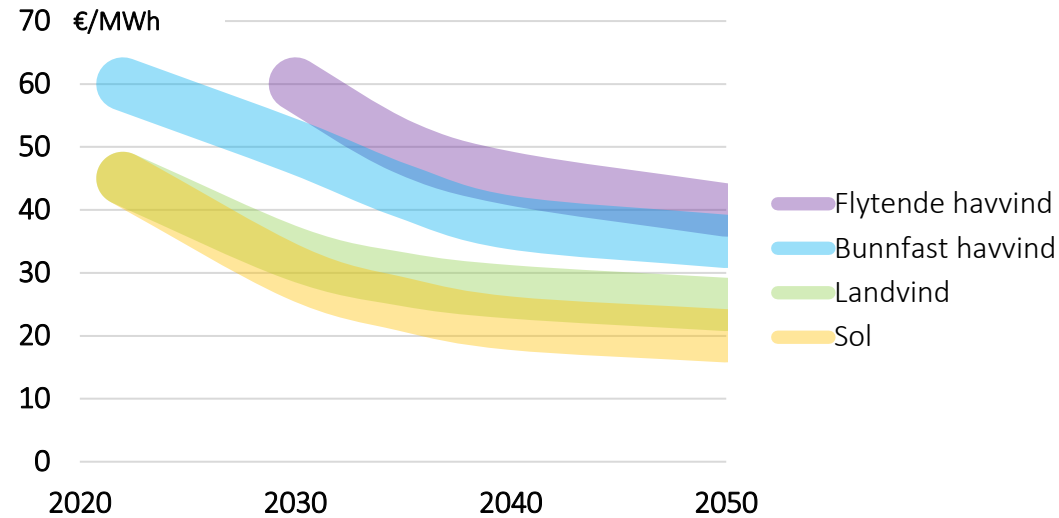
# Videre utbygging mot 30 GW

- Volum og plassering av havvind må sees i sammenheng med hva kraften skal brukes til
- Noe vil ikke gå til Norge
  - Tilknyttet hybrider og/eller masket nett
  - Radialer til utlandet
- Behov for ytterligere tiltak i kraftsystemet
  - Utbygging av transmisjonsnett
  - Automatisert systemdrift
  - Økt fleksibilitet og reserver



# Havvindområder nær land gir billigere tilknytning

LCOE for fornybare teknologier (LMA 2022)



Tilknytning av flytende AC-park ca. 50 km fra land er ca. halv kostnad av bunnfast HVDC-park 200 km fra land.  
→ Kan utgjøre nesten 10 €/MWh i LCOE



Takk for oppmerksomheten!



**Statnett**