

Innspill til Olje- og energidepartementets *Veileder for arealtildeling, konsesjonsprosess og søknader for vindkraft til havs*

20. august 2021



SINTEF



NTNU

SINTEF og NTNU mener at havvind er et viktig satsningsområde for Norge. Våre anbefalinger er:

1. Kunnskapsbasert utvikling av havvind i Norge gjennom fortsatt satsning på forskning og innovasjon for å skape løsninger og teknologi som bidrar til å gjøre havvind lønnsomt, skape nye grønne jobber og en ny eksportindustri, og sikre utbygging med respekt for natur og mennesker.
2. Tildeling av utlysningsområder basert på en kvalitativ konkurranse der det legges vekt på utvikling av en konkurransedyktig norsk industri innen utbygging og drift av havvind.
3. Hurtigst mulig utbygging av de utlyste områdene (Sørlige Nordsjøen II og Utsira Nord) og utredning av nye områder for utbygging av flytende og bunnfast havvind.

Anbefalingene er videre beskrevet og grunnlagt på de neste sidene i dette notatet.



John Olav Giæver Tande
Sjeforsker SINTEF Energi AS



Trond Kvamsdal
Professor NTNU

Innhold

Kunnskapsbasert utvikling av havvind	4
Tildeling av utlysningsområder	6
Hurtigst mulig utbygging	7

Kunnskapsbasert utvikling av havvind

Havvind vil være en viktig del av det fremtidige bærekraftige energisystemet. EU planlegger installasjon av 300 GW havvind innen 2050¹. Dette vil være nok til å dekke om lag en tredel av elektrisitetsforbruket i EU og er et sentralt tiltak for å nå klimamål. IEA peker også på havvind som en viktig kilde til fornybar utslippsfri energi med forventning om en storstilt global utbygging av havvind². Hvor mye som vil bygges ut globalt vil avhenge av en rekke faktorer, blant annet av energikostnad for kraft fra havvind sammenlignet med andre energikilder, men også muligheter for arbeidsplasser, konfliktnivå og miljøpåvirkning. Vårt perspektiv er at alle energiløsninger skal være mest mulig i tråd med FNs bærekraftsmål. Det er viktig ved utbygging av havvind at man regner med naturens egenverdi, og involverer og engasjerer befolkningen og interessenter.

Utvikling og bygging av havvind har akselerert etter 2010. Så godt som alle havvindparkene som er installert til nå er bunnfaste: de har et fundament som står fast på sjøbunnen. Unntaket er enkelte demonstrasjonsanlegg med flytende vindturbiner. Her har Norge hatt en pionerrolle. Havvind på grunt til mellomdypt vann (mindre enn 50 m) med bunnfast fundament er per i dag billigere enn flytende havvind på større dyp (100-300 m), men dette kan endre seg med utvikling av marked og teknologi. Flytende havvind har et stort potensial fordi flytende turbiner kan plasseres på områder med dypt vann. Det gir tilgang til store vindressurser og mulighet for plasseringer med mindre konflikt med andre interesser.

Hovedveien til suksess for havvind er som et rep bestående tre tråder: utbygging, forskning og innovasjon. Repet ryker hvis en av dem fjernes.

Utbygging er en viktig drivkraft for utvikling av leverandørindustrien, men gir alene ikke tilstrekkelig effekt på kostnadsreduksjon. Det er forskningsutfordringer som må løses for å kutte kostnader og legge grunnlag for innovasjon og verdiskapning. For ti år siden var målet for industrien at *bunnfaste* havvindparker i 2020 ville ha en produksjonskostnad per kilowatttime på en krone. I stedet har den sunket til 50 øre, og årsaken til dette har nettopp vært en kombinasjon av utbygging som har gitt effektive leverandørkjeder, og forskning og innovasjon som har gitt bedre teknologi.

Flytende vindparker finnes ennå kun i pilotutgaver. Foreløpig er de dyrere enn bunnfaste løsninger, fordi teknologien er umoden. Men gitt at vi gjør de riktige grepene, med forskning, innovasjon og utbygging, kan flytende havvind bli konkurransedyktig med bunnfaste anlegg allerede i 2030.

"Bunnfast-utbyggere" vil alltid dra på kostnader som skyldes at relativt mye installasjonsarbeid må gjøres offshore. Flytende turbiner, derimot, kan settes sammen innaskjærs og slepes til havs. I jakten på de største vindressursene til havs er disse et helt nødvendig da 80 prosent av verdens havvindpotensial finnes i områder med vanddyb på mer enn 60 meter. Her duger bare flytende anlegg.

Med støtte fra Forskningsrådet er norsk industri og forskning i full gang med å få frem mer kostnadseffektive havvindløsninger. Forskningscenteret FME Nowitech (2009–2017) utviklet grunnlaget for 40 innovasjoner med en potensiell nåverdi på totalt 50 milliarder kroner, ifølge anslag

¹ Boosting Offshore Renewable Energy for a Climate Neutral Europe (19 Nov 2020) Press release.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_2096

² IEA, Offshore Wind Outlook 2019, <https://www.iea.org/reports/offshore-wind-outlook-2019>

fra konsultentselskapet Impello. Den nye FMEen på vindkraft, FME NorthWind (2021-2029), vil videreføre forskningen på fem viktige områder:

- **Digitale løsninger og modeller** for mer effektiv drift og vedlikehold. Dette inkluderer styring av vindparker for å optimere energiutbyttet, samt bruk av "digital tvilling"-metoder for estimering og optimering av vedlikehold.
- **Robuste understell** som på kostnadseffektivt vis må tåle å bære svære turbiner.
- **Maritime operasjoner** for sikker og effektiv installasjon og vedlikehold av havvindparker.
- **Subsea kraftnett**, både teknologi og løsninger, som muliggjør store havvindparker langt til havs.
- **Bærekraftig utvikling**, med forskning som skal bidra til at vindparker kan bygges ut og drives med respekt for natur og mennesker.

Alt dette er områder der norsk industri har gode muligheter for å levere produkter til det internasjonale markedet.

IEAs ferske nei til nye oljebrønner og ja til elektrifiserte samfunn gjør "timingene" god for slike satsinger. Staten og leverandørindustrien vil trenge nye inntekter. Og vi må fremskaffe mer utslippsfri strøm på bærekraftig vis. Havvind vil gi oss begge deler.

I tillegg blåser det mer og kraftigere på norsk sokkel enn det gjør over land.

All kompetansen norsk offshorehistorie har gitt oss på toppen av dette, øker sjansene for at havvind blir et nytt norsk vinnerkort.

Vi anbefaler derfor en kunnskapsbasert utvikling av havvind i Norge gjennom fortsatt satsning på forskning og innovasjon for å skape løsninger og teknologi som bidrar til å gjøre havvind lønnsomt, skape nye grønne jobber og en ny eksportindustri, og sikre utbygging med respekt for natur og mennesker.



Figur 1: Norsk eksport til havvindmarkedet kan utgjøre 130 milliarder kroner i 2050³ og gi i størrelsesorden 50000 eksportrettede arbeidsplasser⁴. Studier ved NHO⁵ og Norsk Industri⁶ angir potensial i samme størrelsesorden.

³ [Offshore Wind – Opportunities for the Norwegian Industry](#), Thema Consulting Group, 2020.

⁴ [Visjon 50 GW i 2050](#): Ambisjonen om en stor norsk havvindindustri, Thema Consulting Group, 2021.

⁵ NHO (2020) Norske muligheter i grønne elektriske verdikjeder

⁶ Norsk Industri (2021) Leveransemodeller for havvind.

Tildeling av utlysningsområder

I veilederen som er til høring beskrives at Olje- og energidepartementet vil tildele utlysningsområdene ved å gjennomføre en konkurranse om arealet, og at denne konkurransen som hovedregel vil gjennomføres som en auksjon hvor aktørene vil by på utlyste områder. Alternativt kan tildeling av utlysningsområdene skje ved en kvalitativ konkurranse med en helhetlig vurdering av objektive og ikke-diskriminerende vilkår.

SINTEF og NTNU anser at auksjonsprinsippet kan være egnet avhengig av hvilke auksjonsprinsipp som legges til grunn, men vil ikke anbefale dette som prinsipp for tildeling av områder i denne første fasen av en norsk havvindutbygging. I stedet vil vi anbefale tildeling basert på en **kvalitativ konkurranse** både for Utsira og Sørilige Nordsjøen. Vi mener dette er riktig for å sikre at tildeling kan skje på en måte som bidrar til utvikling av en konkurransedyktig norsk industri innen utbygging og drift av havvind, nye grønne jobber og eksportindustri, og samfunnsøkonomisk lønnsom utbygging med respekt for natur og mennesker.

Ved kontinuerlig utvikling og læring gjennom prosjektutvikling vil Norge kunne legge til rette for at norsk industri på sikt vil være ledende innen utbygging av vindkraft som tar hensyn til natur og miljø samtidig som de beste teknologiske løsningene velges tilpasset det enkelte området som skal bygges ut.

Norge har gjennom utbygging og drift av olje og gassinstallasjoner i norsk farvann, god erfaring med tildeling av konsesjoner basert på søkeres kompetanse, erfaring, gjennomføringsevne i tillegg til standardkrav som finansiell bæreevne, juridisk person, etc.

Gjennom slike prosesser har Norge sikret seg at norsk næringsliv og spesielt norsk leverandørindustri har blitt verdensledende innenfor blant annet utbygginger av olje og gassfelt på dypt vann. Dette har bidratt til at norsk olje og gassaktivitet har blitt en suksesshistorie med stor økonomisk verdiskapning for Norge gjennom eksport av teknologi og kompetanse. Det har også bidratt at norske energiselskap slik som Equinor gjennom å kvalifisere seg og bygge kompetanse på norsk sokkel, har kunne ekspandert til andre land.

Vi anbefaler derfor at tildeling av utlysningsområder baseres på en kvalitativ konkurranse der det legges vekt på utvikling av en konkurransedyktig norsk industri innen utbygging og drift av havvind.

Hurtigst mulig utbygging

I veilederen som er til høring beskrives en prosess der det kan komme til å ta opp mot *10 år eller lengre* fra utlysning av områder frem til den første vindparken er satt i drift; altså vil den første havvindparken i de utlyste områdene (Sørlige Nordsjøen II og Utsira Nord) være i drift rundt utgangen av 2032. Til sammenligning har EU mål om 60 GW havvind innen 2030¹. Vi mener derfor **det bør sees på muligheter for å kunne legge til rette for en hurtigere utbygging, i alle fall av deler av feltene. Dette vil være viktig for norsk leverandørindustri.**

Det bør også gjøres tiltak for å akselerere utviklingen av teknologi og løsninger. Dette bør skje parallelt med planlegging og arbeid med utbyggingen i de utlyste områdene, og fokusere på økt kunnskaps- og teknologiutvikling innen områdene havvind og havnett.

I tillegg til forskning og teknologiutvikling på de tekniske områdene tilhørende havvind, er det også vesentlig å ha samfunnsfaglig kunnskap og kompetanse på rollen havvind spiller i den grønne omstillingen blant annet innen markedsdesign, verdiskaping og risikohåndtering, industrialisering og innovasjon. Utvikling av miljødesign for havvind er et viktig forskningsområde for å utvikle fremtidens havvindparker på en måte som på best mulig balanserer utbygger og brukerinteresser og hensyn til natur og miljø.

Det ligger et stort potensial i forskning på sambruk av havrommet. Det er overlapp mellom behov innen ulike industrier til havs; som vindkraft, bølgekraft, olje og gass, akvakultur og fiskeri. Dette gjelder eksempelvis innen detaljert værmelding, informasjon om næringsforekomst i havet, informasjon om bunntopologi, kommunikasjonssystemer, kontrollsystemer, infrastruktur som fortøyninger, transport av materiell og personell, og trening av fagpersoner som skal operere systemer ute i havet.

Bunnfast havvind bygges allerede i dag til en kostnad på om lag 50 øre/kWh, for eksempel Dogger Bank⁷. Fortsatt kostnadsreduksjon forventes gjennom teknologi- og leverandørutvikling. Det virker dermed rimelig å anta at en utbygging av bunnfast havvind i Norge fra omkring 2030 og utover vil være lønnsomt uten subsidier, og det bør derfor utredes muligheter for en større utbygging ut over feltet Sørlige Nordsjø II.

Danmark vil bygge to energiøyer, én i Nordsjøen på 3 GW og én på Bornholm på 2 GW, som vil fungere som knutepunkt i et fremtidig havnett⁸. I Norge kan Sørlige Nordsjø II-området bli et fremtidig knutepunkt. Det trenger ikke være en kunstig øy, men kan bestå av flere plattformer. Dette vil gi mindre fotavtrykk, men samme funksjonalitet som en kunstig øy for tilkobling av havvindparker, utenlandsforbindelser og for elektrifisering av olje- og gassanlegg. Det kan også benyttes til produksjon av hydrogen og ammoniakk fra både fornybar kraft og naturgass (med karbonfangst og lagringsanlegg), og som fyllestasjon for skip som trenger drivstoff, eller til tankskip for transport til land. Mulighetene er mange som presentert på Arendalsuka⁹ av NTNU og SINTEF og nærmere

⁷ Equinor wins opportunity to develop the world's largest offshore wind farm (Sept 20, 2019)

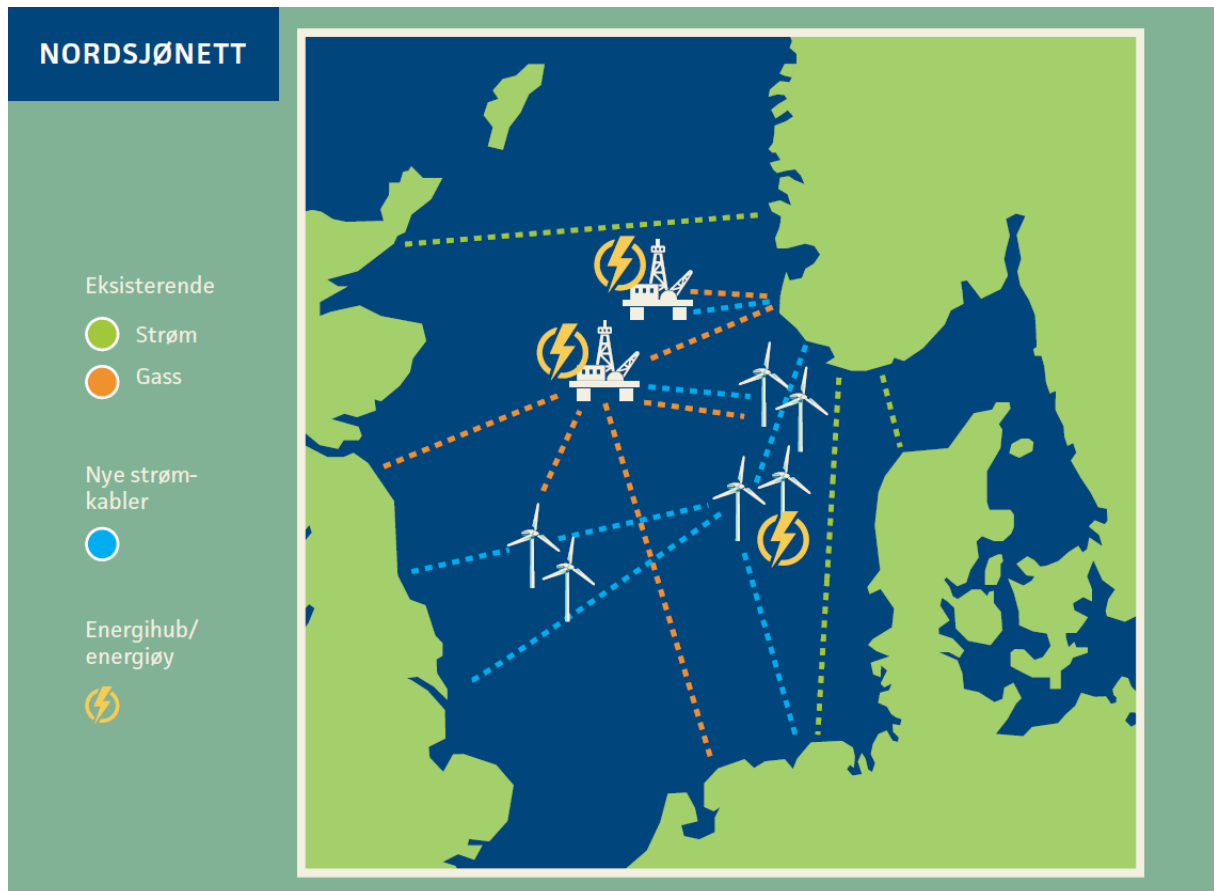
<https://www.equinor.com/en/news/2019-09-19-doggerbank.html>

⁸ <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindenergi/udbud-paa-havvindmoelleomraadet/danmarks-energieer/fakta-om-energieerne>

⁹ Arendalsuka 16 august 2021: Nordsjøen som plattform for grønn omstilling.

<https://www.sintef.no/arrangementer/nordsjoen-som-plattform-for-gronn-omstilling>

beskrevet i en felles kunnskapsoppsummering fra FMEene NCCS, NorthWind, NTRANS og LowEmission¹⁰.



Figur 2: Eksempel på utformingen av et fremtidig havnett med havvindparker, elektrifisering av sokkelen, kobling mot andre land og energihubber som kan forsyne skip med strøm og hydrogen og legge til rette for CO₂-lagring.

Flytende havvind ennå er i en tidlig utviklingsfase med en kostnad i dag på et sted rundt 1 NOK/kWh. Forskning i FME NorthWind (www.northwindresearch.no) har imidlertid som mål å halvere denne kostnaden innen 2030. En slik kostnadsreduksjon krever imidlertid en kombinasjon av forskning, innovasjon og utbygging.

Norsk leverandørindustri har muligheter for betydelig eksport og flere grønne arbeidsplasser både innen bunnfast og flytende havvind. Innen flytende har Norge imidlertid en særstilling som pioner med ledende kunnskap og kompetanse spesielt på subseateknologi som kabler, understell, forankring osv. Samtidig er det økende konkurransen innen området hvor flere land ser store muligheter innen flytende havvind og har iverksatt ambisiøse utviklingsprogram, for eksempel Frankrike og Japan. Tempo og volum i norsk utvikling av flytende havvind, sammen med forskning og innovasjon er derfor viktig for å møte denne konkurransen.

Vi anbefaler derfor hurtigst mulig utbygging av de utlyste områdene (Sørlige Nordsjøen II og Utsira Nord) og utredning av nye områder for utbygging av flytende og bunnfast havvind.

¹⁰ Nordsjøen som plattform for grønn omstilling. 2021. https://www.sintef.no/globalassets/sintef-energi/arendalsuka/arendal_2021_sintef_lr.pdf