

Vindkraft offshore – industrielle muligheter for Norge

Forord

På møtet i Energirådet 12. november 2007 ga Olje- og energiministeren en utfordring til Energirådet om å etablere en arbeidsgruppe for å klarlegge den nasjonale verdien av en eventuell satsning innen vindkraft offshore, og hva som skal til av samordning mellom aktørene for å kunne gjennomføre en slik satsning. Arbeidsgruppen skal bestå av medlemmer innen Energirådet og utpekes av arbeidsutvalget. Resultatet av arbeidsgruppens arbeid skal rapporteres i Energirådets maimøte.

Arbeidsgruppen har bestått av:

Steinar Bysveen,	EBL, leder
Odd Håkon Hoelsæter,	Statnett
Stein Lier-Hansen,	Norsk Industri
Anne Strømmen Lycke,	Statoil/Hydro
Siri Hatlen,	Statkraft
Grete Sønsteby,	Scatec
Agnar Aas, observatør	NVE
Øivind Johansen, observatør	OED

Tor-Odd Berntsen, sekretær for Energirådet og for arbeidsgruppen

I de første kapitlene i denne rapporten beskrives mulighetene og utfordringene til vindkraft offshore som fremtidig forretningsområde for Norge.

I kapittel 4 gis det en vurdering av om havvindkraft offshore bør være et nasjonalt satsingsområde.

Kapittel 5 angir de nødvendige tiltakene og samordning mellom aktørene som er avgjørende for å gjøre havvindkraft til et fremtidig forretningsområde for Norge.

Innhold

1. Sammendrag

2. Den nye virkeligheten

2.1 Hva er Norges muligheter

2.2 Hvor store ambisjoner?

2.2.1 Havvindkraft – næringsutvikling og krafteksport

2.2.2 Kraftutveksling – business as usual

3. Vindkraft som fremtidig forretningsområde

3.1 Produksjonsgrunnlaget

3.2 Teknologistatus for produksjonsanlegg

3.3 Nettsystem og markedsutvikling

3.3.1 Offshore kraftnett – et mulig konsept

3.3.2 Regulertjenester til Kontinentet fra det norske vannkraftsystemet

3.3.3 Utvikling av marked for omsetning av regulertjenester

3.4 Norsk vindkraftklynge

3.5 Lov- og regelverk

3.5.1 Etablering av et regelverk tilpasset offshore vindparker vil bidra til å gjøre norsk sokkel attraktiv for utbyggere

3.5.2 Effektive prosesser for tildeling av områder

3.5.3 Norsk offshore vindkraft i en Europeisk sammenheng

3.5.4 Incentivordning for å støtte utviklingen av vindkraft til havs

4 Vindkraft som nasjonalt satsingsområde

4.1 Konkurransen og kostnadsutviklingen for havbasert vindkraft

4.2 Mulig inntektsutvikling

4.3 Etablering av et norsk pilotmarked

4.4 Vurderingen av havvindkraft som nasjonal satsing

5 Veikart for gjennomføring

1. Sammendrag

Den energipolitiske utviklingen for Norge vil bli sterkt preget av tilpassningen til EUs nye og ambisiøse direktiv for fornybar energi og bestrebelser for å redusere klimautslippene. Den europeiske energiomleggingen gir Norge en unik mulighet til å utvikle en ny næringsvirksomhet innen leverandørindustrien og i tillegg bli en betydelig eksportør av fornybar kraft til Europa. Havbasert vindkraft markerer seg som det område med størst potensial for å innfri EUs energimål, og er samtidig et område der Norge bør ha komparative fortrinn både som leverandør av utstyr, tjenester og med hensyn til ressurser. Denne muligheten er skissert i scenariet med vindkraft offshore som grunnlag både for næringsutvikling og krafteksport til Kontinentet.

Utviklingen av offshore vind startet allerede på slutten av åttitallet i Danmark. En rekke land satser allerede store midler på utviklingen av denne industrien, men Norge har ennå ikke fått på plass noen satsing av betydning. Dersom ikke Norge kommer i gang nå, kan industrien i andre land få et for stort forsprang som vil være vanskelig for norsk industri å ta igjen. Utbygging av infrastruktur i et marked der ikke Norge er en kommersiell aktør, vil også føre til at det ikke legges til rette for innfasing av kraft til Europa fra Norges gode vindressurser til havs.

Norge har et meget stort produksjonspotensial for vindkraft offshore. Vindkraft offshore er fortsatt en ung teknologi, men er i ferd med å utvikles til en betydelig internasjonal industri. Det er store utfordringer med å flytte vindkraftteknologien fra land og ut i et krevende maritimt miljø. Erfaringen fra offshore olje og gass, shipping, betongindustri, kabler og fjernstyrt drift til havs vil kunne gi Norge et konkurransefortrinn som kan gjøre det mulig å bygge en ny eksportnæring.

Ny overføringskapasitet er helt avgjørende for utbygging av vindkraft. Etter hvert som Europas energisystem får betydelige innslag av vind- og solkraft, øker behovet for regulertjenester. Utbygging av mer effekt i norske vannkraftverk kombinert med etablering av overføringskapasitet kan bli et viktig element for at EU skal lykkes i å nå sine mål. Ved å se EUs behov for regulertjenester i sammenheng med utbygging av norsk offshore vindkraft, kan Norge bli en betydelig eksportør av regulert fornybar energi i fremtiden og ikke bare en svingprodusent som eksporterer effekt for å stabilisere EUs kraftsystem.

Norge bør ha en tilgang på oppimot 40 TWh fornybar kraft i 2020 – 2025 hvorav omlag halve tilgangen fra vindkraft offshore (5000 – 8000 MW). Med dagens kostnadsanslag på mellom NOK 20 – 28 millioner per installert MW innebærer dette en investering på mellom NOK 100 – 220 milliarder. Dersom nyere beregninger legges til grunn, kan en tilgang på oppimot 40 TWh redusere CO₂ utslippet med i størrelsesorden 20 mill. tonn.

Driftskostnadene for offshore vindkraft er med dagens teknologi vesentlig høyere enn for de mer modne fornybare energiteknologiene, i første rekke vindkraft på land. Grunnen til at vindkraft offshore likevel vurderes som en interessant nasjonal satsing, er troen på at vindkraft offshore vindkraft vil bli lønnsomt i kraftmarkedet om en 10 års periode. Vindkraft offshore for næringsutvikling og krafteksport vil kreve en gradert teknologiutviklingsstøtte som i en første fase vil måtte være på i størrelsesorden 1 NOK/kWh for å bli realisert.

For å lykkes med utvikling av vindkraftverk offshore, må det legges til rette ved å etablere:

- Effektivt lov og regelverk
- Myndighetsorganer med tilstrekkelig kapasitet og spesialkompetanse på offshore vind
- Effektiv konsesjonsprosess
- Infrastruktur/nett som dekker både reguleringsbehov og havvindbehov
- Konkurransedyktige kommersielle støtteordninger
- Eksportordninger
- Nasjonal utvikling av offshore vindteknologi

De fem første elementene er sentrale faktorer for å utnytte potensialet i vindenergi offshore i Norge. De tre siste elementene er helt avgjørende dersom Norge har ambisjoner om å bygge opp en norsk industriklynge rundt havvindkraft.

Utfordringen er et politisk og strategisk prosjekt som berører en rekke departementer og er en krysning av det internasjonale perspektivet som preger norsk petroleumsnæring og det tradisjonelle norske vannkraftperspektivet. Gjennomføringen må derfor forankres i Regjeringen.

Det norske potensialet for offshore vindkraft vil først kunne løses ut etter 2020/25 som en følge av både øket kraftpris og reduserte anleggskostnader. Skal denne næringsutviklingen kunne realiseres må dette teknologiløpet for Norge startes nå. Andre land har allerede et forsprang i utviklingen av havvindkraft som nasjonal satsing.

I en første fase for å komme i gang med teknologiutviklingen foreslås det å bygge en mindre vindmøllepark til havs som et strategisk pilotprosjekt. Dette pilotprosjektet kan gi viktig kunnskap og erfaring både om teknologi, infrastruktur og samdriften med det øvrige kraftsystemet. I tillegg til pilotprosjektet må følgende konkrete tiltak igangsettes:

- Lov- og regelverk som gir en effektiv myndighetsbehandling
- Støtteordning for utviklingen av vindkraft offshore i Norge
- Utvikling av bilaterale avtaler på myndighetsnivå om eksport av fornybar energi bør vurderes
- Finansiering og en samordnet utbygging av infrastruktur

2. Den nye virkeligheten

EUs mål er å øke fornybar energi sin andel av energiforbruket fra vel 8 til 20 prosent innen 2020. EU-kommisjonen har også lagt frem et forslag til hvor mye de enkelte landene må bidra med for å nå dette målet. Denne omleggingen av energiforsyningen i EU er begrunnet ut fra følgende energipolitiske anliggende:

- Forsyningssikkerheten for energi
- Klimautfordringen
- Styrking av EUs konkurransevne gjennom en innovativ industriell utvikling og lederskap

Den norske energi- og klimapolitikken kan ikke sees isolert fra omverdenen. Det norske kraftsystemet er en del av det nordiske og europeiske systemet, og utslipp av klimagasser tar ikke hensyn til nasjonale grenser.

Den energipolitiske utviklingen for Norge vil bli preget av de norske klimamålene gitt i Klimaforliket og tilpassningen til EUs nye og ambisiøse direktiv for fornybar energi. Norge har en unik mulighet til å bidra til EUs klima- og energipolitiske mål ved å utvikle ny og fremtidsrettet næringsvirksomhet basert på vår offshorekompetanse.

2.1 Hva er Norges muligheter

Den norske kraftsektoren skiller seg ut fra andre europeiske land ved å være basert på fornybar vannkraft. Norge har gode forutsetninger for å øke produksjonen av fornybar vann- og vindkraft, og EUs ambisiøse miljømål skaper muligheter for å utvikle kraftsektoren til en lønnsom eksportnæring. En slik utvikling vil også gi muligheter for norsk teknologi- og leverandørindustri.

Vindkraftpotensialet fra havområdene utenfor norskekysten har et omfang som kan dekke en betydelig del av EUs behov for fornybare energi. EU-landenes store investeringer i egen vindkraft gjør dessuten at den norske vannkraften vil få en økt verdi gjennom levering av regulertjenester for kraftforsyningen i Europa.

Overgangen til et lavutslippssamfunn innebærer at også Norge vil få bruk for mer kraft. Energibedriftenes Landsforening (EBL) anslår for eksempel at elektrifiseringen i forbindelse med nye offshore utbygginger, samt satsing på plug-in hybridbiler, kan gi mer enn 10 TWh økt etterspørsel etter fornybar kraft innen 2020. God tilgang på miljøvennlig kraft vil også gi gode forutsetninger for videre utvikling av energiintensiv industri i Norge under forutsetning av at CO₂ kostnadene blir internasjonalisert i alle produktpriser.

EUs klima- og miljømål kan bare oppnås gjennom energipolitikken hvor Norge kan spille en viktig rolle gjennom utnyttelse og industriell bearbeiding av naturressurser som er en særlig viktig del av vår nasjonale basis og kompetanse. Den store energiomleggingen i Europa som allerede er på gang kan brukes til å utvide den industrielle og teknologiske plattformen for norsk industri og verdiskapning.

2.2 Hvor store ambisjoner?

Det skjer en betydelig utbygging av vindkraft i våre nærrområder. I EU-landene økte den installerte ytelsen av vindkraft til 56.535 MW i 2007. Spania hadde i 2007 den største økningen av ytelsen i vindkraft med hele 3.522 MW. Økningen i Norge var på kun 8 MW til totalt 345 MW til tross for at Norge har de beste vindressursene i Europa.

Det foregår en betydelig utbygging av bunnfaste vindmølleparker til havs av landene i nordsjøbassenget. Industrien for utbyggingen av vindkraftpotensialet for Europa fra bunnfaste vindkraftverk på grunne områder er i ferd med å bli etablert. For Norge er det reelle potensialet for bunnfaste vindkraftverk på forholdsvis grunne områder betydelig, og det er et stort potensial for en fremtidsrettet eksportnæring knyttet til utviklingen av vindkraft offshore til havs. En samordnet nasjonal satsing vil være nødvendig dersom vi skal lykkes

med dette. Norge har for tiden ikke et lov- og regelverk som regulerer etablering og drift av vindkraft offshore utenfor grunnlinjen (den rette linjen mellom ytterste skjer).

I denne rapporten nyttes følgende begreper:

- Med vindkraft offshore menes all vindkraft med fundamenter som er ”våte på bena”
- Havvindkraft er vindkraft offshore utenfor visuell sjenansesone fra land og som også er utenfor grunnlinjen. Dette innebærer vanddyp på 30 – 300 meter.
- Kystnær vindkraft er vindkraft offshore på grunt vann i skjærgården innenfor grunnlinjen

I det følgende beskrives to mulige baner for utviklingen av vindkraft offshore i Norge frem mot 2020/25.

2.2.1 Havvindkraft – næringsutvikling og krafteksport

Dette scenariet legger til grunn de bindende mål som EU har satt for omleggingen av energiforsyningen mot fornybar energi og når sitt mål ved å bygge ut minst 50 GW offshore.

Dette gir store muligheter for industriutvikling. Scenariet baserer seg på at Norge griper mulighetene og etablerer seg som en betydelig aktør gjennom en storstilt og målrettet satsing. Et effektivt konsesjonssystem og konkurransedyktig støttesystem utløser en ny norsk industri i verdensklasse basert på kompetansen og industrikulturen knyttet til skipsfarts- og petroleumsnæringen.

I dette scenariet bygges det ut oppimot 40 TWh fornybar kraft i perioden frem mot 2020 – 2025 hvorav omlag halve tilgangen kommer fra vindkraft offshore (5000 – 8000 MW). Eksporten av vindkraften foredles med regulertjenester fra vannkraften. Det legges til grunn en økning i effektinstallasjonen i norske vannkraftanlegg på 3000 MW i samme tidsperiode.

Krafttilgangen vil i de første årene være knyttet til en videre utbygging av vannkraftpotensialet og vindkraft på land. Den dedikerte satsingen på havvind og samordning med utbygging av overføringskabler som fører til utbygging av minimum 3 – 5 store havvindparker hver på 500 – 1500 MW frem mot 2020/25. Dette legger grunnlaget for en betydelig og konkurransedyktig industriklynge. Noen av havvindkraftparkene knyttes opp mot olje- og gassinstallasjoner og reduserer således norske CO₂ og NO_x utslipp. Ved slutten av perioden legges det til grunn at bunnfast havvind er konkurransedyktig med konvensjonell kraftproduksjon, og at den første flytende vindkraftparken er utbygd.

Ny overføringskapasitet er helt avgjørende for utbygging av vind- og vannkraftproduksjonen i Norge, og for å kunne eksportere overskuddet av fornybar kraft til Europa. Dette scenariet innebærer en omfattende utbygging av overføringskabler mot Kontinentet og UK samt en betydelig forsterkning av det norske sentralnettet og av den nordisk nettintegrasjonen. Kapasiteten på kraftutveksling med utlandet er i perioden forutsatt å øke fra ca. 5.000 MW til ca. 13.000 MW. Dette gir en potensiell årlig utvekslingskapasitet på om lag 60 TWh.

Basert på en samlet nasjonal satsing for å utvikle industri, infrastruktur og konkurransedyktig teknologi, kan norsk vannkraft gi et vesentlig bidrag til nødvendige produksjonsreguleringer i Europa og redusere behovet for fossil basert produksjon. Ser man frem mot 2050 eksporterer

Norge betydelig mengde fornybar energi basert på en integrasjon av vannkraft, havvbasert vindkraft og infrastruktur mot Kontinentet og UK.

2.2.2 Kraftutveksling – business av usual

Dette scenariet legger til grunn at Norge ikke etablerer et konkurransekraftig regime for offshore vind. Potensialet som leverandør av regulertjenester mot Europa blir utviklet basert på betalingsvillighet for regulertjenester.

Dette scenariet gir en utbygging på i størrelsesorden 20 TWh fornybar kraft innen 2020 – 2025, hvorav mindre enn halve tilgangen kommer fra vindkraft (1500 – 2000 MW), i all hovedsak på land. Scenariet forutsetter den samme økningen av effektinstallasjonen i norske vannkraftanlegg på 3000 MW. Ny overføringskapasitet er avgjørende for leveranser av regulertjenester til Europa. Dette scenariet innebærer derfor også en omfattende utbygging av overføringskabler mot Kontinentet og Storbritannia samt en betydelig forsterkning av det norske sentralnettet og nordisk integrasjon. Også i dette scenariet vil Norge få europeiske kraftpriser.

Kun en ubetydelig utbygging offshore, fortrinnsvis i enkelte kystnære områder eller i tilknytning til olje- og gassinstallasjoner utføres. Norge makter ikke å bygge opp en dominerende leverandørindustri, og det er først og fremst Danmark, Tyskland og England som har etablert seg som de store aktørene. Norsk og europeisk infrastruktur er ikke utviklet med hensyn til utnyttelse av norske vindkraftressurser offshore. Dette fører til at utbyggingen av vindkraft på norsk sektor går svært langsomt, selv om teknologien er konkurransedyktig med konvensjonell kraftproduksjon rundt 2025.

Det legges også i dette scenariet til grunn en utbygging av ca. 180 TWh vindkraft på grunne områder i våre nabolands sektorer i Nordsjøen.

3 Vindkraft som fremtidig forretningsområde

3.1 Produksjonsgrunnlag

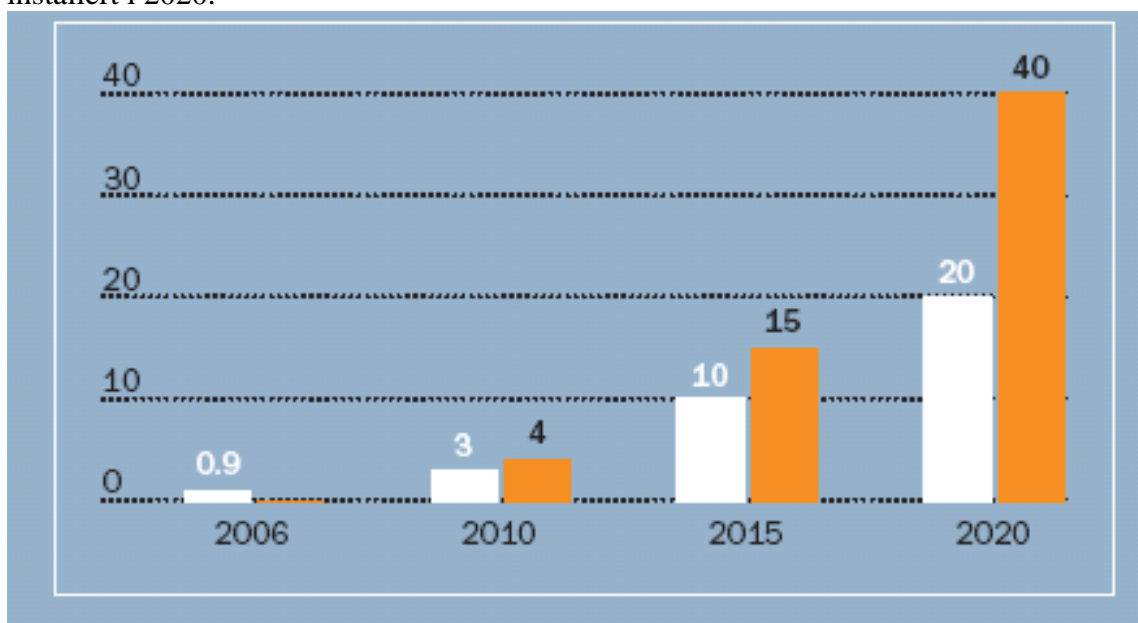
I praksis er det nært ubegrenset potensial for havvindkraft i Norge, og det er faktorer som teknologi og overføringsnett som setter begrensninger. Om lag 200 TWh kystnær vindkraft kan bygges ut med velprøvd teknologi. Basert på dagens teknologi for bunnfaste anlegg kan man bygge ut havvindkraft ned mot 60 meter havdyp. Dette tilsvarer et teoretisk potensial på ytterligere 800 TWh. Tar man i bruk flytere er potensialet mange ganger så stort. Havvind produserer normalt om lag dobbelt så mye kraft per MW installert enn vindparker på land på grunn av bedre vindforhold. Typiske produksjonstall er at 1 MW på land i Danmark gir ca. 2 GWh per år, 1 MW på land i Norge gir ca. 3 GWh per år mens 1 MW offshore gir 4 GWh per år.

3.2 Teknologistatus for produksjonsanlegg

Vindkraft til havs er fortsatt en ung teknologi, men er i ferd med å utvikles til en betydelig industri. Fra starten i 1991 er det i dag installert om lag 1100 MW vindkraft til havs. Det alt vesentlige på vanddyb under 15 meter. Dette utgjør noe over 1 % av total vindkraft installert i verden. Danmark og Storbritannia har kommet lengst, og står hver for over 35 % av den totale installerte kapasiteten til havs. All offshore vindkraft er per i dag installert i Europa, men det er nå prosjekter underveis i USA, Asia og Sør-Amerika.

Prognoser frem mot 2012 viser at UK vil fortsette med en høy aktivitet og at det vil bli betydelig aktivitet i flere andre land. Spesielt Tyskland ligger an til å bli et område med stor årlig installasjon. Her ligger anleggene langt til havs, og på vanddyb fra 20 – 50 meter.

Prognosene fremover er usikre. EWEA anslår en årlig installasjon på mellom 2000 og 5000 MW vindkraft offshore i perioden 2015 – 2020, og mellom 20 000 og 40 000 MW totalt installert i 2020.



Akkumulert offshore vindkraft i GW. Hvit er lavt anslag og rødt er høyt anslag

Kilde: EWEA

Tilgangen på offshore turbiner er en begrensende faktor for hvor fort akkumulert effekt kan vokse. Det er i dag bare en håndfull leverandører som leverer offshore turbiner, og tilbudet av turbiner er betydelig lavere enn etterspørselen. Etter hvert som markedet modnes antas det at flere leverandører vil levere offshore turbiner og avhjelpe tilbudsmangelen.

Utfordringene med å flytte vindkraftteknologien fra land og ut i et krevende marint miljø har gitt dyrkjøpte erfaringer. Det har vært en rekke tekniske problemer med alt fra bruk av feil malingstyper på fundamenter til problemer med generatorer og girkasser. En del av problemene er knyttet til spesifikke offshore betingelser, som betydelig høyere brukstid og dermed større belastning på komponenter. Industrien har manglet offshorekompetanse, og har heller ikke klart å implementere kunnskap fra andre industrier. Alle problemer er knyttet til vindturbinindustrien fortsatt er ung. Turbinindustrien har vokst ekstremt fort, fra en årlig tilvirkning av 8000 MW i 2004 til 20 000 MW i 2007. En slik vekst er krevende i forhold til produksjonskvalitet på alle komponentene, og har gitt problemer knyttet til komponentkvalitet. Det antas at problemene med offshoreprosjekter vil avta fremover etter hvert som leverandørkjeden blir mer profesjonell og lærer seg å håndtere de marine miljøene.

Her kan norsk teknologi og kompetanse sette fart i utviklingen. Utviklingen av nye, dedikerte turbiner for marin bruk vil også bedre påliteligheten.

Trenden går mot at det utvikles stadig større turbiner. I dag er 3,6 MW den mest solgte turbinen, men 5 og 6 MW turbiner introduseres nå på markedet. På grunn av de høye kostnadene ved fundamentering, installering og kabling til havs så er det store muligheter for å redusere kostnadene per MW installert ved å øke turbinstørrelsen.

Vedlikehold er et av de mest utfordrende aspektene ved offshore vind. Værforholdene kan gjøre det både vanskelig og dyrt å få folk og utstyr om bord på turbinene på en sikker måte. Det er stor spredning i erfaringstallene når det gjelder vedlikeholdskostnader offshore, og det er vanskelig å danne seg et eksakt bilde basert på tilgjengelig informasjon. Enkelte publikasjoner (ReFokus, May/June 2007, s27 og ”Potensialstudie av havenergi i Norge”, SWECO GRØNER, 2007) indikerer driftskostnader på typisk 25 – 30 % av total kWh kostnad. Vedlikeholdskostnadene offshore har vært vesentlig høyere enn for vindkraft på land. Væravhengig og dyr atkomst til vindkraftverk til havs samt teknologi som ikke er tilpasset påkjenningene offshore er hovedårsaken til de høye kostnadene.

3.3 Nettsystem og markedsutvikling

3.3.1 Offshore kraftnett – et mulig konsept

Innledning

Konseptet tar sikte på å fange opp en mulig fremtidig utvikling knyttet til offshore vindkraft og en eventuell del-elektrifisering av sokkelen.

Mulige utviklingsbaner

For scenariet ”Havvind – næringsutvikling og krafteksport” er kapasiteten på kraftutvekslingen med utlandet forutsatt å øke med ca. 8000 MW. Dette gir en potensiell årlig utvekslingskapasitet på om lag 60 TWh. Det legges til grunn en trinnvis utbyggingen.

Trasevalg og tilknytningspunkter til landnettet vil tilpasses olje- og gass installasjoner offshore samt fremtidige mulige vindkraftprosjekter offshore.

Et mulig kraftnett offshore som eksemplifiser i følgende figur vil kreve en totalinvestering på om lag 150 milliarder kroner. Ca 10 milliarder kroner utover Statnetts nettutviklingsplan trengs til forsterkninger i landnettet.

Kraftutveksling – business as usual:

Dette scenariet forutsetter en begrenset utbygging av vindkraft offshore i tilknytning til nye utenlandskabler. Utvekslingskabler mot utlandet vil bygges omtrent som i scenariet ”Havvind – næringsutvikling og krafteksport”, med hovedvekt basert på eksport av regulertjenester.

Strategi for trinnvis utbygging

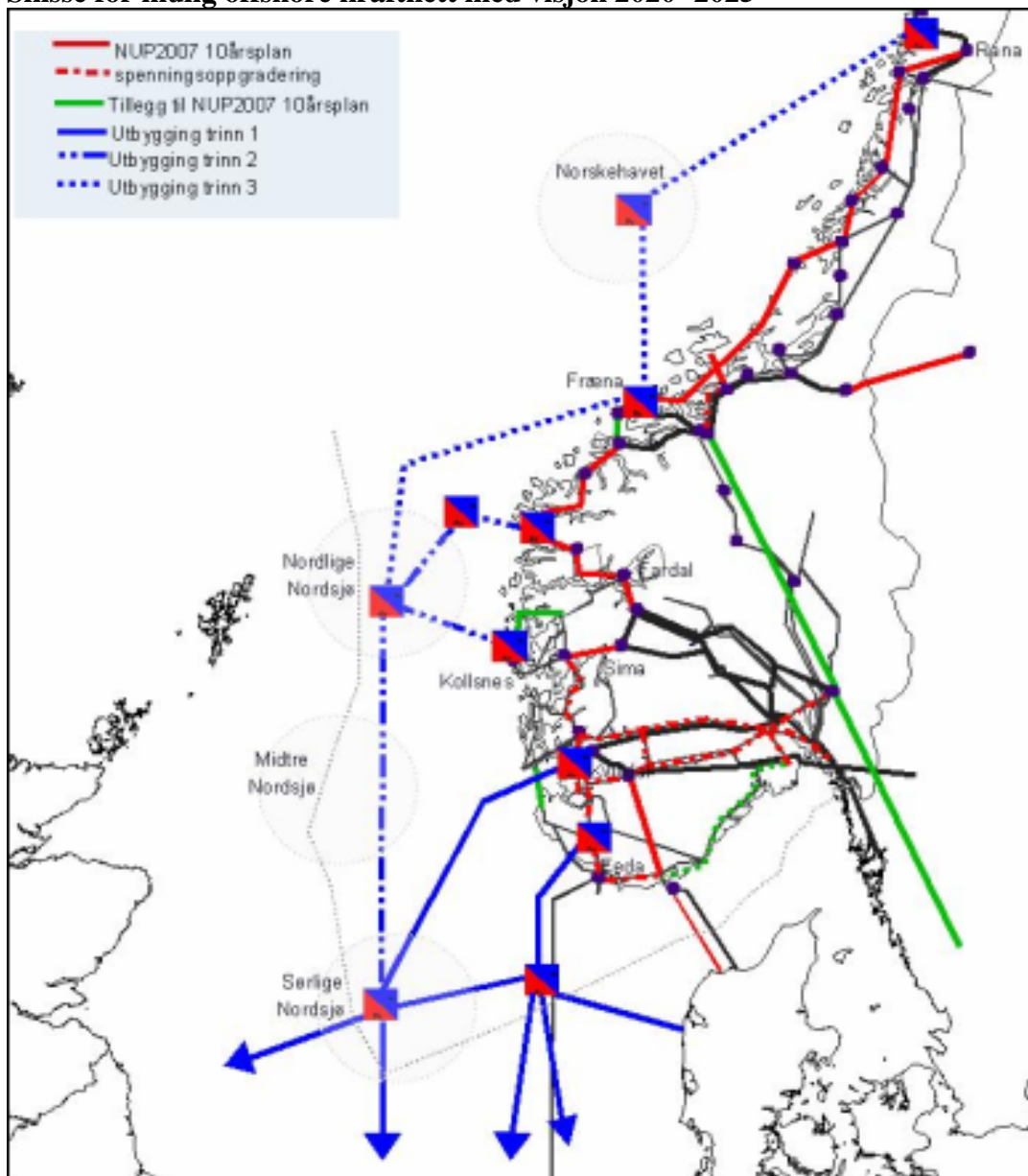
Det kan etableres ulike eksempler på trinnvis utbygging av et offshore kraftnett. Her er det valgt vist et eksempel for den sydlige delen av Nordsjøen der nærhet til kontinentet, planlagte eksportkabler samt elektrifiseringsbehov av oljeinstallasjoner danner basis. Deler av en slik utbygging kan være på plass i løpet av 5 – 10 år. Et grovt investeringsanslag for et offshore

kraftnett i sydlige Nordsjøen utgjør om lag NOK 30 - 40 milliarder på norsk sokkel. Et slikt nett er illustrert som sørlige del av nettet i de to følgende figurene 1 og 2. Utbygging av enkeltvis forbindelser til vindkraftparker i tilknytning til andre offshore områder, eksempelvis nordlige Nordsjøen og Haltenområdet, er alternativer eller parallelle prosjekter.

Utenlandskabler

Begge scenarier forutsetter at flere utenlandsforbindelser er bygget i samme periode (2020-25), eksempelvis til Sverige, Danmark, Tyskland, Nederland, Storbritannia. Med en betydelig samlet kapasitet. Enkelte av disse forbindelsene vil også kunne være nødvendige av hensyn til importkapasitet dersom det ikke kommer ny kraftproduksjon i Norge.

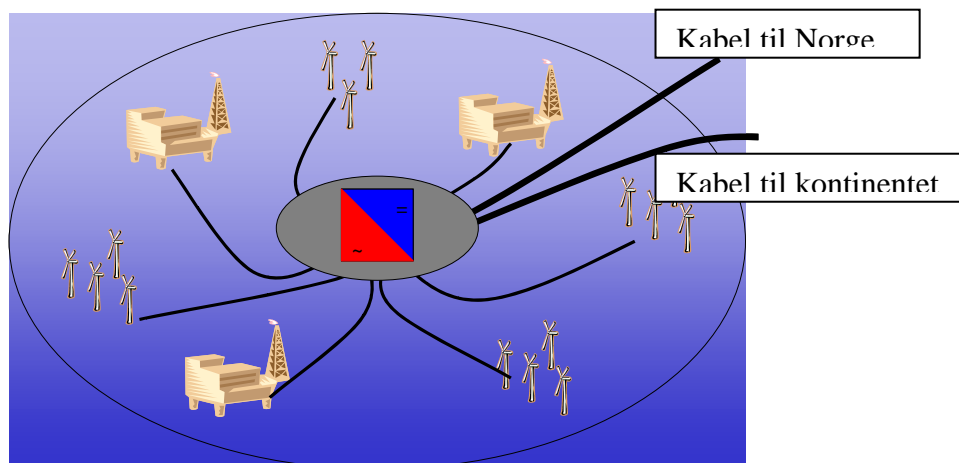
Skisse for mulig offshore kraftnett med visjon 2020- 2025



Figur 1: Visjon 2020 -2025

Teknologi

Med dagens tekniske løsninger innen kabelteknikk for vekselstrøm (AC) og for likestrøm (DC), anses det som beste løsning å kombinere AC og DC i et fremtidig offshore nett. Et slikt nett vil bygges opp av et antall koblingsstasjoner offshore - Se figur 2..



Figur 2

Tariffmodell

Regelverk knyttet til fastsettelse og beregning av tariffer og inntekter ved salg av netjtjenester offshore må utarbeides.

Arbeidsgruppen anbefaler at offshore kraftnett betraktes som en helhet der alle typer forbindelser og linjer inngår med unntak av intra-park nettverk. På sikt vil dette kunne omfatte kraftnett nødvendig for alle former for marin fornybar kraftproduksjon samt elektrifisering av petroleumsvirksomheten. Dette nettet må ha et eget tariffområdet og struktur som er atskilt fra landbasert nett. Koblingen mellom de to hovednettene (offshore og land) reguleres via tilknytingsavtaler. Offshore kraftnett vil ha en egen tariffmodell og egen inntektsramme. Det legges opp til et system med Statnett som eier og systemansvarlig inkludert en overordnet arkitektrolle for systemet. Det legges til grunn at Statnett finansierer utbyggingen av kraftnettet og brukerne betaler for kapasitet de ønsker å benytte. Det gjøres særskilt oppmerksom på utfordringene for tidlige brukere av offshore kraftnettet og behovet for fastsettelse av tariffer slik at disse prosjektene ikke må løfte en relativt sett større andel av nettutbyggingen enn behovet tilsier. Det anbefales at Statnett i samarbeid med potensielle brukere utreder et slikt nytt system.

For å sikre en samfunnsøkonomisk utbygging av kraftnettet offshore bør Statnetts arkitektrolle beskrives nærmere. Rollen bør bl.a. inneholde ansvaret for overordnet utredning av nettet, tilkoblingsmuligheter til land, utarbeidelse av kravspesifikasjoner samt tilknytingsavtaler til fremtidige eksportland.

Norsk Industri viser til at et Nordsjø-nett er en forutsetningen for å kunne bidra med betydelige mengder fornybar havvindkraft til EU. En norsk begrunnelse for en slik satsning er tredelt; eksportrollen av ny-fornybar energi, potensialet i å utvikle en ny eksportindustri og bidra signifikant til å løse EUs klimautfordringer. Med bakgrunn i dette anser Norsk Industri det som nødvendig at det utredes alternativer til Statnett som eier og systemansvarlig for et slik Nordsjø-nett.

Utfordringer

Med stor utbyggningsaktivitet vil det på kort sikt være begrenset kapasitet på leveranser av kabler og tilknyttet utstyr. Her ligger det muligheter for å bygge opp en solid leverandørindustri i Norge. Et omfattende offshore nett vil kreve tilstrekkelig kapasitet i landnettet og eksportmuligheter. Det vil også bli viktig å ta i bruk ny teknologi tidlig. Utbyggingen av offshore kraftnett vil måtte skje i nært samarbeid mellom systemansvarlig og brukerne. Det vil være viktig å etablere et system der systemansvarlig garanterer for tilgjengelig nett for offshore vindparker som har fått tilsagn om et område i henhold til foreslått konsesjonssystem. Med konsesjonstildelinger basert på tildeling av geografiske "blokker", kan det bygges ut en infrastruktur som er tilpasset vindkraftvolumet i blokkene. Tids og kostnadmessig garanti for tilgjengelig nett vil være særlig viktig for å sikre at investeringen i kraftproduksjon vil kunne nyttiggjøres som planlagt. Motsatt vil det være nødvendig med avtalte regler for eventuelle pådrag av kostnader for systemansvarlig utover utredninger tilhørende arkitektrollen. Arbeidsgruppen foreslår at Statnett og mulige brukere videre utreder samarbeidsmodellen og reglene i et slikt system.

Systemdrift av et kraftsystem som inneholder enda større tilfang av uregulert kraftproduksjon og en betydelig eksport vil være en interessant utfordring. Det blir viktig å utvikle kompetanse og verktøy for å kunne sikre fremtidig driftssikkerhet.

3.3.2 Regulertjenester til kontinentet fra det norske vannkraftsystemet

EU-prosjektet TradeWind har sett på hvordan den store mengden vindkraft som forsettes installert i tiden fremover, vil bidra til kraftproduksjonen i Europa. Med Europa menes de 27 medlemsland i EU pluss Norge og Sveits. Det er lagt til grunn nasjonale planer, mål, bransjens prognoser og forventninger om den politiske utviklingen. I et midlere scenario forsettes installert totalt 206.000 MW vindkraft i Europa i 2020. Den totale kapasiteten i europeisk kraftproduksjon er estimert til i overkant av 1100 GW i 2020, dvs. at vindkraften utgjør ca. 19 % av total kapasitet. Det er foretatt simuleringer basert på faktiske vinddata for de sju årene 2000 – 2006. Formålet har blant annet vært å se på hvilken utjevne effekt det har at vinden ikke blåser like mye over hele Europa på samme tid, og at når vinden er borte i et område vil det blåse i ett eller flere andre områder.

Simuleringen som er foretatt basert på vinddata for desember 2000, viser at det samlede maksimale bidraget fra vindkraften utgjør ca. 54 % av den totalt installerte kapasiteten, dette tilsvarer ca. 111.000 MW, og at det samlede minimale bidraget utgjør ca. 9 %, tilsvarende ca. 19.000 MW. Forskjellen er over 90.000 MW, og maksimum og minimum inntraff med mindre enn fire dagers mellomrom. Dette produksjonsgapet må på en eller annen måte fylles, og det må nødvendigvis skje fra produksjonsanlegg som kan levere når det trengs, og ikke bare når det passer kilden. Det kan, og vil for største delen måtte, fylles av produksjon basert på fossile kilder som kull og gass. Såfremt disse ikke er bygget med CCS, vil de bidra til økte utslipp, og de vil i alle fall bidra til reduksjon av andelen energi fra fornybare kilder. Så langt det er mulig å dekke slike oppkjøringsbehov av alternativ produksjon fra vannkraft med magasiner, er dette den klart beste løsningen. De samme gjelder de behov en har for regulering av produksjonen over døgnet og for levering av nødvendige hurtigere regulertjenester for å ivareta den løpende balansen i kraftsystemet. Norge kan bidra men ikke løse det store behovet for reguleringstjenester i Europa.

Norge har ca. 47 % av de samlede vannkraftmagasinene i Europa. Norsk vannkraft er bygget for å forsyne Norge med tilstrekkelig elektrisk energi. Maskininstallasjonen er tilpasset et energidimensjonert system med 100 % vannkraft og bør derfor økes for å gi bedre reguleringsevne. Ved å øke maskininstallasjonen kan norsk vannkraft gi et vesentlig bidrag til nødvendige produksjonsreguleringer i Europa og redusere behovet for fossil basert produksjon. Det er ikke nødvendig med nye magasiner, det er tilstrekkelig å øke produksjonskapasiteten (både maskininstallasjon og tunell-tverrsnitt vil variere fra anlegg til anlegg). Enkelte steder vil dette medføre miljøutfordringer. Nødvendig overføringskapasitet må imidlertid etableres, men det er ikke nødvendig med mange lange overføringer på land idet svært mye av vår vannkraft ligger kystnært og slik produksjonskapasitet forutsettes tilknyttet kabler i Nordsjøen.

3.3.3 Utvikling av marked for omsetning av regulertjenester

Norge selger allerede regulertjenester via det som kalles spot-markedet eller ”day ahead-markedet”. Denne handelen er ikke spesifisert som regulerytelser, men handelen som oppstår som følge av prisforskjeller viser et tydelig mønster. Norge eksporterer på dagtid når forbruket er høyt og/eller det er liten vind og vi importerer om natten og/eller når det blåser mye. Vi selger med andre ord en form for regulering siden våre handelspartnere ikke trenger å variere sin egen produksjon og/eller forbruk så mye som de ellers måtte gjort. Vi varierer derimot vår produksjon mer enn hva vårt eget forbruk krever.

At tilbudet er lik etterspørselen i day ahead-markedet er imidlertid ikke tilstrekkelig for å sikre balanse mellom forbruk og produksjon til enhver tid. Det skyldes flere forhold. For det første er klareringen i day ahead-markedet basert på *prognoser*, blant annet for forbruket. Når prognosene ikke slår til, må man justere produksjon (eller forbruk) for å kompensere for prognoseavviket. Vindkraften har vist seg å være vanskelig å prognostisere og medfører derfor tidvis store avvik i forhold til de volumene som blir omsatt i day ahead-markedet. For det annet er at verken vindkraftproduksjon eller forbruk er konstante gjennom en hel time. Derimot er det svingninger også innenfor timene som må balanseres. For å korrigere for ”manglende” ved day ahead-markedet, finnes det en rekke definerte balanseprodukter.

Tradisjonelt har alle land produsert disse tjenestene innenlands. Dels skyldes det at kraftsystemene i hovedsak har vært nasjonale og med begrenset krafthandel mellom landene og dels har hensynet til systemsikkerhet lagt begrensninger på handelen. Men det er en trend i retning av større vilje til å kjøpe også mer kortsiktige balansetjenester fra andre land. Norge arbeider nå med å få på plass handelsavtaler for kortsiktig regulering med både Danmark over Skagerrak 4 og med Nederland over NorNed.

Det kan være en stor handelsgevinst knyttet til eksport av kortsiktige reguleringstjenester. Dette kan være en god mulighet for Norge selv om hver kapasitetsenhet normalt bare yter én av disse tjenestene til enhver tid. Men samtidig er det en risiko for at Norge får en svært liten del av gevinsten. Tilgjengelig overføringskapasitet begrenser hvor mye vi kan eksportere. Det er derfor viktig å få handelsløsninger og avtaler som ivaretar norsk samfunnsøkonomisk norske interesser.

Satsing på norsk vindkraft betyr at også det norske systemet/aktører i Norge vil etterspørre mer balansetjenester. De vil da måtte konkurrere med Kontinentet og de andre nordiske landene om slike tjenester. Så lenge vi har tilstrekkelig kapasitet kan vi gjøre begge deler, men kapasiteten er ikke ubegrenset selv om vi kan investere i mer kapasitet. Det kan begrense muligheten for norsk eksport av regulertjenester. Spissformulert kan man si at vi må velge mellom å selge foredlet, norsk vindkraft eller å selge foredlingen av den kontinentale. Her er det samtidig naturlig å påpeke at denne avveiningen mellom norsk og utenlandsk etterspørsel neppe er mulig uten et åpent marked for slike tjenester. Bare en god markedsorganisering kan sikre en prisdannelse som på den ene siden sikrer en god fordeling av ressursene mellom utenlandske og norske interesser og på den annen side gir riktige incentiver til investering i ny kapasitet for reguler- og balansetjenester.

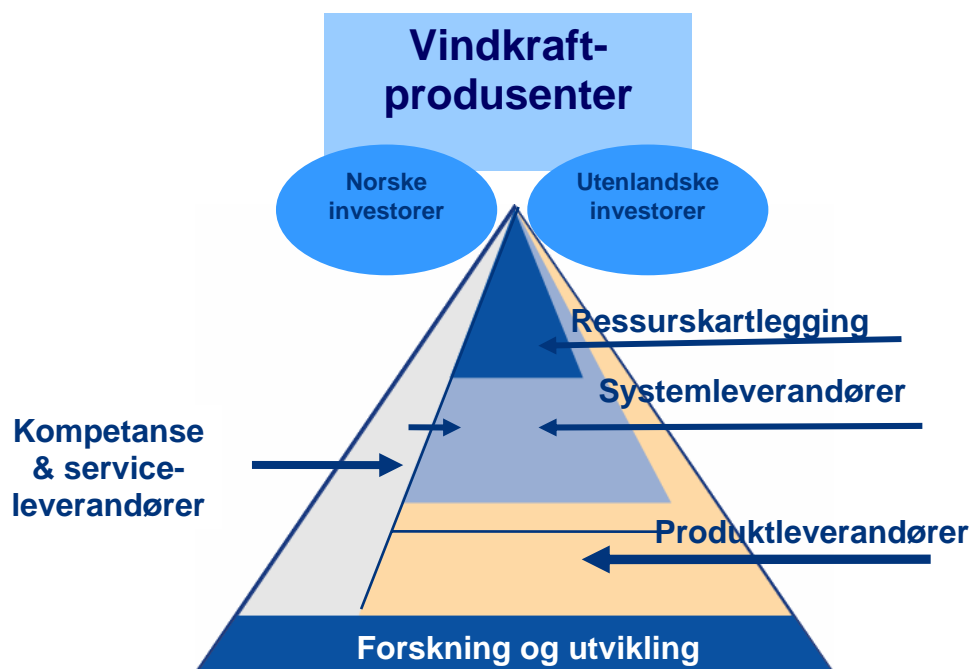
3.4 Norsk vindkraftklynge

Det er allerede etablert enkelte klynger av bedrifter med virksomhet innen sentrale deler av vindkraftsektoren. Dette er illustrert i nedenstående figur.

Det er et 20-talls både investorer/eiere/operatørselskaper og teknologi- og leverandørselskaper innen vindkraftsektoren. Det er også ca. 10 konsulent- og rådgivende ingeniørselskaper som arbeider innen vindkraftsektoren samt forskningsmiljøer på NTNU; Sintef og IFE.

Vindturbinmarkedet er i stor grad preget av dansk og tysk industrielt hegemoni fordi våre naboland tidlig satset på vindkraft. Norge har imidlertid gode muligheter og konkurransefortrinn innen en fremtidig utvikling av offshore vindkraft. I tillegg til ressursgrunnlaget representerer norske aktører sterke teknologimiljø innen komplekse offshore konstruksjoner for dypt vann og utfordrende værforhold. Det eksisterer allerede verfts- og serviceindustri med egnede fasiliteter, og mange norske aktører har lang utbyggings- og driftserfaring fra olje og gass relaterte offshoreprosjekter. Dersom ikke Norge legger til rette for et attraktivt hjemmemarked i starten, er det ikke gitt at Norge klarer å utvikle en stor og konkurransedyktig industriklynge.

Næringsklynge for å betjene vindkraftsektoren



3.5 Lov- og regelverk

Formålet med dette avsnittet er å gi innspill til hvordan norske myndigheter kan bidra til å utnytte den betydelige fornybare naturressursen som vindenergi til havs utgjør, og samtidig legge til rette for etablering av en ny norsk ledende eksportindustri. Norge har en unik mulighet til å bli ledende på havvindkraft. For å gripe muligheten må vi raskt fremstå som attraktiv nok til å tiltrekke oss de ledende miljøene på dette området.

Norge kan bygge en ledende industriklynge ved å tilrettelegge for utvikling langs seks sentrale dimensjoner



De første fire elementene vil være sentrale faktorer for å utnytte potensialet i vindenergi til havs i Norge. De to siste elementene er helt avgjørende dersom Norge har ambisjoner om å bygge opp en norsk industriklynge rundt vindkraft til havs.

3.5.1 Etablering av et regelverk tilpasset offshore vindparker vil bidra til å gjøre norsk sokkel attraktivt for utbyggerne

Norge har for tiden ikke et regelverk som regulerer etablering og drift av vindkraft til havs utenfor grunnlinjen. Olje- og energidepartementet har imidlertid i brev til Stortingets energi- og miljøkomité av 5. juni 2007 uttrykt at departementet vil sørge for at ”*det rettslige rammeverket og de behandlingsprosedyrer som må til for å legge til rette for en fremtidig storskala utbygging*” kommer på plass.

Etablering av et regelverk og konsesjonssystem for vindkraft til havs, er videre utpekt i Forskningsrådets ”*Foresightrapport – Offshore vindenergi*” som en av de første brikkene som må på plass for å tilrettelegge for utnyttelse av vindressursene til havs.

Et egnet regelverk vil være nødvendig for å skape trygghet for investeringer i teknologi og utbygging. Vi tror et slikt nytt lov og regelverk greitt kan utformes som en del av Energiloven fordi virksomhetens art er den samme men slik at man tar med seg nødvendige deler fra Petroleumsloven. Det er viktig å påpeke at det ikke er nok å lage et enkelt tillegg til Energiloven, men at det er viktig å etablere et fokusert lovverk med tilhørende forskrifter for den nye industrien.

Endelig bør regelverket understøttes av nødvendige hensyn for å ivareta helse, miljø og sikkerhet. Det betyr at myndighetene må etablere hvilke krav de vil stille til virksomheten og etablere en tilsynsmyndighet med tilstrekkelig kompetanse og kapasitet.

Tilhørende lov og regelverket må det etableres et byråkrati med tilstrekkelig kunnskap og kapasitet til å understøtte virksomheten. Det betyr at det må være kunnskap om bransjen, kapasitet til å utvikle regelverket, tilrettelegge for virksomheten, gjennomføre konsesjonsprosesser, utføre tilsyn etc. Dette vil være en kritisk suksessfaktor i å understøtte målet om å etablere en ny virksomhet der Norge kan få en ledende posisjon.

Innenfor energibransjen i dag ville man kunne tenke seg NVE som konsesjonsgivende myndighet fremfor OED. Det er behov for å bygge opp myndighetsorganer med kompetanseprofil egnet for havbasert kraftproduksjon. Vi vil også påpeke behovet for tidsfrister i saksbehandlingen, tilstrekkelig kapasitet og tydelighet i regelverket som leder frem til konsesjonsbehandling. Elementer fra petroleumssektoren vil være interessante å ta med i et nytt regime, eksempelvis prekvalifisering og tildeling av blokkutbygging. Egnet tilsynsmyndighet må etableres for denne sektoren og nyttiggjøre seg kompetansen fra petroleumssektoren og kravene må tilpasses virksomhetens art.

For ordens skyld vil vi påpeke at selv om det er flere likheter mellom olje- og gassutvinning og utbygging av offshore bunnfaste og flytende vindparker, er det også vesentlige forskjeller som må reflekteres ved etableringen av det nye regelverket. En viktig forskjell er at det i mye mindre grad enn ved olje- og gassutvinning vil være behov for omfattende regelverk og særlige driftsrutiner for å unngå tap av menneskeliv pga eksplosjonsfare eller miljøkatastrofer pga oljesøl. Samtidig vil det være behov for å hente erfaringer fra olje og gassvirksomheten fordi det vil være hensyn å ta offshore som gjør at dagens regelverk for vindparker på land kan bli mangelfulle. Endelig tilsier det forhold at elektrisk kraft ikke kan lagres eller oppbevares, at hensynet til utvikling av og tilknytning til nødvendig infrastruktur må stå sentralt i utformingen av regelverket. All produksjon tilkoblet nett eller kabler kan produsere inntil egen godkjent maksimums kapasitet. Ved fysiske begrensninger i nettet kan netteier redusere produksjonen pro rata.

3.5.2 Effektive prosesser for tildeling av områder

Hvilke områder i norsk økonomisk sone som kan utnyttes til bygging av vindkraftverk til havs, bør fastlegges av myndighetene. Myndighetene bør involvere alle berørte parter i disse helhetsvurderingene, blant annet for å optimalisere plassering i forhold til nettkapasitet og kraftbehov samt for å ta hensyn til miljø og andre næringsinteresser. Flytende offshore vindkraftproduksjon kan etableres der det samlet sett er mest tjenlig av flere hensyn. Denne fleksibiliteten gir flytende vindkraft et særlig fortrinn med hensyn til å kunne avverge og redusere eventuelle konflikter med andre nærings- eller samfunnsinteresser. Bunnfast vindkraft vil kunne etableres der vanndyp og andre forhold ligger til rette og vil for norsk sokkel dermed være begrenset til færre områder.

Etter at aktuelle områder er identifisert, kan områdene utlyses hvoretter utbyggerne, etter modell fra olje og gass-sektoren, kan søke om eksklusiv rett til å få bygge ut.

Utlysingsrunder bør gjennomføres jevnlig, da dette vil gi et forutsigbart marked for teknologiutviklere, utbyggere og leverandører. Rask behandlingstid vil også fremme rask industriell utvikling, som igjen vil gjøre Norge til en attraktiv arena for en internasjonal industriklynge. Vi vil foreslå at det etableres prosesser for konsesjonsrunder med tidsfrister

både for utbyggere og myndigheter. Som eksempel vil dette trolig bli praksis for 3 runde for offshore vind i England.

Utbyggerne bør prekvalifiseres. (Eksempelvis på basis av dokumentert utviklingskompetanse, gjennomføringsevne og finansiell styrke). Ved tildelinger bør det gis eksklusivitet i et gitt antall år (for eksempel 3 - 4 år) mens videre studier for utvikling utføres. Innen utløpet av fristen bør utbyggeren levere en plan for utvikling og drift som behandles av relevante myndigheter. Dialog mellom utviklere og ulike berørte parter bør påregnes før en plan godkjennes. Tildelingen av et område for drift bør være 30 – 40 år for å sikre full utnyttelse av installasjonene.

3.5.3 Norsk offshore vindkraft i en europeisk sammenheng

EU's foreslåtte direktiv om fornybar kraft vil sette ytterligere fart i utviklingen av vindkraft offshore i våre naboland. For mange av landene i Europa vil det kunne bli vanskelig eller kostbart å oppnå den planlagte andelen av fornybar kraft. Norge har her en forretningsmulighet det vil være viktig å legge til rette for nå gjennom det lov- og regelverket som etableres for offshore vind. Norges forretningsmulighet ligger i eksport av fornybar kraft med basis i rike naturressurser innenfor vindkraft. Arbeidsgruppen ser det som viktig i et scenarie for vekst at det legges aktivt til rette for eksport allerede nå. Dette kan gjøres best ved en dialog med EU sentralt og i bilaterale avtaler med våre naboland. Disse avtalene kan utformes etter mønster fra avtalene som regulerer eksisterende kraftkabler og rør for gasseksport. Samarbeidsavtalene (treaty) bør regulere rett til tilknytting til mottakerlandets kraftnett, rett til kryssing av det kontinentalsokkel med kabler, skatt, tilsynsmyndighet for virksomheten etc.

En annen grunnleggende premisse for Norges mulighet til å eksportere fornybar kraft er muligheten til å oppnå merverdien i kraftpriser dette produktet har i mottakerlandet. Det betyr at en offshore vindpark i norsk sektor som eksporterer til for eksempel UK må kunne oppnå den samme støtteordningen fra UK som en park i UK sektor ville ha hatt. På lang sikt vil en kunne se for seg scenarier der kraftprisene i Europa vil kunne gjøre fornybar kraft lønnsom uten incentiv ordninger. Dette er trolig 10 – 20 år frem i tid og i mellomtiden vil det bli slik at det enkelte område vil måtte betale en merverdi for fornybar kraft for å kunne redusere sine CO2 utslipp.

3.5.4 Incentivordning for å støtte utviklingen av vindkraft til havs

Potensialet for utbygging av offshore vindkraft, sammen med Norges fysiske og teknologiske muligheter, tilsier at det bør etableres en incentivordning som initierer utviklingen av vindkraft til havs. De viktigste kjennetegnene for en god incentivordning er:

- Utbyggerne trenger en type økonomisk incentiv som er langsiktig og forutsigbar for å kunne gjøre store investeringer i en ny industri.
- Støtteordningen bør gjelde for alle produksjonsårene i et prosjekts levetid.
- Etter hvert som kostnadene reduseres gjennom erfaringer og teknologiutvikling bør støtten til nye prosjekter reduseres.
- Støtten bør være direkte innrettet mot produksjonsmengden (kWh), for å sikre optimal kostnadseffektivitet.

- Myndighetene vil trenge en ordning som er lett å administrere og som ikke krever årlige bevilgninger over statsbudsjettet.
- Ordningen må være konkurransedyktig med andre lands systemer for å tiltrekke seg investeringer

For å få til en industriutvikling trenger industriutviklere et hjemmemarked for å komme i gang. Det er derfor viktig å etablere en ordning som gjør at det blir bygget noen store prosjekter i Norge. Ved å satse på store prosjekter gis det mer rom for nytenkning og kostnadsreduksjoner. Ved videre ekspansjon og eksport må importlandets incentivordninger gjelde for prosjektene. Som nevnt over vil dette kunne etableres ved bilaterale avtaler med for eksempel UK og Tyskland.

Incentivordningene i Europa er fordelt mellom feed-in tariff (eks. Tyskland) og grønne sertifikater (eks. Sverige, UK). Prinsipielt så betyr et feed-in system at myndighetene bestemmer et støttenivå, mens markedet bestemmer hvor mye kraft som bygges ut. Med grønne sertifikater så bestemmer myndighetene hvor mye ny kraft som bygges ut, mens støttenivået bestemmes av markedet. Feed-in systemer fører til en betydelig risikoavlastning for utbyggere, ved at den kommersielle risikoen fjernes. Grønne sertifikater skal teoretisk sett gi laveste kostnader for etablering av ny kraftproduksjon, men gir ikke en risikoavlastning for utbygger. Disse egenskapene gjør at feed-in systemer egner seg best til å fremme teknologier som ikke er fullt ut industrielt modne, mens grønne sertifikater egner seg best hvis formålet først og fremst er å bygge ut ny kraft til lavest mulig pris basert på modne teknologier.

Feed-in tariff betyr at produsentene får et særskilt vederlag ved innmating av kraft i kraftnettet. Argumentene for å benytte feed-in tariff er at det er et incentivsystem som enkelt og raskt lar seg implementere, det er enkelt å drifte og det skaper god forutsigbarhet for inntektsgrunnlaget for hvert prosjekt. Videre synes det som om det er i disse markedene den teknologiske nyskapningen foregår, eksempelvis i Tyskland der man beveger seg mot dypere vann og større turbiner.

Argumentene for grønne sertifikater er at det gir produsentene tilgang til incentivet uavhengig av hvilken teknologi de benytter (vind, bølge, tidevann etc). Myndighetene garanterer en minstepris på sertifikatene og så er det handelsvirksomhet på toppen av dette som gir den endelige prisen. En forutsetning for at grønne sertifikater skal fungere er at markedet er så stort at ikke volatiliteten gir u håndterlig risiko. Erfaringer fra UK og Sverige viser imidlertid at det ikke er mulig å løfte offshore vind med denne ordningen. UK har derfor gradert antallet sertifikater prosjektene får ihht til hvor umoden teknologi som benyttes, slik at offshore vind får 1,5 sertifikat. På denne måten reduseres også den prinsipielle forskjellen mellom feed-in tariff og sertifikater. Offshore vind vil kreve et høyere støttenivå enn onshore vind, og krever derfor et eget system. Sverige har ennå ikke tatt endelig stilling til hvordan de ønsker å stimulere offshore vind, men har indikert at de vil etablere et separat system som ikke fører til endringer på systemet med grønne sertifikater.

Med internasjonalt konkurransedyktige støtteordninger vil Norge kunne tiltrekke seg kapital, utvikling og ekspertise, som er viktig for å lykkes. En slik ordning vil støtte utvikling av ny teknologi som igjen på sikt vil redusere kostnadene. Norge vil dermed kunne sikre seg en ledende posisjon ved å tiltrekke seg nye og bedre utbyggingsløsninger.

Det planlagte norsk-svenske markedet vil ikke utløse investeringer i offshore vind, dersom man ikke ønsker å gå for en løsning der offshore vind får flere sertifikater enn onshore vind

per MWh. Offshore vind er også i en fase som har behov for risikoavlastning. Det anbefales derfor at det settes opp et separat feed-in system for å initiere utbyggingen av offshore vind. Dette har vist seg å være det beste virkemiddelet for å industrialisere teknologi i en tidlig kommersiell fase.

4. Vindkraft som nasjonalt satsingsområde

4.1 Konkurransen og kostnadsutviklingen for havbasert vindkraft

Investeringskostnaden per MW installert havvindkraft er mellom 60 % og 100 % høyere enn for vindkraft fra land. Det er særlig fundamenter og installasjon av disse, samt kabling, som gjør offshore vindkraft dyrere. Til gjengjeld produserer havvind om lag dobbelt så mye kraft per MW installert som onshore vindparker, sammenlignet med typiske utbygginger på Kontinentet. Vindressursene øker med avstanden til land. Imidlertid så betyr økt avstand fra land dyrere kraftoverføring. Avstanden fra land innebærer vanligvis også økt vanndybde, og investeringskostnadene øker med økende vanndybde. Dagens kostnadsestimater er basert på bunnfaste installasjoner. Det er i dag ikke datagrunnlag for å kunne anslå hva flytende vindkraft vil koste i kommersiell fase. Det er rimelig å anta at slik teknologi ikke vil kunne konkurrere før man er på rimelig store vanddyb, muligens i størrelsesorden 100 meter eller mer.

Driftskostnader for havvindkraft er i dag vesentlig høyere enn for landbasert vindkraft. I dag ligger kostnadene for havvindkraft på €2,5 - €3,5 millioner per installert MW, avhengig av vanddyb, avstand fra land og andre forhold. Det betyr at kraftpriser på typisk 80 – 120 øre/kWh må til for å utløse investeringer.

For noen år tilbake ble det bygd ut havvindkraft på grunne områder med garanterte kraftpriser ned mot 60 øre/kWh. Mangel på turbiner og et stramt marked for entreprenørtjenester har presset opp investeringskostnader for offshore vind. Annen kraftproduksjon inkl. vindkraft på land, kullkraft og gasskraft har hatt tilsvarende kostnadsøkninger på nye prosjekter.

En rekke faktorer vil bidra til reduserte kostnader for havvindkraft fremover. De viktigste er beskrevet i det følgende:

Marked

Høye råvarepriser generelt, og høye turbinpriser spesielt ventes å normalisere seg som følge av en noe lavere vekst i verdensøkonomien og en bedre balanse mellom tilbud og etterspørsel. På den annen side vil etterspørselen til EU etter vindmøllekapasitet bidra til et fortsatt press på turbinleveranser og andre viktige komponenter.

Turbinstørrelse

Det utvikles stadig større turbiner. Den første 6 MW turbinen er satt i drift, og 7,5 MW turbiner er annonsert. På grunn av de høye assosierte kostnadene for hver installert enhet, vil økt turbinstørrelse gi lavere produksjonspris. Dette er en av de viktigste faktorene for å redusere investeringskostnader. I tillegg betyr store turbiner reduserte vedlikeholdskostnader per kWh. En betydelig del av vedlikeholdskostnaden er knyttet til atkomsten.

Parkstørrelse

Til havs er det mulig å bygge store vindkraftparker. Dagens turbiner er i stor grad designet som et komplett kraftverk som leverer kraft direkte til nettet. Det er en betydelig optimalisering gjennom utbygging av vindkraftverk i store parker og knytte disse sammen i et lokalt kraftsystem som vil redusere total kostnaden. Store anlegg vil gi en mer effektiv utnyttelse av ressurser for vedlikehold, som igjen vil gi lavere driftskostnader.

Teknologisk og industriell læring

Etter hvert som bransjen vokser og modnes, vil det bli betydelige kostnadsreduksjoner ved at man går over til produksjon i store serier og standardisering av flere elementer.

Vindkraftteknologien er fortsatt en forholdsvis umoden teknologi. På all vindkraftteknologi vil det komme en betydelig teknologisk utvikling og læring som vil bidra til å redusere kostnadene.

Pålitelighet og tilstandskontroll

Påliteligheten vil øke når leverandørindustrien får mer erfaring og bransjen tiltrekker seg mer industrielle aktører. Påliteligheten vil også øke som en følge av at det utvikles dedikerte offshore turbiner. Antall inspeksjoner og dermed driftskostnadene vil kunne reduseres med en større grad av tilstandsdiagnostisering og fjernkontroll.

Infrastruktur

Utviklingen av kabelteknologien og øvrig overføringsteknologi vil kunne redusere kostnadene.

Ny teknolog for høyspennings likestrømsoverføring gir også helt nye muligheter for å stille reguleringstjenester til rådighet for begge sidene av overføringsforbindelsen. Denne teknologiutviklingen kan gi et godt grunnlag for en utvikling av infrastrukturen uavhengig av produksjonstilgangen på offshore vindkraft i Norge i perioden frem til 2020/25.

4.2 Mulig inntektsutvikling

Det er et underliggende press mot en økende kraftpris inkludert støtteordninger. Dette skyldes flere forhold:

- Økende velstandsutvikling fører til et økende kraftforbruk fordi funksjonen av alt moderne utstyr i hovedsak er basert på elektrisitet. Dette økende kraftforbruket må dekkes ved å ta i bruk stadig dyrere produksjonsanlegg.
- Kravene gjennom Klimaforliket og EUs mål om å øke fornybar energi sin andel av energiforbruket vesentlig vil føre til en større andel av kraftproduksjon med høyere produksjonskostnader i kraftforsyningen.
- Ved å innføre en pris på CO₂ utslipp eller innføring av CO₂ fangst og lagring (CCS) blir det dyrere å produsere kraft med fossilt brensel som kull og gass. Gjennom prissetningen på kraftbørsene får CO₂- prisen et stort gjennomslag på kraftprisen også i kraftsystemer der fossilt brensel kun blir brukt i liten grad, som i Norden.

På den annen siden vil stigende energipriser også bety kraftigere stimulanser til energieffektivisering på forbrukssiden enn hva vi har vært vant til. Dette vil bidra til å dempe prisveksten i forhold til hva vi ellers ville ha sett.

På kraftmarkedene er det i prinsippet de variable produksjonskostnadene som avgjør i hvilken rekkefølge forskjellige produksjonsanlegg tas i bruk for å dekke etterspørselen til enhver tid. I Norden er det tilgangen på vannkraft og kjernekraft som avgjør hvor mye kraft som må produseres fra fossilt brensel enten i Norden eller med import fra Kontinentet. Fordi kullkraft har kostnader for CO₂, vil denne slå gjennom på kraftprisen.

Kostnaden for CO₂ vil bidra til å balansere forholdet mellom kull- og gasskraft. Kull er en billigere råvare enn naturgass, men kraft produsert fra naturgass gir lavere CO₂-utslipp. Når forskjellen mellom gasspris og kullpris er liten, og/eller prisen på CO₂-utslipp er høy nok, blir kraftproduksjonen fra gass billigere enn kraftproduksjonen fra kull, noe som gir lavere CO₂-utslipp.

Det er i dag en viss sammenheng mellom kraftpris og gasspris fordi det på Kontinentet er bygget gasskraftverk for å dekke behovet for ny tilgang på kraft og for å erstatte eldre kullkraftverk. Dette skyldes at gasskraftverk har lavere CO₂-utslipp. Kravet om å øke fornybar energi sin andel av energiforbruket kan svekke koblingen mellom kraftpris og gasspris fordi gasskraftverk får en mindre betydning i deknningen av det fremtidige energiforbruket.

SSB har foretatt en utredning om kraftpris og CO₂ fram mot 2020¹. Modelleringen legger til grunn at det norske kraftmarkedet er integrert i det europeiske kraftmarkedet, og utviklingen i norske kraftpriser avhenger både av norske markedsforhold og norsk politikk, samt av tilsvarende forhold i resten av Europa. Overføringskapasiteten mellom Norge og andre land er likevel ikke ubegrenset, slik at norske kraftpriser kan variere fra prisene i våre naboland. En viktig faktor i beregningen av framtidige kraftpriser i modellkjøringene er klimapolitikken i EU. EUs uttalte mål er å redusere egne utslipp av klimagasser med 20% i 2020 i forhold til 1990, som er lagt til grunn for SSBs analyse. Analysen legger også til grunn ulike forutsetninger om utviklingen i kjernekraft.

Scenariene som presenteres i rapporten dekker et stort spenn, fra et lavprisscenario på 38 øre/KWh til 75 øre/KWh i 2020. Forutsetningene i lavprisscenariet er betydelig kjernekraftutbygging. Forutsetningene i høyprisscenariet er høy CO₂ pris og blokkering av framtidig kjernekraftutbygging. Forutsetningene i lavprisscenariene er enten full investeringsfrihet og/eller fravær av CO₂ kvotekrav.

Rapporten fokuserer på et mellomscenarie, med betydelig men begrenset kjernekraftutbygging og betydelig CO₂ kvotepriser, der kraftprisen uten støtte ender opp på 67 øre/KWh i 2020.

4.3 Etablering av norsk pilotmarked

Det må utbygges minst 3 – 5 store havvindparker hver på 500 – 1500 MW frem mot 2020/25 i en dedikert satsing på havvind for å etablere et tilstrekkelig pilotmarked. En slik satsing vil legge grunnlaget for en betydelig og konkurransedyktig industriklynge både av kraftprodusenter og av leverandørindustri. Utbyggingen vil sammen med en moderat

¹ SSBs utredning baserer seg på en statistisk, empirisk likevektsmodell for energimarkedene i Vest Europa - LIBEMOD - utviklet av Frischsenteret og Statistisk sentralbyrå. Modellen omfatter EU-15 pluss Norge og Sveits, og beskriver energimarkedene etter en fullstendig liberalisering.

vannkraftutbygging og noe vindkraft onshore dekke det innenlandske kraftbehovet i perioden. Et tidlig hjemmemarked i en kommersiell og teknologisk utvikling er essensielt for å utvikle solide leverandører som kan lykkes på eksportmarkedet. Et hjemmemarked vil øke norsk industris fokus på offshore vind. Samtidig så er det alltid en fordel å kunne bygge seg noe opp før man tar på seg den risikoen som er knyttet til å etablere seg i andre markeder.

En industriklynge innen havvindkraft vil omfatte utstørsproduksjon (inkl. komponenter, moduler og systemer), installasjon, drift og vedlikehold. Norges komparative fortrinn er knyttet til vår marine kompetanse og leverandørindustri. Dette er en kompetanse som flere av de store turbinleverandørene mangler og etterspør. Det er derfor sannsynlig at Norge først og fremst vil levere produkter og tjenester med et høyt innhold av marine knowhow.

Offshore vind er på et modenhetsnivå der det er fornuftig å bygge store anlegg. Dette gir rom for effektivisering og muligheter for teknologisk utvikling. Utviklingstiden for store vindparker offshore er typisk 5 - 7 år. Siden Norge ikke har etablert lovverk og støtteordninger er det vanskelig å gjennomføre dette på betydelig kortere tid. For å starte en nasjonal offshore vindsatsing, så bør det derfor etableres et pilotprosjekt med et vist antall turbiner så snart som mulig. Dette kan gi praktiske avklaringer i forhold til hvordan lov- og regelverket bør utformes. Det vil dessuten starte kompetansebygging og være et godt utgangspunkt for forskningsprosjekter.

Lovverk og støtteregime som utløser utbygging av 3 – 5 store vindparker må implementeres så snart som mulig for å få etablert pilotmarkedet.

En samordnet plan for utbygging av infrastruktur, som sikrer utbygging av kabler for kraftutveksling og tilpasset integrasjon med offshore vindparker er også en nøkkel for å få etablert pilotmarkedet.

Dersom Norge ikke lykkes i en rask etablering av disse kritiske elementene i utviklingen, er det en betydelig risiko for at Norge ikke vil lykkes i å ta igjen den betydelige utviklingen som har skjedd og skjer i andre land på dette området og derfor låses ute fra en del industrielle muligheter.

4.4 Vurderingen av havvindkraft som nasjonal satsing

En nasjonal satsing på havvindkraft kan legge følgende forutsetninger til grunn:

- Det vil være et internasjonalt marked for offshore vindteknologien. Dette skyldes at mange land har implementert eller er i ferd med å implementere incentiver som utløser vindkraft til havs. Det foregår en betydelig utbygging av bunnfaste vindmølleparker til havs av landene i nordsjøbassenget. Med et kostnadsanslag på 16-22 mill pr MW innebærer 50.000 MW vindkraft offshore investeringer på mellom 800 og 1100 milliarder NOK for å oppfylle målet til EU om 20 prosent andel av fornybar energi i 2020. Gitt en slagkraftig norsk hjemmemarkedssatsing, vil norsk industri kunne høste betydelige industrielle gevinster. Selv en markedsandel på 20 % av dette markedet, dreier seg om mellom 160 og 220 milliarder kroner. Det bør klarlegges ytterligere hva denne satsingen kan bety i form av industriutvikling, arbeidsplasser og verdiskapning
- Nyere beregninger viser at 1 TWh fornybar kraft reduserer utslippet av CO₂ med 500.000 – 550.000 tonn i dagens situasjon. Dersom dette legges til grunn kan en

utbygging av oppimot 40 TWh fornybar kraft i perioden 2020 – 2025 redusere utslippet av CO₂ med i størrelsesorden over 20 mill. tonn.

- Det vil være et marked for eksport av havvindkraft fordi teknologien over tid vil bli konkurransedyktig med konvensjonell energiproduksjon.
- Norge må komme raskt i gang med satsingen innen havvindkraft for å ta igjen den betydelige utviklingen som har skjedd og skjer i andre land på dette området. Det er en reell mulighet for at Norge vil kunne låses ute fra de industrielle mulighetene i dette markedet dersom ikke satsingen skjer raskt og med et betydelig omfang.
- Offshore vindkraft vil øke omfanget av regulertjenester for salg til det kontinentale kraftmarkedet fra den norske vannkraften og dermed øke verdien av denne.

Norsk vindkraftindustri er i utgangspunktet liten. Omsetningen i Norge innen vindkraft(vindkraftverk og utviklingen av vindkraftteknologi) var i 2006 på NOK 400 millioner med ca. 330 ansatte (Menon Business Economics).

Danmark har vist at det er mulig å bygge opp en internasjonalt konkurransedyktig vindkraftindustri. Denne eksporterer i dag for 50 milliarder årlig og er Danmarks største eksportindustri. Industriutviklingen er skapt av et hjemmemarked for vindkraft på ca. 2500 MW.

I avsnitt 4.1 er konkurranse- og kostnadsutviklingen for havvindkraft beskrevet. Det er en rimelig antagelse at mot 2020/25 vil havbasert vindkraft være konkurransedyktig med de rimeligste fornybare teknologiene, som vindkraft på land. Enhetskostnaden må nær halveres for å bli konkurransedyktig med vindkraft på land. Dette innebærer en betydelig utfordring, men Norge har gode forutsetninger til å utløse kostnadsreduksjoner gjennom kunnskap og teknologi.

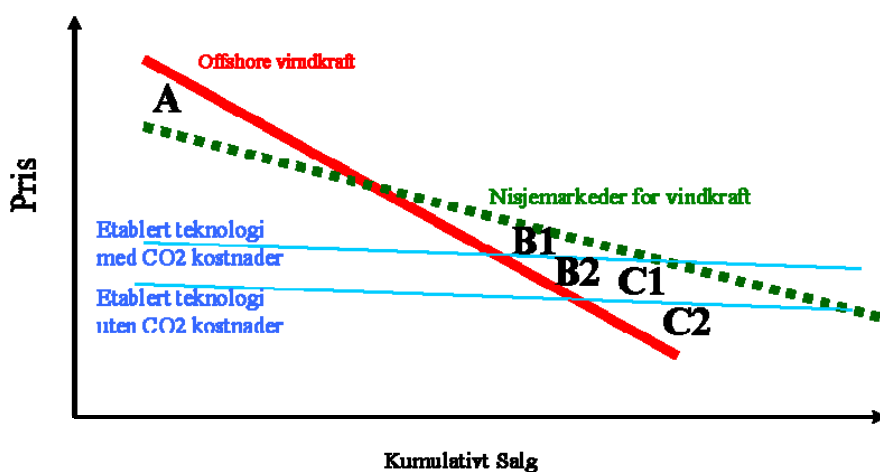
Det er i avsnitt 4.2 pekt på at det er et underliggende press mot en økende kraftpris inkludert støtteordninger. Dette vil også bidra til at havvindkraft over tid blir økonomisk lønnsomt uten offentlige støtteordninger.

I perioden 2020/25 vil investeringen i infrastruktur være drevet av lønnsomheten ved salg til Kontinentet av regulertjenester fra den norske vannkraftsystemet, selv om omfanget ikke skulle bli så stort som antydnet i de to angitte scenariene. Etableringen av havvindkraft kan i denne perioden tilknyttes overføringsforbindelser underveis som beskrevet i avsnitt 3.3.1. Det er vanskelig å tenke seg at de store investeringene i kraftnettet ikke minst for salg av regulertjenester til Kontinentet skal bæres av forbrukerne gjennom sentralnettstariffen. En ytterligere utbygging av kraftnettet i Nordsjøen for eksport av havvindkraft til Kontinentet må bæres av investeringen i havvindparkene og handel på kablene.

For å etablere en eksportindustri for havvindkraft må teknologiutvikling drives frem på flere parallelle fronter. Som illustrert i nedenstående figur er denne teknologiutviklingen avhengig av offentlige støtteordninger både som forsknings- utviklings støtte (A) men også for å bli etablert i nisjemarkeder/pilotmarkeder (B) før vindkraft til slutt blir konkurransedyktig i kraftmarkedet (C i figuren). Konkurransedyktighet i kraftmarkedet vil åpenbart også avhenge av CO₂ markedet, som minsker nisje/pilotmarkedsavhengigheten (B2) og fremskynder konkurransedyktighet i kraftmarkedet (C1). Dessuten medfører en satsing på havvindkraft også at det parallellt bygges opp betydelige infrastruktur og regulertjenester.

Nisjemarkeder kan være både konstruerte slik som et grønt sertifikatmarked eller spesielle forhold som elektrifisering av petroleumsinstallasjoner offshore.

Perspektiv for utviklingen av havvindkraft



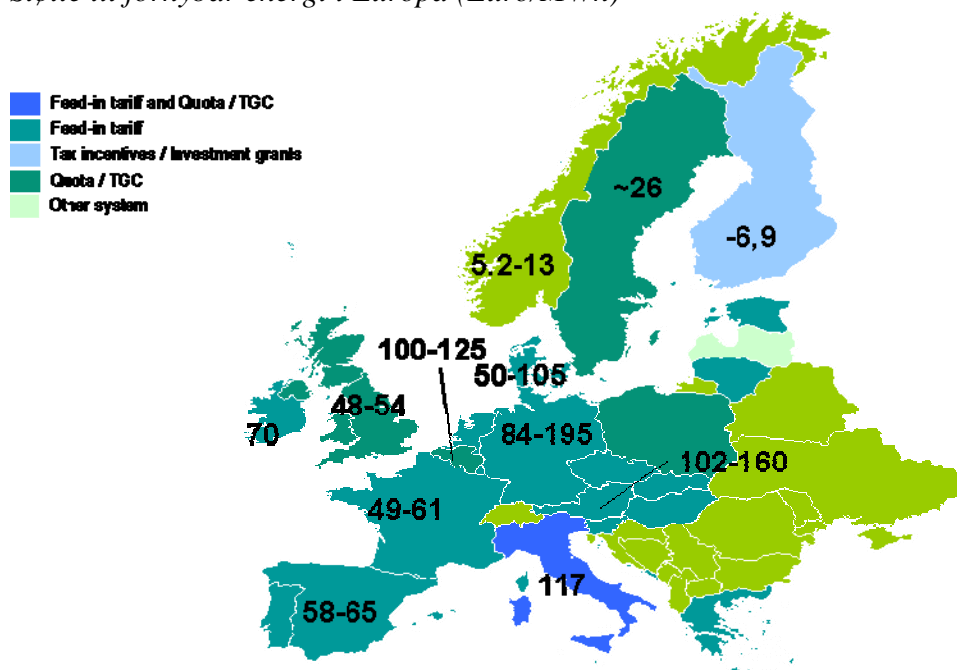
For utvikling av havvindkraft i Nordsjøen og Norskehavet er støttesystemer og nisje/pilotmarkedene viktig for å stimulere framdrift fra tidlig utviklingsfase og videre fram mot et modent produkt.

Spørsmålet er hvor mye som skal til for å utvikle en internasjonalt konkurransedyktig eksportindustri for havvindkraft i Norge.

Det antas fortsatt et press i det norske arbeidsmarkedet, slik at denne industrietableringen i perioden må konkurrere med annen virksomhet slik at ringvirkningene blir begrenset. Industrietableringen må ikke bare konkurrere i markedet med sine produkter men må også bli en foretrukket kunde av leverandørindustrien.

Bildet av støtteordninger for fornybar energi i Europa er imidlertid i utvikling. Mange land ligger etter med å oppfylle sine forpliktelser og EU vil sannsynligvis utøve et tiltakende press på land som ikke oppfyller nasjonale forpliktelser til å kjøpe fornybar energi i andre land. Dette vil på sikt kunne skape et europeisk marked for saldering av forpliktelser på toppen av de nasjonalt lukkede støttemarkedene. Et slikt system med bilaterale avtaler vil kunne bidra sterkt til i utviklingen av vindkraft til havs for eksport til Kontinentet.

Støtte til fornybar energi i Europa (Euro/MWh)

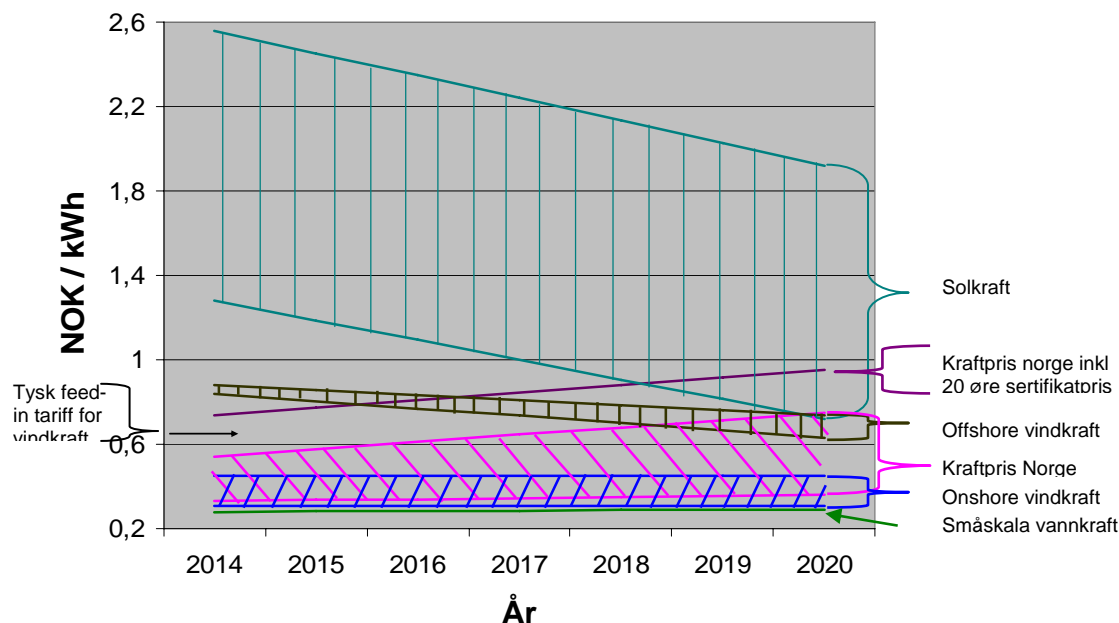


Kilde: Greenstream (2008)

Vindkraftens konkurransevne kan oppsummeres som følger:

- Hovedtrekkene i konkurransebildet for havbasert vindkraft er vist i nedenstående figur for konkurransevnen til havbasert vindkraft.
- Figuren legger SSB's kraftprisscenarier til grunn i et bånd i nedre delen av figuren, med spredning mellom 75 og 36 øre/KWh i 2020.
- Landbasert vindkraft er lagt inn med et bånd mellom x og y øre med utgangspunkt i Morthorst og Chandlers analyse av kostnadsbildet for 2010, som forlenges statistisk videre fram til 2020
- Småskala vannkraft ligger inne i prisområdet rundt 25 øre/KWh
- Solcellebasert kraft er lagt inn som et prisbånd mellom x og y øre/KWh fallende fram til 2020, i henhold til data fra RWE/SHOTT.
- Tyske feed-in tariff for offshore vannkraft er lagt inn som en benchmark, sammen med en svenske elsertifikatpris på 20 øre.

Konkurransesbildet for havbasert vindkraft²



Mens landbasert vindkraft nå begynner å bli konkurransedyktig selv under middels høye kraftprisprognoser, ligger havbasert vindkraft fremdeles kostnadmessig utenfor prisprognosebåndet i alle fall 10 år fram i tid.

Med svenske elcertifikatpriser på 20 øre på toppen av en høy prisprognose begynner imidlertid de mest lønnsomme havmølleprosjektene å bli lønnsomme på 5 års sikt.

Med tyske innmatingstariffer vil de lønnsomste havmølleprosjektene kunne gjennomføres allerede i dag.

Havbasert vindkraft er en av de fremste "nestegenerasjons" fornybare energiteknologier, etter at utbyggingspotensialet for de mest modne teknologiene i Nord Europa blir høstet. Konkurransefortrinnet mot de mer modne fornybare teknologiene ligger i deres begrensninger. Både småskala vannkraft, landbaserte vindmøller og deler av biobrenselmarkedet har klare ressursmessige og politiske-estetiske-miljømessige begrensninger.

² Som tidligere nevnt trekker vi her opp ulike kilder med til dels varierende forutsetninger:

- For fotovoltaisk elektrisitet er tallene hentet fra RWE / Schott (Hoffmann, 2004), tallene er tilsynelatende i 2000 kroner, og denne kilden oppgir ikke internrente forutsetninger.
- For offshore vindkraft har vi hentet tallene ut i fra ett prosjekt som pågår i Storbritannia, og vi har brukt en modell for å komme fram til ulike scenarier med henholdsvis 3 og 5 prosent læringseffekt. Internrenta er satt til 8 prosent, dette har StatoilHydro som krav på ny investeringer (DN.no, 2003)
- For kraftpris i Norge er både høy og lav pris hentet fra Aune og Rosendals notat (2008), prisene er i 2007 kroner.
- For onshore vindkraft er de økonomiske analysene gjennomført som et forenklet nasjonaløkonomisk analyse, dvs at faktorer som skatt, nedskrivninger og risikopremie ikke er med i analysen. Alle tall er i 2001 kroner og 2010 priser er lagt inn som en konstant.
- For småskala vannkraft er prisene videreført med lik prosentvis økning slik Bøckman et al. (2004) gjør det. Tallene fram til 2004 er "reelle" tall, og tallene for årene framover er satt til 2004 kroner. "Risiko-renta" er på 5,8%.

Konkurransefortrinnet mot solkraft, som har mindre begrensninger, er lavere kostnader i en årrekke, idet mye av teknologiutviklingen kan overføres fra landbasert virksomhet. Som for de fleste andre fornybare energikilder forutsettes det dog tilgjengelighet av systemtjenester som nettilgang og balansekraft, som behandles annensteds i denne rapporten.

Som det fremgår av overstående figur er havbasert vindkraft ikke konkurransedyktig i det eksisterende kraftmarkedet. Selv med støttepåslog på linje med det svenske sertifikatmarkedet vil bare de mest lønnsomme havvindmølleparkene være regningsvarende. Det må derfor tas hensyn til at havmøller over lengre tid befinner seg i utviklingsfronten etter hvert som de beveger seg på større dyp. Gradert teknologiutviklingsstøtte for havmøller i teknologifronten vil derfor være nødvendig over tid, samtidig som det er nødvendig å presse fram mer modne deler av havmøllesatsingen inn i konkurransutsatte nisjemarkeder på vei mot full kommersialisering.

Basert på en samlet nasjonal satsing på å utvikle industri, infrastruktur og konkurransedyktig teknologi, så kan Norge bli en betydelig eksportør av teknologi og vindkraft i hovedsak etter 2020/25 som en følge av både øket kraftpris og reduserte anleggskostnader. Skal denne næringsutviklingen kunne realiseres må dette teknologiløpet for Norge startes nå. Andre land har allerede et forsprang i utviklingen av havvindkraft som nasjonal satsing. For å innhente dette forspranget må følgende konkrete tiltak igangsettes

Mulighetene og utviklingsretningen for havvindkraft synes å gå klart i retning av at havvindkraft er en interessant nasjonal satsing.

5. Veikart for gjennomføring

Norge har en unik mulighet til å bidra til EUs klima- og energipolitiske mål gjennom utvikling av en ny næring og eksport av fornybar energi til Europa. Skal dette lykkes må Norge innhente forspranget til landene i Nordsjøbassenget. Dette innebærer en rask og målrettet satsing på flere plan. Ambisjonen må være en tilgang på opp til 40 TWh fornybar krafttilgang innen 2020/25 hvorav om lag halvparten fra vindkraft offshore. En slik satsing vil ikke bare legge grunnlaget for en ny eksportnæring, men også gi et viktig bidrag til klima- og miljøutfordringen og sette norsk vannkraft inn i en større miljømessig og verdimessig sammenheng.

Utfordringen er et politisk og strategisk prosjekt som berører en rekke departementer og er en krysning av det internasjonale perspektivet som preger norsk petroleumsnæring og det tradisjonelle norske vannkraftperspektivet. Gjennomføringen må derfor forankres i Regjeringen. De viktigste elementene for å få utviklingen i gang er følgende:

- **Etablering av et første strategisk pilotprosjekt**

For å få satt utviklingen av havvindkraft i gang er det nødvendig å etablere et strategisk pilotprosjekt. Dette bør være en mindre vindmøllepark til havs som kan gi viktig kunnskap og erfaring både om teknologi, infrastruktur og samdriften med det øvrige kraftsystemet. Et slikt strategisk pilotprosjekt vil også være en politisk viljeserklæring om satsing på havvindkraft og gi drivkraft for den industrielle satsingen. Som grunnlag for en massiv satsing på havvindkraft som nasjonal næring er et slikt strategisk pilotprosjekt en naturlig begynnelse. Det bør vurderes å gjennomføre et slikt strategisk pilotprosjekt parallelt med utviklingen av lov- og regelverket for ikke å tape tid av hensyn til den industrielle utviklingen, fordi andre land allerede har et forsprang i utviklingen av havvindkraft som en nasjonal næring.

- **Lov- og regelverk som gir en effektiv myndighetsbehandling**
 - Det må utformes et nytt lovverk med forskrifter som en del av Energiloven men med nødvendige deler av Petroleumsloven. Denne bør implementeres senest i 2010.
 - Det må etableres et nytt konsesjonssystem. Konsesjonsgivende myndighet som en egen avdeling i NVE som tilføres ressurser med en kompetanseprofil egnet for havbasert vindkraften
 - En egen avdeling med tilstrekkelige ressurser for å implementere og samordne satsingen bør opprettes i OED, eller i et annet relevant departement. En slik avdeling bør opprettes snarest for å sikre fremdriften.
 - Egnede tilsynsmyndigheter må etableres
 - Systemansvaret presiseres og tillegges Statnett

 - **Støtteordning for utvikling av vindkraft offshore i Norge**

Det må etableres en egen støtteordning for vindkraft offshore. Støtteordningen bør gjelde for alle produksjonsårene i et prosjekts levetid. Etter hvert som kostnadene reduseres gjennom erfaringer og teknologiutvikling bør støtten til nye prosjekter reduseres. Støtten bør være direkte innrettet mot produksjonsmengden (kWh), for å sikre kostnadseffektiv utnyttelse av incentivene. Ordningen må være konkurransedyktig med andre lands systemer for offshore vind slik at den tiltrekker seg investeringer. Siden teknologien fortsatt er i en tidlig industriell fase bør støtteordningen være av feed-in typen.

 - **Utvikling av bilaterale avtaler på myndighetsnivå om eksport av havvindkraft bør vurderes**

I et langsiktig perspektiv vil eksport av havvindkraft kreve koordinering med land i Europa. Det kan derfor være nødvendig med bilaterale avtaler på myndighetsnivå. Dette kan også være et første skritt på veien til et europeisk grønt sertifikatmarked. En slik koordinering kan best gjøres ved en dialog med EU sentralt og i bilaterale avtaler med våre naboland. Disse avtalene kan utformes etter mønster fra avtalene som regulerer eksisterende kraftkabler og rør for gasseksport. Samarbeidsavtalene (treaty) bør regulere rett til tilknytting til mottakerlandets kraftnett, rett til kryssing av dere kontinentalsokkel med kabler, skatt, tilsynsmyndighet for virksomheten etc.

 - **Finansiering og samordnet utbygging av infrastruktur**

Klimaforliket og EUs fornybarhetsdirektiv vil presse frem store nyinvesteringer i det norske sentralnettet, i overføringsforbindelser mot de andre landene i Norden og i nye kabelforbindelser mot Kontinentet. Store deler av disse investeringene vil det være vanskelig belaste fellesskapet. Myndighetene må også sørge for en overordnet plan slik at infrastrukturen bygges på en måte som er tilpasset både behovet for kraftutveksling og behovet for ilandføring av havbasert vindkraft.
-