

DEN VEIEN VINDEN BLÅSER



Det bygges ut vindkraft som aldri før, og aller mest i Kina. USA er fortsatt størst på området, med Spania og Tyskland hakk i hæl. Også innen offshore vindkraft er det bevegelse. Innen 2020 planlegger Storbritannia å installere bunnfaste vindturbiner på sokkelen som skal generere elektrisk kraft tilsvarende hele den norske vannkraftproduksjonen.

Norge, som så langt har en beskjeden vindkraftproduksjon, har Europas beste vindmark å høste av ute på sokkelen. Det er flere organisasjoner som har en visjon om å bygge store flytende vindparker til havs for storeksport av elektrisk energi – som en forlengelse av det norske olje- og gasseventyret. I den andre enden ser EU for seg at offshore vindkraft skal dekke 17 prosent

Bjørn Rasen
Emile Ashley (foto)

av elektrisitetsbehovet i 2030. Samme år tror Den europeiske vindkraft-organisasjonen EWEA at havvindkraft kan levere mer enn 550 TWh, og at vindkraft på land og til havs til sammen dekker 30 prosent av EUs energiproduksjon.

Totalt vil Europa investere omtrent 1200 milliarder kroner i vindkraft bare mellom 2021 og 2030, anslår EWEA. I tillegg kan det bli investert nær 500 milliarder kroner fra 2011-2020.

Til nå har økonomien vært en brems for vindkraftutvikling i Norge, ikke minst offshore. Verdens første fullskala flytende vindturbin er satt i drift i norsk farvann – riktignok bare som et pilotprosjekt.



Norges produksjon av primære energikilder består hovedsakelig av vannkraft og utvinning av olje og gass. Av dette utgjør olje og gass 90 prosent av energimengden, ifølge tall fra Statistisk sentralbyrå (SSB).



Norges årlige vannkraftproduksjon er opp mot 120 TWh. Det dekker halvparten av nordmenns totale sluttforbruk av energi, ifølge SSB. Det totale teoretiske grunnlaget for vannkraft er av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) beregnet til 600 TWh, mens det realistiske potensialet anslås til 205 TWh.



Vindkraftpotensialet til havs utenfor Norge er, ifølge Enova, beregnet til 14 000 TWh. Forskere ved Sintef og NTNU har anslått at det er realistisk å kunne utnytte 25 TWh årlig – om 20-25 år. Det tilsvarer energiforbruket på plattformene i Nordsjøen. I 2050, det året Norge skal være karbonnøytralt, tror forskerne at vindkraftutnyttelsen til havs kan firedobles til 100 TWh.

TEKNOLOGISK HINDERLØYPE

Veien fra verdens første, fullskala flytende vindturbin i havet nord for Stavanger til store vindparker langt til havs er belagt med en rekke teknologiske utfordringer.

Foto: Øyvind Hagen, Statoil

Hva er utfordringene knyttet til å plassere flytende vindturbiner ut på havet hvor forholdene er harde i form av vind, bølger og saltråk? Og hvordan vedlikeholde turbinene? Forskere på Sintef og ved Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU) har sett på dette.

Sintef-magasinet *Gemini* bruker bildet av en spiker for å illustrere problemstillingen: Hvordan få en spiker til å stå stabilt oppreist i åpent hav? Spikeren i dette tilfellet har et flere hundre tonn tungt hode, påmontert en propell som dreier og vender på seg i ulike vinder og utsettes for bølger mens den dupper opp og ned. Og hvordan unngå at teknologien ruster i stykker av saltvannet som trenger inn overalt? Dette er utfordringer forskere forsøker å finne gode svar på.

Vektproblem

Blant annet forskes det på å senke vekten på maskinhuset til det halve. Det skjer i regi av firmaet Chapdrive, som har utviklet et system for hydraulisk kraftoverføring i vindmøller.

En annen utfordring er å lage en konstruksjon som tåler saltvann over lang tid. De teknologiske hindrene for framtidige flytende turbiner langt til havs er annerledes enn for de turbinene som plasseres på grunt vann nær kysten. De er i bunn og grunn landturbiner som er plassert i vannet. Teknologien er utviklet for at de skal stå på landjorda, ikke i saltråk ute på opprørt hav.

Forskerne ved NTNU og Sintef peker

også på utfordringen med å få flytende turbiner til havs stabile. Kastevinder som river og sliter i rotorene ute på havet skaper store belastninger, og det er også et uavklart spørsmål hvordan tårnet vil oppføre seg når vind og strøm går i ulike retninger. Alle spørsmål knyttet til selve installeringen på opprørt hav er heller ikke besvart.

Må være sjøsterk

Når turbinen først er installert, må det være mulig for personell å komme "om bord" for å utføre vedlikehold og reparasjoner. Dersom hver turbin skal ha helikopterdekk ala det som finnes på olje- og gassplattformene, kan kostnadene raskt bli for høye. Adkomst via fartøy medfører også åpenbare utfordringer. Det betyr økt grad av planlagt vedlikehold i værvinduer, noe som krever en nøye overvåking av turbinene fra land.

Bruk av satellitter for fjerndiagnostisering er nevnt som mulig løsning. Dette krever utvikling av teknologi som gjør det mulig å konstruere robuste og stabile turbiner.

Og sist, men ikke minst, for å få kraften til land, må det lages kostnads-effektiv infrastruktur for de elektriske kablene. Forskerne ved NTNU og Sintef understreker viktigheten av å se norsk sokkel samlet. Det krever samordning med eventuell elektrifisering av olje- og gassinstallasjonene og nye kabler til land, til Norge, til Storbritannia eller til kontinentet.

Et helt nytt kraftsystem som det her

er snakk om, kan ta flere tiår å realisere. Og det må et nasjonalt krafttak til om Norge skal bli storeksporthør av elektrisitet generert fra havturbiner. Det inkluderer også å utvikle et konsesjons-system og å lage reguleringsplaner for vindparker.

Første flyter på plass

I så måte er Statoil Hywind-prosjekt et første, forsiktig steg. Hywind er et pilotprosjekt med verdens første fullskala flytende vindturbin. Den ble satt i drift nord for Stavanger i september. Hensikten er å teste hvordan vind og bølgekrefter virker på strukturen.

Hywind kombinerer kjente teknologier fra både vind- og petroleumsindustrien. Det langsiktige målet er vindturbiner lenger ute i havet hvor vindkraftpotensialet er betydelig større enn i kystnære strøk. På lengre sikt håper Statoil å få ned kostnadene, slik at flytende vindkraft kan konkurrere i energimarkedet.

Den flytende Hywind-konstruksjonen består av en stålkappe fylt med ballast. Dette flytende elementet stikker ned 100 meter under havoverflaten og er festet til havbunnen med tre forankringspæler.

Tårnet strekker seg 80 meter over havflaten. Strømkabelen går til en lokal nettleverandør på Karmøy.

Statoil investerer cirka 400 millioner kroner i Hywind. Prosjektet er støttet med cirka 60 millioner kroner av Enova, det statlige foretaket som skal bidra til økt bruk av fornybar energi. ❄

KOSTBAR OFFSHORE-VIND

Vindkraft til havs er ikke økonomisk lønnsomt. I alle fall ikke ennå.

Foreløpig koster det tre ganger mer å bygge ut én megawatt (MW) vindkraft i Nordsjøen enn på landjorda. I Lyses anslag koster det, avhengig av teknologivalg, mellom 38 og 64 millioner kroner per MW i Nordsjøen. Til sammenligning er utbyggingskostnadene på land 14 millioner kroner, ifølge Enova.

"Vindkraft til havs er ikke lønnsomt i dag. I Norge trenger vi subsidier for å komme i gang. På lengre sikt bør det gå av seg selv," sier Mette Kristine Kanestrøm, avdelingsleder for offshore vind i Lyse produksjon. Hun legger til at den økonomiske utfordringen er blitt større de siste årene, fordi de generelle kostnadene har økt 20-30 prosent.

De politiske myndighetene i Norge ønsker i økende grad å elektrifisere plattformene med kraft fra land eller med offshore vindkraft. De fleste plattformene er i dag forsynt med strøm generert av diesel- eller gassturbiner.

I studien har Lyse tatt utgangspunkt i 11 bunnfaste vindturbiner plassert på 70 meters havdyp sør i den norske delen av Nordsjøen, nær feltene Ula, Gyda og Ekofisk. I Lyses eksempler er fem MW vindturbiner tenkt brukt i tillegg til gassturbinene på plattformene.

Lyse har på oppdrag fra Oljedirektoratet laget en mulighetsstudie som angir i hvilken grad, og til hvilken kostnad vindturbiner i områder på sokkelen kan bidra til reduserte klimagassutslipp. Dette er et ledd i Klimakur 2020-rapporten, som blant annet drøfter nye eller endrede virkemidler i norsk klimapolitikk. Særlig diskuteres virkemidler som bidrar til å oppfylle målet om å redusere utslippene med 15 til 17 millioner tonn innen 2020. Les mer på www.klimakur2020.no

"Fem MW er det realistiske med dagens teknologi. Legger vi kraftigere turbiner til grunn, stiger kostnadene per MW," sier Kanestrøm.

I dette området er gjennomsnittlig vindstyrke 10,7 meter i sekundet. Det blåser ofte, og turbinene står bare få dager i året. Lyse mener det er realistisk at de 11 turbinene kan forsyne de tre feltene med 40-50 prosent av kraftbehovet.

Klimagevinsten av disse turbinene har Lyse beregnet til 120 000 tonn karbondioksid. Gassturbinene på Ula, Gyda og Ekofisk slipper ut cirka 490 000 tonn årlig. Prisen for å bygge ut én MW uten kabel til land blir 49 millioner kroner,

inklusive nødvendige ombygginger på plattformene. Sagt på en annen måte, det koster 2,7 milliarder kroner å redusere utslippene av karbondioksid på de tre feltene med 25 prosent.

I et annet eksempel har Lyse sett på en løsning hvor gassturbinene på plattformene fjernes. Det kan gjøres med en park med 30 vindturbiner og strømkabel fra land som kan forsyne plattformene når det ikke blåser. Prisen blir i det tilfellet 64 millioner kroner per MW utbygd og en total kostnad på nærmere 10 milliarder kroner.

I et siste eksempel bygges en park med 175 vindturbiner og kabel for å eksportere overskuddsstrøm til land. Prisen per MW synker da til 38 millioner kroner, mens investeringskostnadene stiger til over 33 milliarder kroner.

"Det mest realistiske for å komme i gang, er å installere isolerte kraftsystemer ute på sokkelen, ikke knytte strømkabel mot land. Eventuelle kabler mellom land og turbinene offshore må dimensjoneres for større bruk. Og skal vi satse stort på vindkraft offshore i framtiden, bør vi også tenke på eksportkabler ut til andre europeiske land," sier Kanestrøm. ❄

MANKO PÅ KAPITAL OG VILJE

Ting tar tid, konstaterer Eimund Nygaard, konsernsjef i energi- og kommunikasjons-selskapet Lyse. Han tror ikke på offshore vindkraft i stor stil før etter 2020.

Han trekker fram sammenligninger med petroleumsindustrien når han skal beskrive prosessen fram til vindkraftparker som virkelig monner og framstår som et reelt alternativ til andre energibærere: "Det er flere likheter. Bare det å beslutte utbygging av en kabel tar flere år. Det å bygge og installere vindmøller samt bygge strømmenn er ikke gjort i en håndvending med en milliard kroner eller to. Dette er ekstremt kapitalkrevende, og selskap som Lyse kan ikke løfte dette alene."

I likhet med når du finner gass, så må du

ha et marked før du bygger ut. Nygaard ser for seg eierkonstellasjoner som ligner det vi ser i petroleumsindustrien for å utvikle vindkraft for eksport i stor stil. Norge har overkapasitet i dag og blir innelåst med kraft hvis vi ikke har et internasjonalt marked å levere til: "Dette må gjøres i stor stil, og da må det politisk vilje til, politikerne må ta grep. Planer har vi nok av."

Også Statnett – som planlegger neste generasjon sentralnett i Norge – etterlyser forsikringer om vindkraftsatsingen. Det skjedde i forbindelse med at konsernsjef Auke Lont nylig la fram en ny nettutviklingsplan hvor det står at det er behov for investeringer i sentralnettet i størrelsesorden 20-45 milliarder de kommende 10 år. ❄

