

Vindressurser utenfor norskekysten (off shore)

Rapport nr 11/2003

Vindressurser utenfor norskekysten (off shore)

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Knut Hofstad

Forfatter:

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 50

Forsidefoto:

ISSN: 1501-2832

ISBN: 82-410-0487-7

Sammendrag:

Emneord: vindressurser, off shore

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Juni 2003

Innhold

Forord.....	4
Sammendrag.....	5
1. Innledning	6
2. Teknisk/økonomiske forhold	6
3. Vindressurser til havs (off shore).....	6
4. Kartlegging av norske vindressurser (off shore)	8
4.1 Meteorologi	8
4.2 Dybdeforhold	9
4.3 Beregning av energipotensialet	10
5. NVEs vindatlas.....	12
6. Utbyggbare vindkraftressurser.....	15

Forord

Regjeringen har i Stortingsmelding nr 29 (1998-99) foreslått en omlegging av energipolitikken som bl.a. innebærer en større satsing på bruk av nye fornybare energikilder. I den forbindelse har vindkraften fått en viktig rolle.

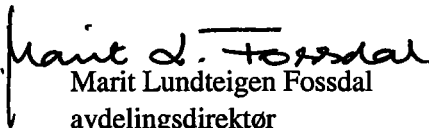
NVE har derfor sett det som en viktig oppgave å kartlegge landets utbyggbare vindkraftressurser. Tidligere har NVE kartlagt vindressursene langs kysten fra Lindesnes til den russiske grensen, hvor de beste vindforholdene er å finne. Flere og flere land velger nå å flytte videre vindkraftutbyggingen til havs (off shore) der vindforholdene er svært gode og der miljøkonfliktene er mindre enn på fastlandet.


Dette alternativet er foreløpig ikke like aktuelt i Norge, men etter hvert som teknologien for vindkraftutbygging til havs forbedres, og miljøkonfliktene på land blir mer påtrengende er det ventet at spørsmålet vil bli reist om en også i Norge bør flytte noe av vindkraftutbyggingen til havs. En viktig problemstilling som da vil melde seg er om de naturgitte forutsetningene er til stede for en slik utbygging.

På denne bakgrunn har NVE besluttet å utvide NVEs vindatlas til også å omfatte vindforholdene til havs utenfor norskekysten. Arbeidet er utført av VECTOR AS i samarbeid med DNMI. Resultatet er lagt ut på NVEs hjemmeside på Internet.

I denne rapporten gis en kort presentasjon av arbeidet. Beregningsmetodene som er benyttet samt de viktigste resultatene, er omtalt.

Oslo, september 2003


Marit Lundteigen Fossdal
avdelingsdirektør


Torodd Jensen
seksjonssjef

Sammendrag

Det er påvist betydelige utbyggbare vindkraftressurser utenfor norskekysten (off shore). I gruntområder med dybder mindre enn 10 m er det fysiske potensialet anslått til 180 TWh, men økes maksimaldybden til 50 m er potensialet hele 800 TWh. Dette kommer i tillegg til de vindkraftressurser som er påvist på land.

I praksis vil bare en liten del av det påviste fysiske potensialet kunne bygges ut. Det er ikke tatt hensyn til begrensninger som følge av økonomi, skipstrafikk, forsvaret og miljø. Hvor mye som realistisk sett kan bygges ut er ikke vurdert

Vindkraftutbygging til havs kan bli aktuelt på steder med gode vindforhold (høye middelvindverdier) og hvor det er grunt. Vindforholdene utenfor vestkysten av Norge er generelt tilfredsstillende, men dybdeforholdene er svært varierende.

I de undersøkte områdene er det funnet opptil 20 000 km² gruntområder med dybder under 50 m og ca 4 500 km² med dybder under 10 m. Hele 90 % av gruntområdene ligger innenfor en avstand på 10 km fra et fast landområde (øy eller fastlandet). I disse områdene er vindforholdene også gode.

Flere land, bl.a. innenfor EU, har kartlagt havområdene utenfor kysten med sikte på en mulig vindkraftutbygging. For flere av de store vindkraftnasjonene (Tyskland, Danmark) er problemet at tilgangen til gode utbyggingsområder på land er begrenset. I tillegg er vindforholdene i disse landene bedre på havet enn på land.

I Norge er forholdene annerledes. Her er det fremdeles store områder på land med svært gunstige vindforhold. Det må likevel forventes at en økende vindkraftutbygging på land etter hvert vil utløse betydelige interessekonflikter og begrense omfanget av utbyggingen. I en slik situasjon kan det også her i landet være interesse for å klarlegge om videre utbygging kan skje til havs.

Kartleggingen av de fysiske vindressursene utenfor norskekysten er kun et første skritt i retning av å klarlegge hvor mye vindkraft som i praksis kan bygges ut til havs. NVE vil snarest sette i gang arbeidet med å kartlegge det økonomiske vindkraftpotensialet i dette området der en også tar hensyn til kostnadsgrenser og formelle miljøkrav.

1. Innledning

Av de nye fornybare energikildene har vindkraften fått en dominerende rolle. Vindkraften beslaglegger betydelige arealer og i flere av de mer befolkningstette landene i Europa nærmer en seg et metningspunkt der det blir stadig vanskeligere å finne egnede arealer. Dette gjelder i særlig grad land som Danmark, Nederland og Tyskland.

På denne bakgrunn må fortsatt ekspansjon av vindkraften skje i nye områder. Grunne havområder utenfor kysten er en mulighet. Utbygging av vindkraft til havs (off shore) er dyrere enn på land, men i mange tilfeller er vindforholdene gunstigere. Vinden er mindre turbulent og jevnt over mer stabil. Hvis en unngår etablerte skipsleder, militære øvingsområder og vernede områder er det ventet at en utbygging vil utløse færre konflikter enn på land.

2. Teknisk/økonomiske forhold

Entreprenørvirksomhet i et maritimt miljø er mer krevende enn på land. I tillegg vil vanskeligere fundamentering, høyere tårn og lang avstand til kysten (nettet) bidra til at etableringskostnadene blir store. For de første off shore prosjektene var utbyggingskostnadene så mye som 30-50 % høyere enn tilsvarende prosjekter på land. Det er ventet at bedret infrastruktur og mer erfaring vil redusere denne kostnadsdifferansen.

Vindkraftutbygging i havområder kan også ha enkelte fordeler. Lang avstand til bebyggelse åpner for færre støyrestriksjoner. Vindturbinene kan da utformes for større rotasjonshastighet da hastigheten til vingens ytterpunkt (tip speed) er avgjørende for hvor mye støy som genereres. Rotasjonshastigheten på landbaserte anlegg bør ikke overstige 65 m/s. Med færre støyrestriksjoner kan denne økes til for eksempel 120 m/s. Med større rotasjonshastighet reduseres belastningen på vingene hvorved en kan redusere det dimensjonerende vridningsmoment og dermed få billigere vinger.

Etter hvert som det utvikles stadig større turbiner (over 5 MW), vil en utbygging til havs på flere områder bli enklere enn på land. Med båt blir det forholdsvis enkelt å komme fram med store bygningselementer (for eksempel turbinvinger) og kraner til å løfte dem på plass. På land vil bl.a. veienes beskaffenhet begrense hvor stort utstyr som kan fraktes fram til anleggsplassen.

3. Vindressurser til havs (off shore)

Vindressursene over havområdene utenfor kysten er generelt svært store. I Europa er det gjort en rekke undersøkelser for å kartlegge dette vindressurspotensialet. I EU [1] har en estimert potentialet til å være omtrent 3 000 TWh/år, dvs. større enn Europas samlede elektrisitetsforbruk. Estimater er basert på etablering av anlegg opptil 30 km fra kysten og i dybder ned til 40 m, eksklusive skipsleder, militære øvingsfelt, olje- og gassplattformer og vernede områder. Se fig. 1. En annen rapport (The EU Renewables White Paper) har noe mer forsiktig estimert Europas utbyggbare off shore potensial til å være 140 GW (tilsvarende

ca 450 TWh/år). En tredje undersøkelse i EU regi viser et betydelig potensial for flere EU-land [4]:

	TWh/år
England	986
Belgia	24
Nederland	136
Tyskland	237
Danmark	550

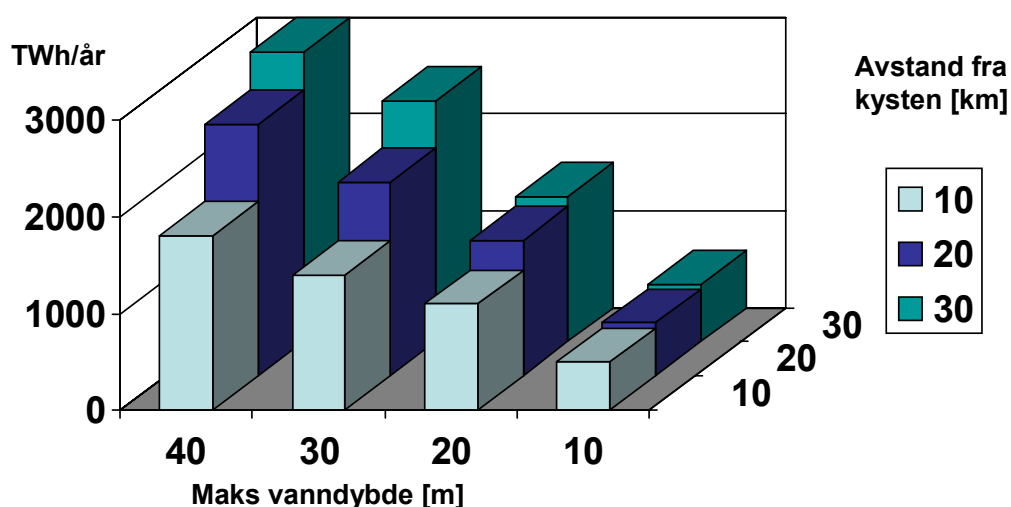


Fig. 1 Vindkraftressurser i havområdene utenfor EU

En viktig drivkraft bak utviklingen av vindkraftutbyggingen til havs er begrenset tilgang til vindressurser på land. I Tyskland, som er en av Europas (og verdens) ledende vindkraftnasjoner, var det ved utgangen av 2002 installert 12 000 MW vindkraft med en samlet årsproduksjon på ca 20 TWh. De beste områdene er nå i stor grad utnyttet, noe som fører til at områder med en middelvind helt ned til 6 m/s og lavere, blir bygd ut. Til sammenligning er middelvinden, i et typisk norsk utbyggingsområde, ca 8 m/s, noe som tilsvarer ca 80 % høyere årsproduksjon per turbin.

Så langt har bare en beskjeden utbygging til havs funnet sted. I dag er det i drift 12 vindparker til havs med en samlet installasjon på 276 MW. Disse befinner seg i Danmark, Sverige, Storbritannia og Nederland. Den tyske regjeringen har planer om å bygge ut minst 20 000 MW til havs i Nordsjøen og Østersjøen innen 2030. Totalt er det registrert planer for hele 60 000 MW [2].

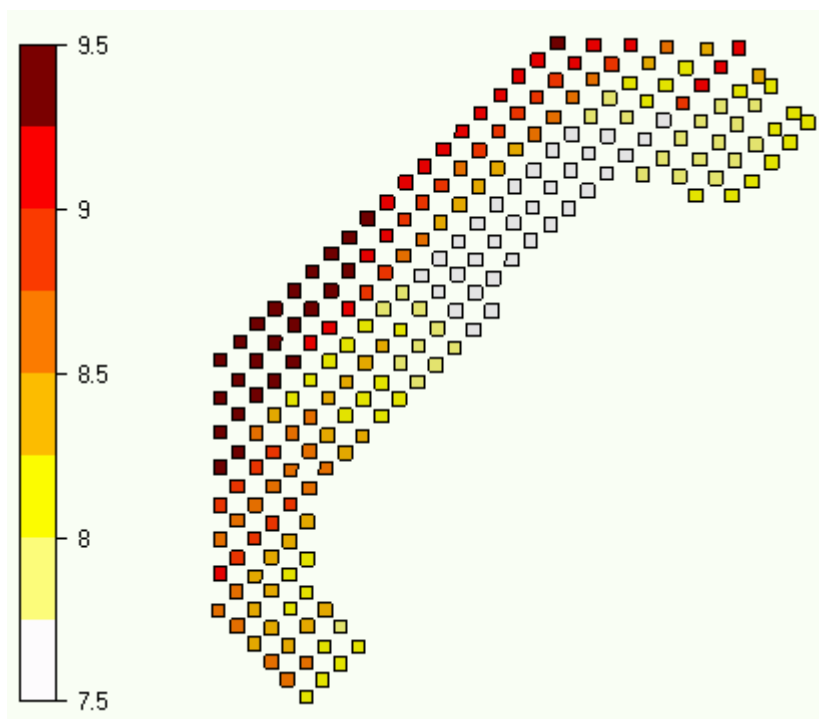
4. Kartlegging av norske vindressurser (off shore)

I Norge er forutsetningene for vindkraftutbygging til havs annerledes enn i Europa for øvrig. Norskerenna med store havdyp rett utenfor kysten setter en effektiv stopper for vindkraftutbygging i dette området. Dessuten har Norge fremdeles store uutnyttede arealer på land som er svært godt egnet for vindkraftutbygging.

Det finnes dog en del grunne havområder like utenfor kysten der en kan tenke seg en vindkraftutbygging. I særlig grad kan dette bli aktuelt i Sør- og Midt-Norge. Her er tilgangen på egnede områder for vindkraftutbygging på land mindre enn i Nord-Norge, og konfliktnivået ofte høyere

4.1 Meteorologi

I forbindelse med etableringen av NVEs vindatlas det gjennomført en meso skala kartlegging av vindressursene på land langs norskekysten. Kartleggingen som dekker 12 % av Norges totale areal er basert på DNMI's vindmålestasjoner og beregningene av vindforholdene mellom målestasjonene er utført ved hjelp av det numeriske modellverktøyet WindSim (se ref [3]).



Figur 2. Vindestimater til havs utenfor norskekysten basert på Hindcastarkivet

Denne beregningsteknikken blir unøyaktig etter hvert som avstanden til kysten (og målestasjonene) øker. En alternativ tilnæringsmåte er å benytte Hindcastarkivet til DNMI. Hindcastarkivet omfatter vindberegninger som er gjort for kl. 00, 06, 12, 18 GMT i 10 m høyde over havnivå, hele året gjennom. Datagrunnlaget er hentet fra årene 1955-2000 og består av analyserte værkart. Beregnet geostrofisk vind er omformet til aktuelle

vindhastigheter ved å anta at overflateruheten til sjøen er en funksjon av trykkgradienten. Beregningene av vindhastigheten er kalibrert med data fra oljeinstallasjoner og værskip (Polarfront). Figur 2 viser vindkart over sjøområdene utenfor kysten av Norge. Kartet er presentert i gridformat med celler på 75*75 km. Hvert gridelement er representert med en gjennomsnittlig vindhastighet i området.

Nær land blir verdiene usikre fordi den geostrofiske antagelsen ikke lenger er like god. I disse områdene har en derfor brukt data fra kartleggingen som er gjort over land [3]. Disse dataene har, i varierende grad, også gyldighet i en viss avstand fra land. I grensen mellom gyldighetsområdet til Hindcastarkivet og de landbaserte modellene vil en få en diskontinuitet av gjennomsnittsvinden, vanligvis under 0,5 m/s, unntatt for noen områder der spranget kan bli i området 0,5-1,0 m/s. Dette reflekterer unøyaktigheten til de to typer datasett. En fremtidig forbedring av metoden er å fokusere nærmere på områdene med størst diskontinuitet og gjennomføre en ny analyse av vindmodellene basert på landstasjoner.

Det finnes også enkelte mindre områder som verken er dekket av Hindcastarkivet eller kartleggingen som er gjort over land. Her har en forsiktig antatt en middelvind på 7 m/s.

4.2 Dybdeforhold

Mulighetene for å utnytte vindressursene til havs er avhengig av dybdeforholdene. I dype havområder, for eksempel der dybden er over 40-50 m, vil det neppe bli aktuelt med vindkraftutbygging da forankringen til bunnen vil bli for kostbar.

Dybdeforholdene er beregnet på grunnlag av data fra Statens Kartverk. I løpet av undersøkelsen har det vist seg at de digitale dataene som skal representere dybdeforholdene er mangelfulle. Enkelte områder er derfor ikke kartlagt og disse opptrer som grå soner i NVEs vindatlas.

Dybdeforholdene er kartlagt ned til 50 m og inntil 40 km fra kysten. Avstanden til land har også en betydning. Overskrider avstanden 40 km antas tilknytningskostnadene å bli for høye. Avstanden til land regnes til det punktet som kan betraktes som det nærmeste faste landområdet. Et fast landområde er definert som fastlandet eller en øy som er $> 1 \text{ km}^2$.

I det undersøkte området er det til sammen funnet 20 121 km^2 gruntområder med dybder under 50 m, se tabell 1. Av tabellen fremgår det at tilgjengelige gruntområder er lite avhengig av avstanden til et fast landområde innenfor intervallet 40-10 km. Hele 90 % av gruntområdene ligger innenfor en avstand på 10 km. I realiteten ligger flere gruntområder mer enn 10 km fra fastlandet, men disse henger gjerne sammen med øyområder der i det minste en av øyene er større enn 1 km^2 , som dermed etter vår definisjon er å anse som et fast landområde.

	<10 m	<20 m	<30 m	<40 m	<50 m
Vest-Agder	45 / 45	83 / 83	125 / 125	161 / 161	198 / 198
Rogaland	118 / 118	251 / 251	392 / 392	521 / 525	638 / 653
Hordaland	150 / 150	256 / 256	342 / 342	418 / 418	497 / 497
Sogn og Fjordane	182 / 185	415 / 437	616 / 659	771 / 831	912 / 987
Møre og Romsdal	479 / 491	957 / 994	1350 / 1415	1608 / 1701	1927 / 2139
Sør-Trøndelag	297 / 345	566 / 679	742 / 905	852 / 1051	1020 / 1291
Nord-Trøndelag	490 / 574	857 / 1044	1122 / 1420	1322 / 1738	1526 / 2087
Nordland	1723 / 1810	2942 / 3111	4068 / 4341	5027 / 5438	5864 / 6438
Troms	395 / 411	768 / 822	1147 / 1285	1583 / 1808	1990 / 2402
Finnmark	572 / 572	1056 / 1056	1653 / 1654	2459 / 2464	3397 / 3424
Sum	4455 / 4707	8156 / 8739	11562 / 12543	14728 / 16139	17975 / 20121

Tabell 1. Fordeling av gruntområder angitt i antall km²

Dataene er ordnet i grupper etter vanndybde. Tallet før skråstrek er områder innenfor en avstand av 10 km, mens tallet etter skråstrek er områder innenfor en avstand av 40 km.

4.3 Beregning av energipotensialet

Energibidraget fra hver enkelt turbin bestemmes av vindstyrken. Denne varierer over døgnet og året. For å få et enkelt mål på årlig energiproduksjon er det vanlig å bruke brukstiden (ekvivalent fullasttid) som for en enkelt turbin er avhengig av gjennomsnittlig vindhastighet.

Energibidraget fra et område bestemmes i tillegg av utbyggingstettheten. Det er antatt at den vil være den samme til havs som på land, dvs. 15 MW/km² [3].

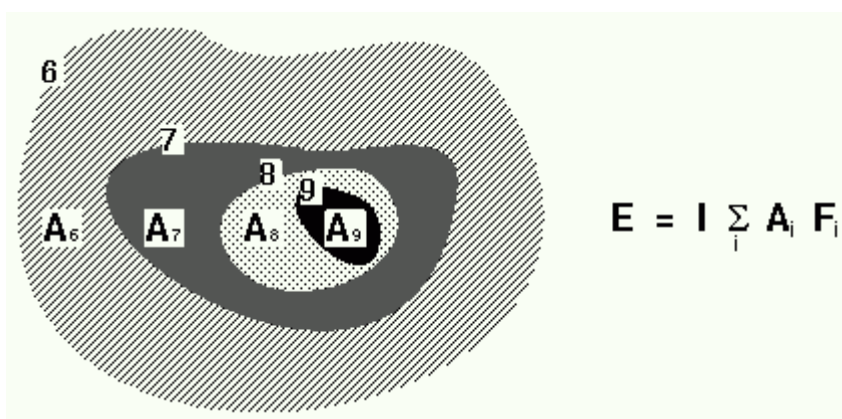
Potensialet for årlig energiproduksjon blir da

$$\text{Energi [GWh/år]} = 15 \text{ [MW/km}^2\text{]} * \text{areal [km}^2\text{]} * \text{brukstid [timer]}/1000$$

Forholdet mellom brukstid og gjennomsnittsvind kan variere noe mellom de enkelte turbin typer. En har derfor valgt å bruke gjennomsnittet av fire vilkårlig utvalgte vindturbiner i størrelsesområde mellom 0,6 - 1,8 MW. Dette gir følgende sammenheng mellom brukstid og middelvind, samt årsproduksjon per km²:

middelvind	brukstid	årsprod/km ²
[m/s]	[timer]	[GWh]
6,0	1820	27,3
6,5	2184	32,8
7,0	2551	38,2
7,5	2910	43,7
8,0	3257	48,9
8,5	3585	53,8
9,0	3891	58,4
9,5	4170	62,6
10,0	4422	66,3

Ved å gruppere de undersøkte områdene i henhold til middelvinden kan en forenklet anta at felter med middelvind mellom 6 og 7 m/s har en brukstid tilsvarende 6,5 m/s, mellom 7 og 8 m/s har en brukstid tilsvarende 7,5 m/s osv. Energipotensialet i hele området kan da beregnes som følger (se figur nedenfor):



der E er produsert energi, I er installert kapasitet [MW/km²], A_i er areal [km²] med middelvind mellom i og i+1 og F_i er brukstid (full load hours) for turbiner i A_i.

5. NVEs vindatlas

NVEs vindatlas er utarbeidet av VECTOR AS i samarbeid med DNMI, og omfatter nå

- kystområdene fra Lindesnes til den russiske grensen i et 10-20 km bredt belte (ca 12 % av Norges landareal)
- havområdene utenfor

Vindatlasen er lagt ut på NVEs hjemmeside (www.nve.no). I dette kapitlet gis en kort oversikt over hvordan vindatlasen er bygd opp.

Fig. 3 viser oversiktsbildet for hele landet. Detaljopplysninger fås ved først å klikke på et pilikon som er satt opp for hvert fylke. Venstre-pilen gir ressursoversikt for havområdene.

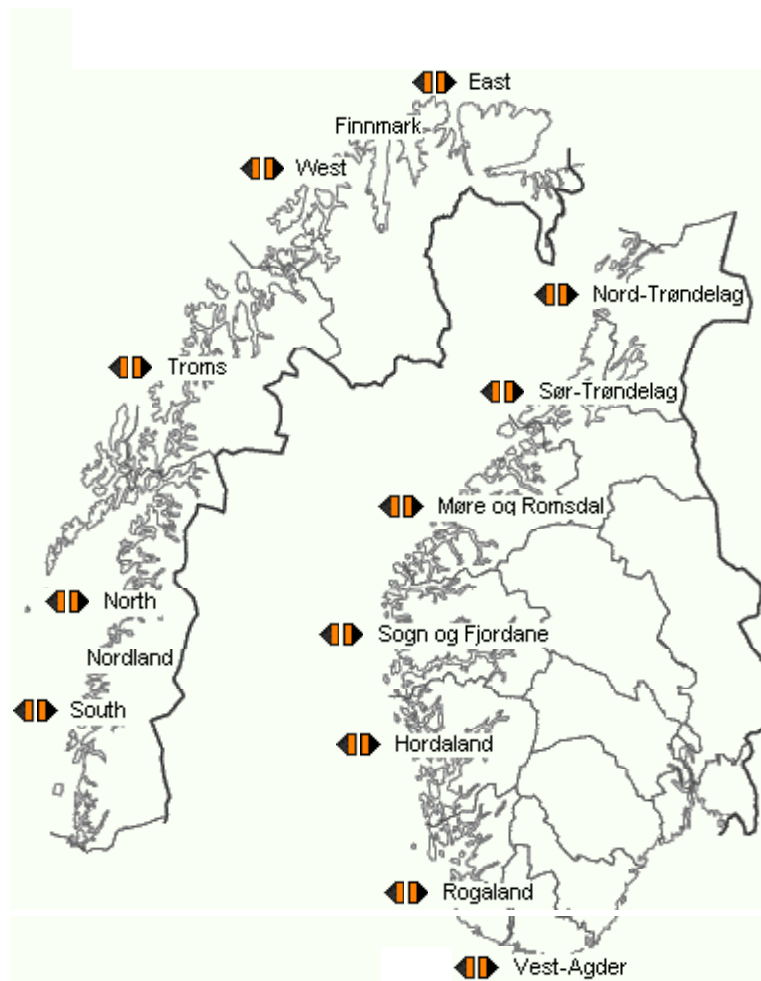
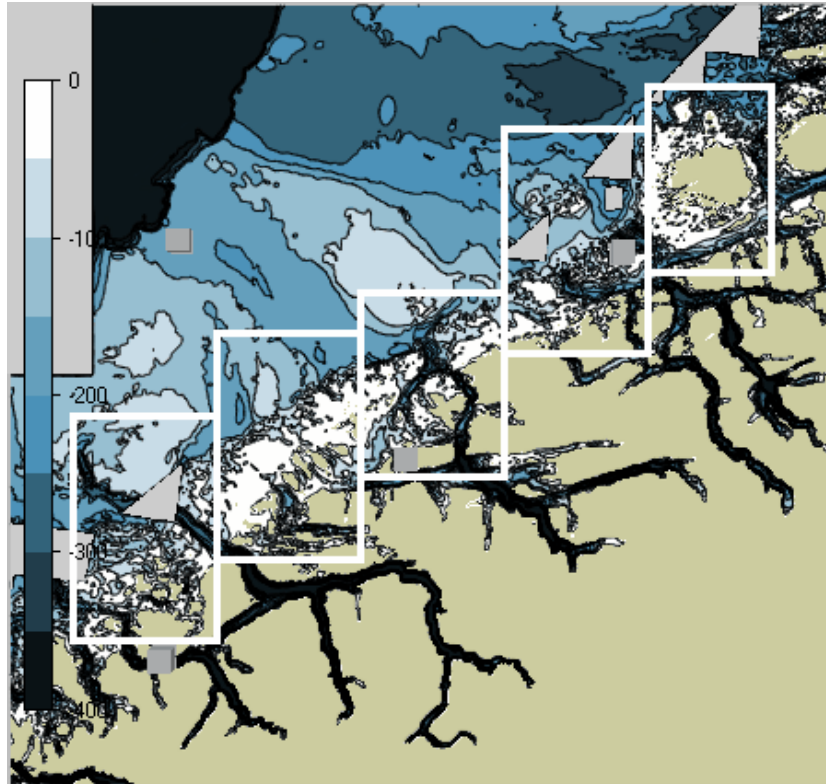


Fig 3. NVEs vindatlas - Oversiktskart

Ved for eksempel å klikke på ikonet (venstre-pil) for Møre og Romsdal fremkommer bildet som vist i fig. 4. Figuren viser 5 vindmodeller av havområdene utenfor kysten. For å få

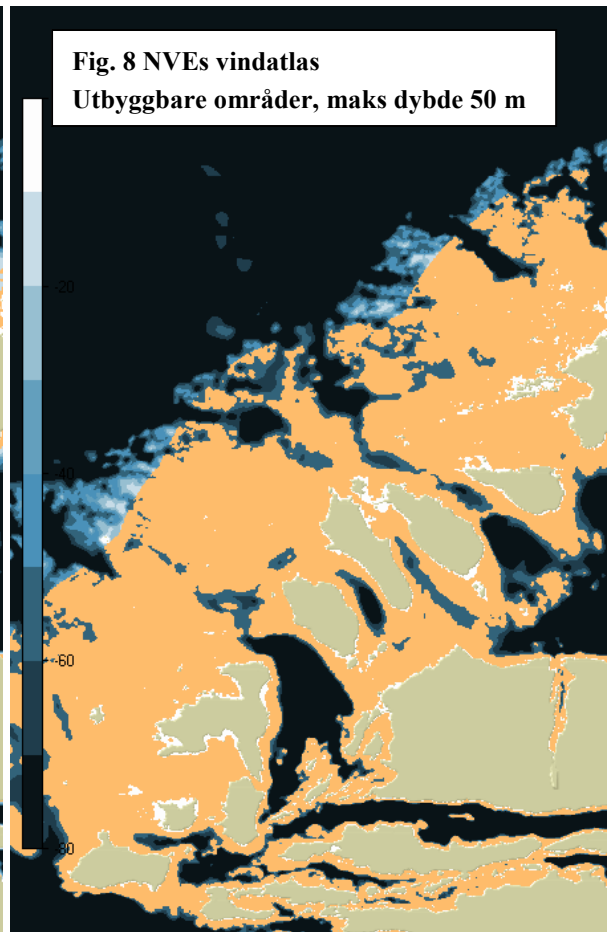
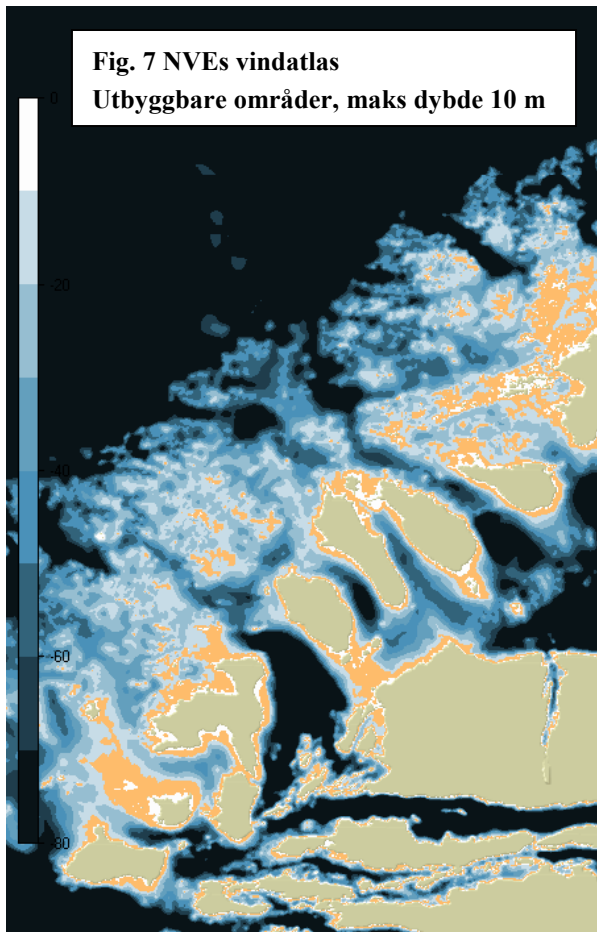
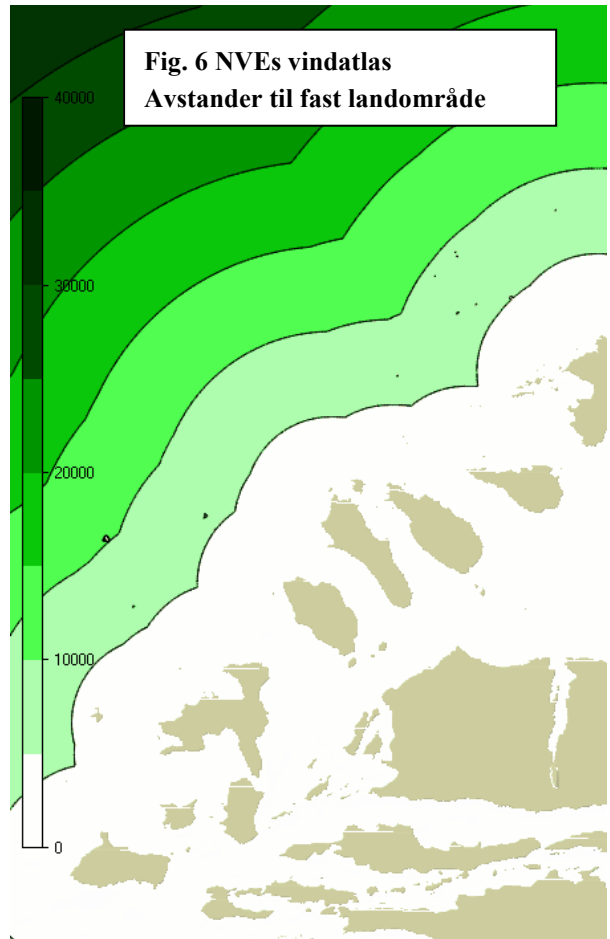
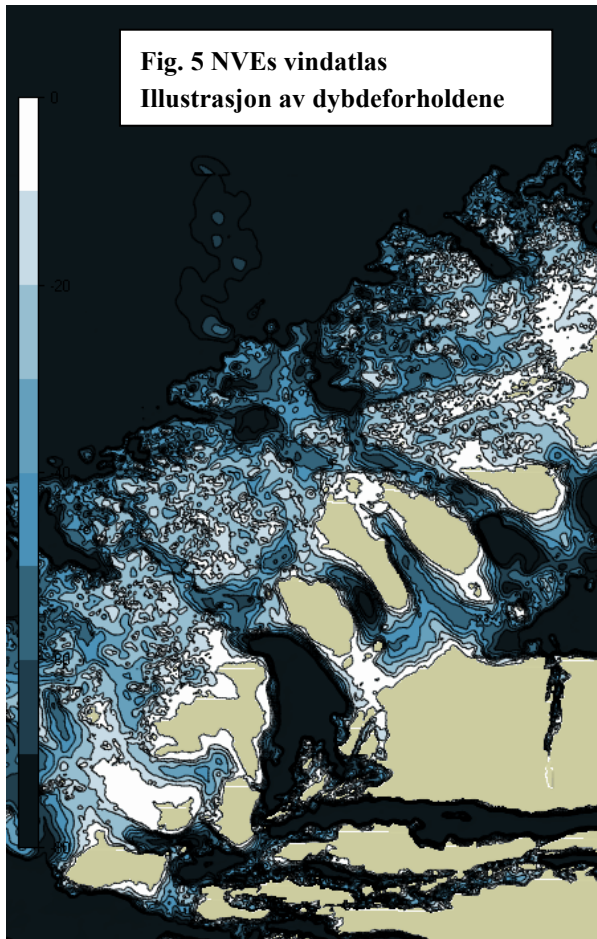
detaljopplysninger må en gå inn i en av disse modellene, for eksempel ved å klikke på modell 2 som viser områdene nord for Ålesund. Her kan man velge å få illustrert følgende:

- Dybdeforhold
- Avstander til nærmeste faste landområde
- Tilgjengelig areal avhengig av maks dybde
- Vindklima



Figur 4. NVEs vindatlas. Oversikt over modellområder utenfor Møre og Romsdal

Bilder fra den eksemplifiserte modellen er vist nedenfor. Fig. 5 viser dybdeforholdene der dybdene er illustrert i henhold til en fargeskala. Fig. 6 viser hvordan avstanden til nærmeste faste landområde er beregnet, mens fig 7 og 8 viser hvilke områder som kan bygges ut når det stilles krav om maks dybde på 10 m henholdsvis 50 m. Aktuelle områder er markert med gult, mens landområdene er markert med grått. Vindforholdene i de områder hvor en har valgt å basere seg på ekstrapolerte verdier fra vindkartet over land, er illustrert i fig. 9. (Hindcastarkivets vindestimater er vist i fig 2.)



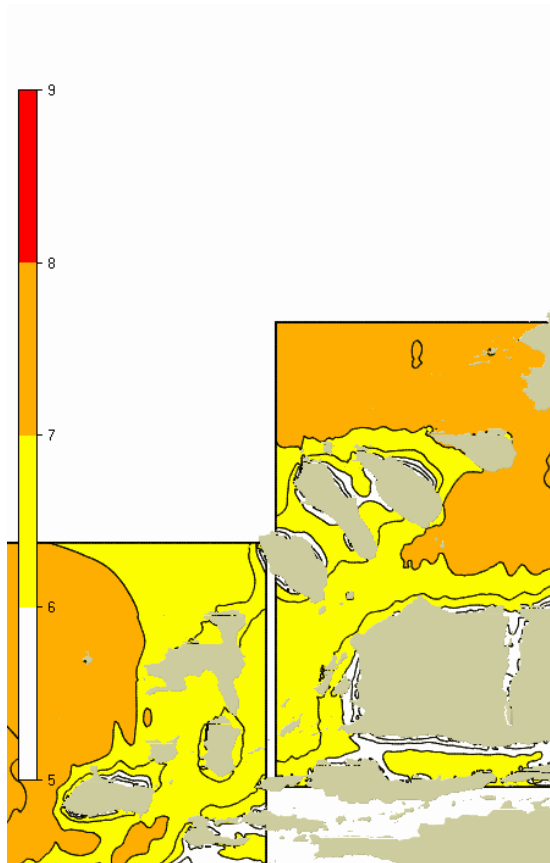


Fig. 9 NVEs vindatlas
Vindklima i kystnære områder

6. Utbyggbare vindkraftressurser

Resultatet av beregningene er vist i tabell 2 og illustrert i fig. 10. Det viser seg at de tre nordligste fylkene har ca halvparten av vindkraftressursene til havs, dvs. den samme andelen som de har av vindkraftressursene på land.

	<10 m	<20 m	<30 m	<40 m	<50 m
Vest-Agder	1,8 / 1,8	3,4 / 3,4	5,1 / 5,1	6,7 / 6,7	8,3 / 8,3
Rogaland	4,7 / 4,7	10,2 / 10,2	16,2 / 16,2	21,8 / 22,0	26,8 / 27,6
Hordaland	6,3 / 6,3	10,8 / 10,8	14,4 / 14,4	17,7 / 17,7	21,1 / 21,1
Sogn og Fjordane	7,5 / 7,6	18,0 / 19,0	27,2 / 29,3	34,6 / 37,4	41,4 / 45,2
Møre og Romsdal	20,4 / 21,0	41,7 / 43,6	59,6 / 62,8	71,4 / 76,1	86,2 / 96,9
Sør-Trøndelag	14,7 / 17,1	28,0 / 33,6	36,5 / 44,7	41,9 / 51,8	50,0 / 63,5
Nord-Trøndelag	18,4 / 22,5	32,8 / 41,9	43,0 / 57,6	50,7 / 71,4	58,8 / 86,5
Nordland	61,8 / 65,8	107,4 / 115,1	151,2 / 163,7	189,3 / 207,8	222,4 / 248,5
Troms	14,5 / 15,2	29,0 / 1,4	44,2 / 50,2	62,1 / 71,8	78,9 / 96,6
Finnmark	18,8 / 18,8	36,4 / 36,5	59,9 / 60,0	93,7 / 94	133,6 / 134,7
Sum	168,9 / 180,9	317,6 / 345,3	457,4 / 504,0	589,4 / 656,4	727,4 / 829

Tabell 2 Fordeling av vindkraftressurser til havs [TWh]

Dataene er ordnet i grupper etter vanndybde. Tallet før skråstrek gjelder områder innenfor en avstand av 10 km fra fast landområde, mens tallet etter skråstrek gjelder områder innenfor en avstand av 40 km

Totalt er det registrert mer enn 800 TWh utbyggbar vindkraft i områder grunnere enn 50 m og ca 180 TWh i områder grunnere enn 10 m. De samlede registrerte fysiske ressursene er noe mindre til havs enn på land, men er likevel betydelige.

Det er i denne forbindelse viktige å understreke at de registrerte vindkraftressursene er de fysisk utbyggbare uten hensyn til restriksjoner av økonomisk, miljømessig og sikkerhetsmessig karakter. I praksis vil bare en liten del av dette potensialet bli aktuell for utbygging.

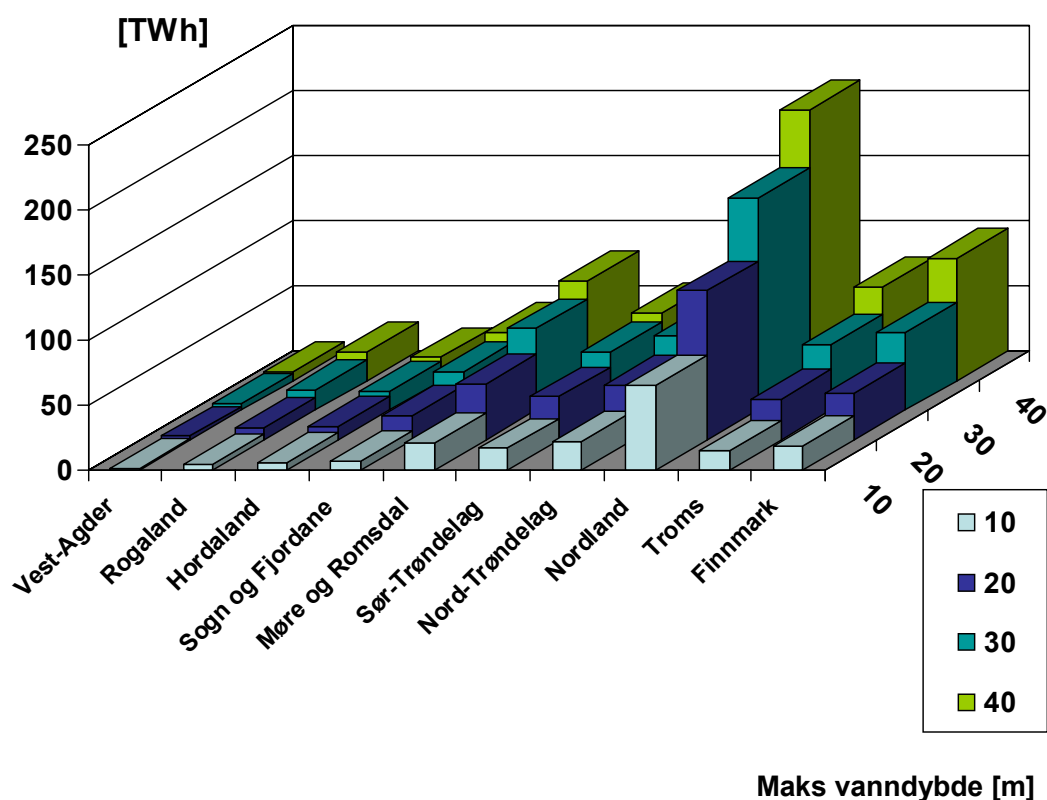


Fig. 10. Vindressurser til havs. Fordeling på fylker og dybder

For det første er vindkraftutbygging til havs fremdeles vesentlig dyrere enn utbygging på land. Norge har fremdeles mange gode utbyggingsområder på land og det er rimelig å anta at disse blir foretrukket før en flytter utbyggingen til havs.

For det andre kan en utbygging til havs også bli kontroversiell, slik en utbygging på land ofte er. Oversikten i tabell 2 omfatter alle gruntområder inn til fjæresteinene. I kystområder som har verneverdi vil eventuelle vindkraftutbygginger måtte legges i god avstand fra land. Dessuten har flere store gruntområder fjernt fra fastlandet fått vernestatus (for eksempel utenfor Nordland). Det er også ventet at forsvaret vil ha store innvendinger mot en storstilt utbygging til havs slik de i dag har overfor en utbygging på land.

Denne undersøkelsen er følgelig å betrakte som kun et første skritt i retning av å kartlegge hvor mye vindkraft som under ulike forutsetninger kan bygges ut utenfor norskekysten.

Referanser

- [1] Renewable Energy World, Vol 2, No 3.
- [2] Refocus, May/June 2003
- [3] Vindressurser i Norge. NVE-raport nr 16/2001
- [4] Matthies, H.G. et. al.: Study of offshore Wind Energy in the EC, Final report of Joule I contract JOUR-0072 commissioned by the Commission of European Communities CEC, Verlag Naturliche Energien, Brekendorf, Germany, 1995

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Rapportserien i 2003

- Nr. 1 Tor Simon Pedersen, Lars A. Kirkhusmo og Heidi Kannick: Overvåkning av grunnvann. Landsomfattende grunnvannsnett (LGN) (157 s.)
- Nr. 2 Arne Rognes, Magne Skog og Pål Henriksen, Statkraft Grøner: Langhullsboring, FoU-prosjekt (28 s.)
- Nr. 3 Knut Hofstad (red.): Metode for beregning av økonomisk vindkraftpotensial i Norge
- Nr. 4 Helena Nynäs (red.): Prosjekt Museumsordning 1999-2002, Sluttrapport (20 s.)
- Nr. 5 Tor Gjermundsen (Statkraft Grøner): Gabioner i dambygging (27 s.)
- Nr. 6 Leif Lia, Lars Jensen (Statkraft Grøner): Grunne inntak (28 s.)
- Nr. 7 Lars-Evan Pettersson(red.): Norges hydrologiske stasjonsnett (118 s.)
- Nr. 8 Hanne Marthe Østvold: Årsrapport for utførte anlegg i 2002. Oversikt over innkomne meldinger, saksgang, regnskap og hvert konkrete anlegg (109 s.)
- Nr. 9 Amir Messiha: Avbruddstatistikk 2002. Statistikk over avbrudd i leveringen av elektrisk energi til sluttbrukere i Norge (30 s.)
- Nr. 10 Elin Langsholt: Viktige hydrologiske dataserier i Norge (33 s.)
- Nr. 11 Knut Hofstad (red.): Vindressurser utenfor norskekysten (18 s.)