

Melding om planlegging av

Ægir Havvindpark



*«Ægir er i den norrøne mytologien
en jotun som rår for havet.
Han er bror av Vinden og Ilden»*

Forsidefoto: En av to REpower 5M turbiner på Beatrice feltet, 25 km fra Skottlands østkyst (som kan skimtes i bakgrunnen). Turbinen er installert på et bunnfast stålfundament designet av det norske selskapet OWEC Tower. Kilde: Talisman/OWEC Tower.

Forord

OceanWind AS ble etablert i 2008 av Scatec og Grieg Gruppen for å utvikle og planlegge havvindparker. Selskapet, som er lokalisert i Oslo, planlegger ekspansjon til flere marked, i første rekke i Europa, for å etablere seg i en relativt umoden industri med årlige vekstrater på rundt 30 prosent.

OceanWind samarbeider med søsterselskapet NorWind, som tilbyr EPCI- og installasjons-tjenester for offshore vindkraft, samt det Bergens-baserte selskapet OWEC Tower for design av bunnfaste fundamenter til vindturbiner, verftet Burntisland Fabrications Ltd (BiFab) i Skottland om bygging av fundamenter, Grieg Logistics i Bergen når det gjelder logistikk og installasjon, og Troll Wind Power i Bergen om elektriske systemer og kabling. Samlet representerer denne gruppen av spesialiserte selskaper en unik kompetanse innen offshore vindkraft og maritime operasjoner.

OceanWind ønsker å nyttiggjøre denne kyndigheten til å realisere en havvindpark på 1.000 MW i Vestbanken-området, sør i den norske delen av Nordsjøen. Vindforholdene her er svært gode, og det planlagte kraftanlegget vil produsere opp mot 4,5 TWh årlig. Det tilsvarer det årlige elektrisitetsforbruket til 850.000 europeiske gjennomsnittshusholdninger (eller 220.000 norske gjennomsnittshusholdninger). Prosjektet, som har fått navnet Ægir Havvindpark, vil ha flere mulige nettilknytningsalternativer, inkludert det norske fastlandet, olje- og gassinstallasjoner og den planlagte NorGer-kabelen mellom Norge og Tyskland.

Fiskeri er den næringsvirksomheten som potensielt blir mest berørt av Ægir Havvindpark, og OceanWind har i den tidlige planleggingsfasen derfor vektlagt dialog med fiskeriorganisasjonene og lokale fiskere for å komme fram til en lokasjon for anlegget som har minimalt konfliktpotensial med fiskeaktiviteter.

Realiseringen av prosjektet er avhengig av at norske myndigheter utarbeider et lovverk for lokalisering av vindkraftverk utenfor grunnlinjen, samt et støttere regime for offshore vindenergi. I påvente av slike rammebetingelser vil OceanWind i stor grad følge retningslinjer som er utarbeidet for planlegging og konsekvensutredninger for vindparker på land.

OceanWind AS

Oslo, 15. oktober 2008

Innhold

SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	6
1.1 Formålet med meldingen	6
1.2 Bakgrunn	6
1.3 Presentasjon av tiltakshaver	6
2 LOKALISERING	7
2.1 Vanndyp	8
2.2 Vindforhold og kraftproduksjon	10
2.3 Bunnforhold	10
2.4 Bølgeforhold	11
2.5 Nettilknytning	11
3 TEKNISKE LØSNINGER OG PLANLEGGING	13
3.1 Turbiner	13
3.2 Fundament og installasjon	13
3.3 Kabling og elektriske systemer	14
3.4 Utforming av vindparken	14
3.5 Kostnader	15
3.6 Helse, miljø og sikkerhet	15
3.7 Framdriftsplan	15
4 LOVGRUNNLAG OG SAKSBEHANDLING	16
4.1 Lovverkets krav til melding	16
4.2 Behandling av meldingen	16
4.3 Nødvendige tillatelser og videre saksbehandling innenfor grunnlinjen	16
4.4 Nødvendige tillatelser utenfor grunnlinjen	16
5 FORELØPIGE KONSEKVENSVURDERINGER	17
5.1 Naturmiljø	17
5.2 Andre samfunnsinteresser	25
6 FORSLAG TIL UTREDNINGSPROGRAM	30
6.1 Innledning	30
6.2 Lokalisering	30
6.3 Infrastruktur til havs	30
6.4 Vindforhold og økonomi	30
6.5 Visuell virkning av anlegget på havet	30
6.6 Kulturminner og kulturmiljø	30
6.7 Bunn-, strømnings- og bølgeforhold	30
6.8 Biologisk mangfold	30
6.9 Lyssetting, støy, forurensning og avfall	31
6.10 Fiskeri og havbruksnæring	31
6.11 Navigasjon og skipstrafikk	31
6.12 Petroleumsvirksomhet	31
6.13 Luftfart	31
6.14 Forsvarsinteresser	31
6.15 Annen infrastruktur	31
6.16 Samfunnsmessige virkninger	31
6.17 Oppfølgende undersøkelser	31
6.18 Nedleggelse	31
6.19 Metode og samarbeid	32
6.20 Nettilknytning til land og landbasert infrastruktur	32
KONTAKTINFORMASJON	36

Sammendrag

OceanWind AS planlegger en havvindpark i sørlige Nordsjøen, ca 173 km sørvest for Lista. Ægir Havvindpark vil ha en installert effekt på 1.000 MW for en årlig produksjon på opp til 4,5 TWh. De foreløpige planene for prosjektet er basert på 200 turbiner med 5 MW effekt hver. Turbinene vil bli installert på bunnfaste fundamenter på havdyp mellom 50 og 63 meter.

Basert på en foreløpig framdriftsplan for prosjektet vil utbyggingen av Ægir Havvindpark starte i 2015, med drift fra 2016 til 2039.

Lokasjonen for Ægir Havvindpark er valgt etter en foreløpig vurdering av følgende kriterier:

Utvelgelseskriterium	Foreløpig vurdering
Havdyp	Dybder på 50-63 meter muliggjør kjent teknologi for bunnfast fundamentering.
Vindressurs	Median vindhastighet er anslått til 11 m/s. Havvindparken vil ha en kapasitetsfaktor på nærmere 50 prosent. Til sammenlikning har landbaserte vindkraftanlegg på kontinentet en typisk kapasitetsfaktor på rundt 25 prosent
Bølgeforhold	Bølgehøydene sør i den norske sektoren av Nordsjøen er generelt 20 prosent lavere enn i den nordlige delen av havområdet. Signifikant bølgehøyder (Hs) gjennom året på mellom 2,1 og 2,3 meter for prosjektområdet setter imidlertid spesielle krav til installasjon og drift av anlegget.
Bunnforhold	Innenfor prosjektområdet er det antatt lagvis sand og leire, som er den mest vanlige bunnprofilen i Nordsjøen. Generelt er disse bunnforholdene egnet for installasjon av bunnfaste fundamenter.
Fiskeriaktivitet	Det er relativt liten fiskeriaktivitet innenfor prosjektområdet. OceanWind har vektlagt dialog med fiskeriorganisasjonene under arbeidet med å finne en passende lokasjon for Ægir Havvindpark.
Skipstrafikk	Lokasjonen for Ægir Havvindpark berører ikke hovedskipsledene i sørlige Nordsjøen.
Biologisk mangfold	Moderat konfliktnivå. OceanWind vil kartlegge sårbare arters bruk av prosjektområdet.
Nettilknytning	Lokasjonen åpner for tilknytning til olje- og gassinstallasjoner mot vest, til norskekysten mot nordøst, og/eller til den planlagte NorGer-kabelen mot øst.

1 Innledning

1.1 Formålet med meldingen

Formålet med meldingen er å informere myndigheter, organisasjoner og andre interessenter om at OceanWind er i gang med planlegging av en havvindpark i sørlige Nordsjøen. Meldingen inneholder en gjennomgang av foreløpige planer for utbygging og drift samt miljø- og samfunnsmessige forhold og forslag til utredningsprogram.

1.2 Bakgrunn

Havvind er en umoden industri i sterk vekst. Så langt har 1.100 megawatt blitt installert offshore på bunnfaste fundamenter. Det utgjør kun én prosent av all utbygd landbasert vindkraft på global basis. Men offshore vindkraft står nå foran et kvantesprang. OceanWind kjenner til mer enn 400 større prosjekter under planlegging. Aktiviteten er størst i Europa, men også i USA, Canada, Kina, Sør-Korea, Japan og Brasil planlegges det vindparker til havs. Innen 2020 vil mellom 20.000 og 40.000 MW havvind være i drift bare i Europa, i følge anslag fra den europeiske vindkraftorganisasjonen EWEA.

Det er den økende etterspørselen etter CO₂-fri kraftproduksjon som driver denne veksten. Flere kystnasjoner, med Storbritannia og Tyskland i spissen, satser på havvind. Fordelene er åpenbare. Til havs er det mer vind, og den er kraftigere og mer stabil enn på land. Områdene for utplassering er tilnærmet ubegrensede. Med god planlegging kan vindparker etableres med minimale konflikter med andre samfunnsinteresser som skipstrafikk og fiskeri. Og: havvind kan skaleres mer enn noen annen «ny» fornybar energikilde. En stor offshore vindpark bestående av 200 turbiner med 5 MW effekt hver vil kunne produsere nærmere 4,5 TWh pr. år. Det tilsvarer det årlige elektrisitetsforbruket til 850.000 europeiske gjennomsnittshusholdninger (eller 220.000 norske gjennomsnittshusholdninger).

Norge har med sin betydelige offshorekompetanse et godt utgangspunkt for å ta del i denne vekstnæringen. Vindressursene er dessuten svært gode – Enova har beregnet det fysiske potensialet for havvind i norske havområder til ca 14.000 TWh pr. år – og den norske vannkraften åpner for å balansere vindkraftproduksjon for eksport av CO₂-fri elektrisitet til Europa.

I tillegg til å etablere en eksportrettet industri langs norskekysten, vil en utbygging av havvind gi et betydelig bidrag til å oppnå Regjeringens mål om 30 TWh i fornybar energiproduksjon og energieffektivisering innen 2016.

1.3 Presentasjon av tiltakshaver

OceanWind AS ble etablert i 2008 av Scatec og Grieg Gruppen. Selskapet spesialiserer seg på tidligfase utvikling av offshore vindprosjekter på havdybder større enn 20 meter i flere europeiske marked i samarbeid med lokale utviklingsselskap. En stab er under oppbygging i Oslo, og det planlegges ekspansjon til flere land.

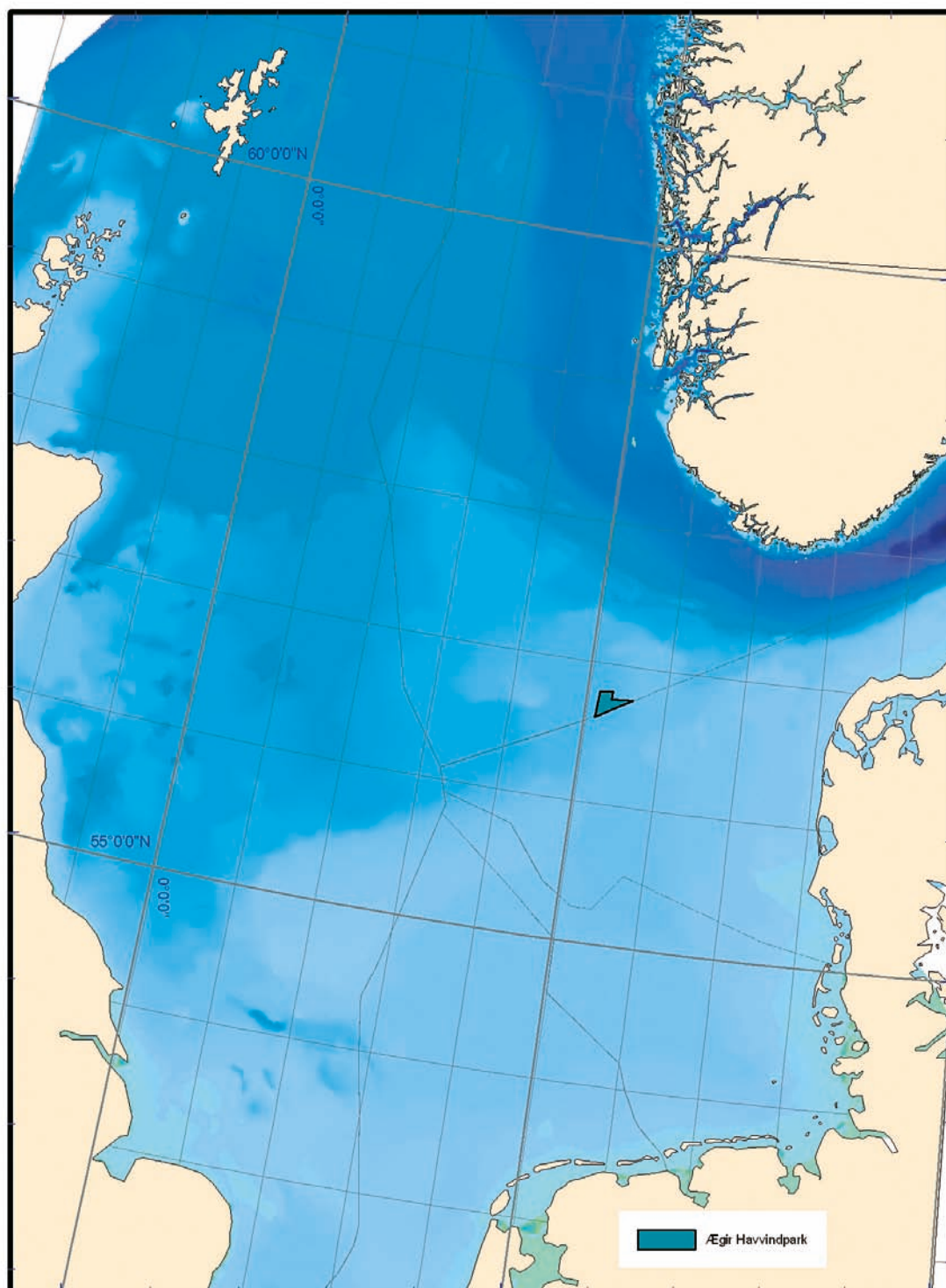
OceanWind drar nytte av offshorevindkompetansen og installasjonskapasiteten til søsterselskapet NorWind. NorWind står for konstruksjon og installasjon av vindkraftverk til havs, og skal bli en ledende leverandør av fundamenter og installasjonstjenester til havvindparker på 20 meters dyp eller mer. NorWind har tilgang til ulike fundamenteringsløsninger og kombinerer dette med ekspertise innen prosjektstyring, logistikk og teknologi. Selskapet samarbeider med det Bergens-baserte selskapet OWEC Tower for design av bunnfaste fundamenter, verftet Burntisland Fabrications Ltd (BiFab) i Skottland om bygging av fundamenter, Grieg Logistics i Bergen når det gjelder logistikk og installasjon, og Troll Power i Bergen om elektriske systemer og kabling. OceanWind vil arbeide tett med alle disse partnerne i utviklingsfasen av Ægir Havvindpark for å innarbeide læring fra installasjon og drift av havvindparker i andre marked, som Tyskland og Storbritannia.

NorWind er i likhet med OceanWind eid av Scatec og Grieg Gruppen. Scatec er et arnested for nye forretningsideer innen områdene fornybar energi og avanserte materialer. Selskapet er hel eid av Alf Bjørseth, som stiftet Scatec for mer enn 20 år siden. Gjennom Scatec etablerte Bjørseth ulike solenergiselskaper som senere ble slått sammen til Renewable Energy Corporation (REC). Etter at Bjørseth forlot REC høsten 2005 har han fortsatt utviklingen av nye ideer gjennom Scatec. Grieg Gruppen har en lang og stolt maritim tradisjon. I tillegg til rederi- og skipsmeklingsvirksomhet er konsernet i dag involvert i globale logistiktjenester, maritime informasjonssystemer, investeringsrådgivning, havvind og fiskeoppdrett. Grieg Gruppen har rundt 1.300 ansatte.

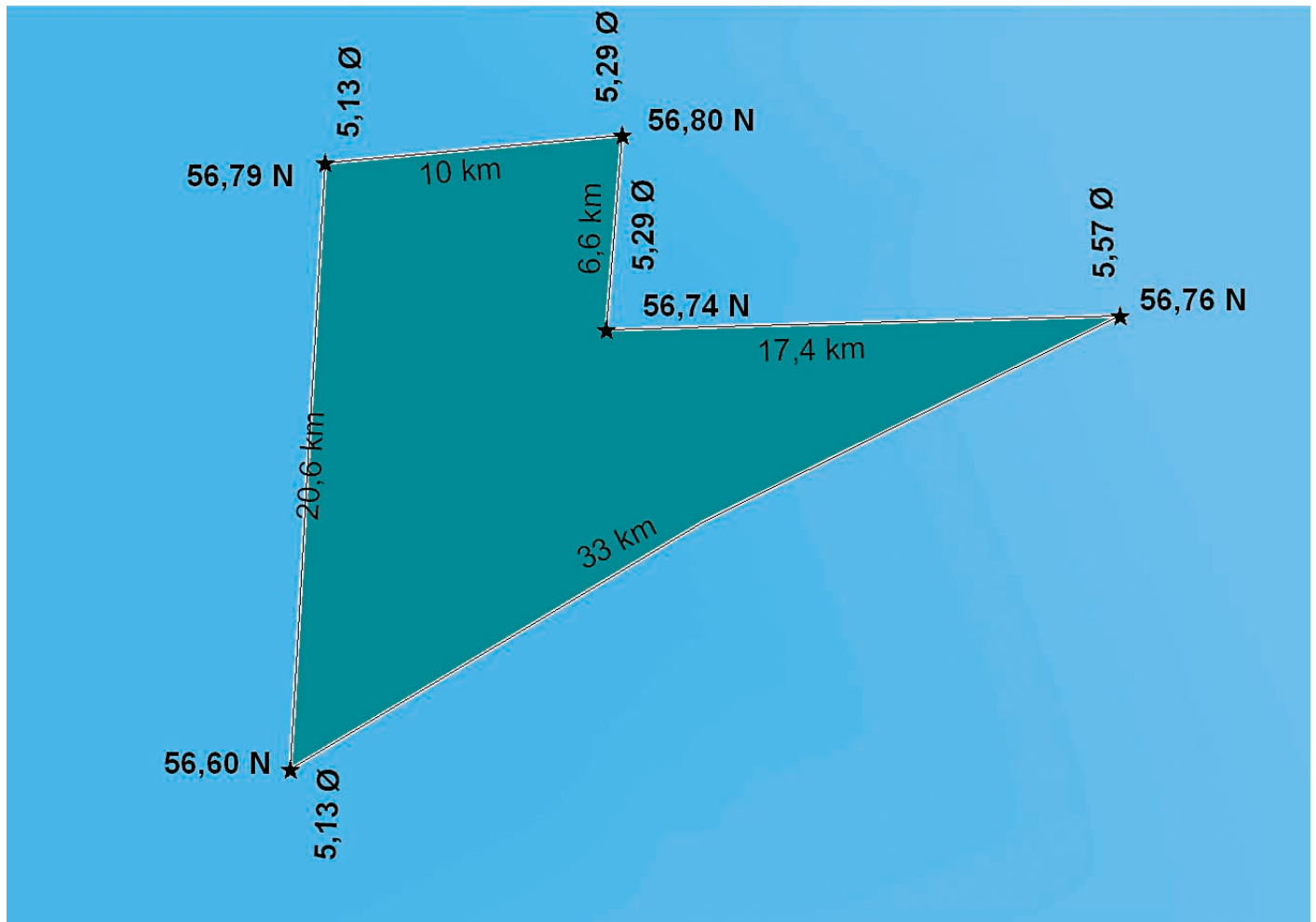
2 Lokalisering

I de tidlige fasene av planleggingsarbeidet har OceanWinds mål vært å identifisere en lokasjon i Nordsjøen med passende havdyp (50-60 meter) som har maksimalt fysisk potensial (basert på vind-, bunn- og bølgeforhold og nettilknytningsmuligheter) kombinert med minimalt konfliktnivå, særlig med hensyn til fiske, skipstrafikk og biologisk mangfold.

Resultatet av denne analysen ble lokasjonen for Ægir Havvindpark på Vestbanken i sørlige Nordsjøen.



Figur 1. Lokalisering av Ægir Havvindpark i sørlige Nordsjøen.



Figur 2. Hjørnekoordinater for Ægir Havvindpark. Prosjektområdet har et areal på 250 km². Datum/Projeksjon: Lengde/bredde/WGS 84.

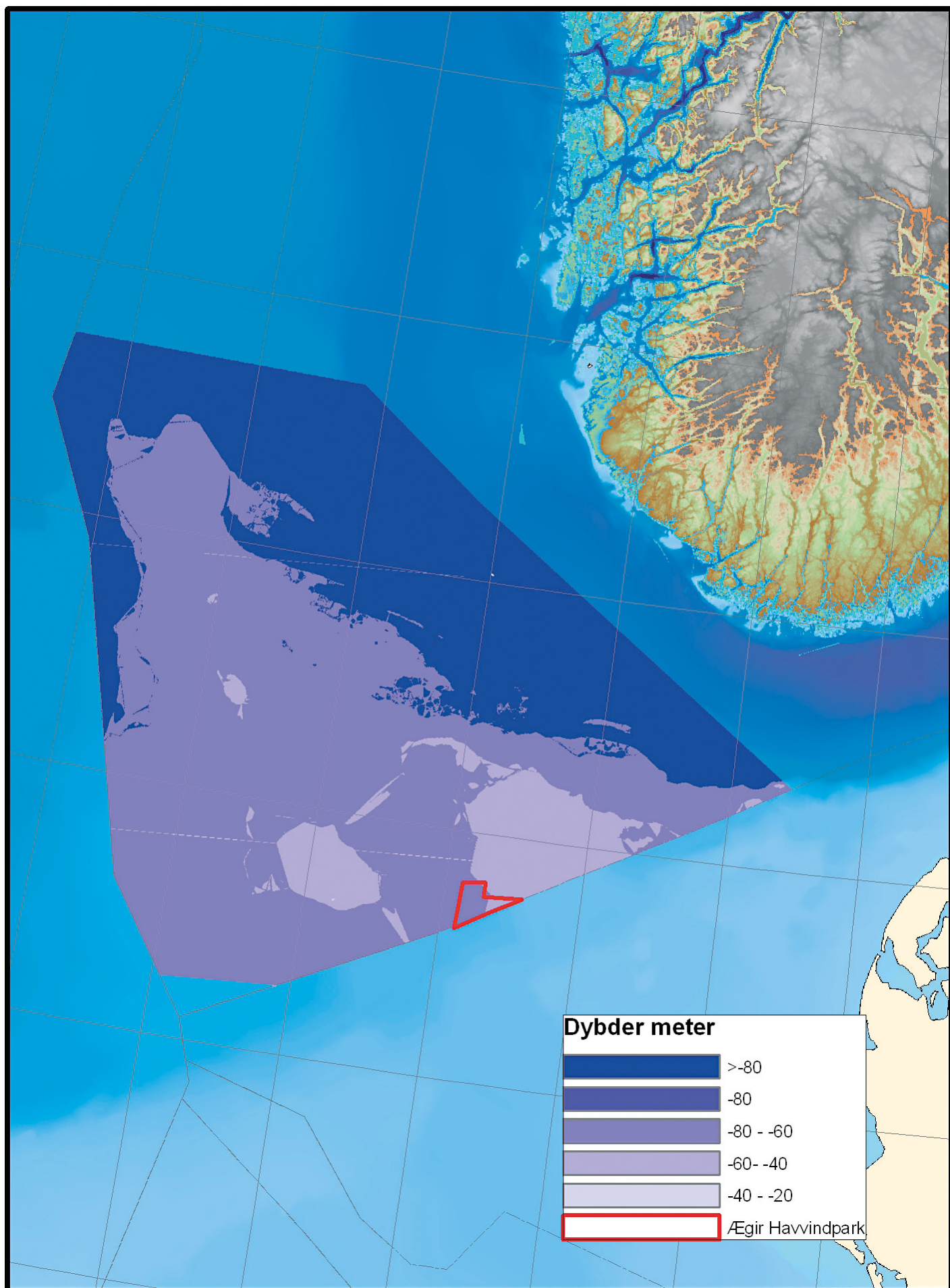
Oppsummert er lokasjonen valgt etter en foreløpig vurdering av følgende kriterier:

- Egned havdyp på 50-63 meter.
- Utmerkede vindforhold og kraftproduksjon. Median vindhastighet er anslått til 11 m/s.
- Relativt gunstige bølgeforhold. De sørlige delene av den norske sektoren av Nordsjøen har mindre barske forhold enn lenger nord.
- Egnede bunnforhold. Det er antatt lagvis sand og leire, som er den mest vanlige bunnprofilen for Nordsjøen.
- Flere muligheter for nettilknytning. Lokasjonen gjør at havvindparken potensielt kan knyttes til olje- og gassinstallasjoner mot vest, til norskekysten mot nordøst, og/eller til den planlagte NorGer-kabelen mot øst.
- Lite fiskeaktivitet. OceanWind har i dialog med fiskeriorganisasjoner og lokale fiskere kommet fram til et prosjektområde med minimal fiskeaktivitet.
- Lavt konfliktnivå med hensyn til skipstrafikk. Lokasjonen ligger utenfor de viktige skipsledene i sørlige Nordsjøen.
- Moderat konfliktnivå med hensyn til sårbare fiske-, fugle- og pattedyrarter.

2.1 Vanndyp

Havdypet innenfor det aktuelle vindparkområdet er på mellom 50 og 63 meter, med det meste av arealet i dybdeintervallet 57 – 60 meter. Disse dybdene vil være egnet for bunnfaste fundamenter for vindturbiner. Data om havdybder er generelt av best kvalitet i de områdene av Nordsjøen med mest oljevirkosomhet, siden disse områdene er blitt grundig kartlagt. Områder som på dybdekartet fremstår som relativt flate, kan i realiteten ha større variasjoner enn kartet skulle tilsi.

Det er demonstrert at bunnfaste havvindturbiner kan installeres på dyp rundt 50 meter. Beatrice-prosjektet i Skottland ble i 2006 og 2007 installert på 48 meters dyp, 25 km fra Skottlands østkyst. To turbiner med 5 MW effekt hver er tilknyttet oljeplattformen Beatrice. Fundamentene er utviklet og fabrikkert av OceanWinds partnere OWEC Tower og BiFab. Generelt vil større havdyp medføre høyere kostnader for fundamenter samt øke kravene til installasjonsfartøy og vedlikehold.



Figur 3. Oversiktskart som viser aktuelle dybdeintervaller for ulike deler av sørlige Nordsjøen. Ægir Havvindpark er planlagt i et område der dybdene ligger på mellom 50 og 63 meter.



Illustrasjonsfoto: Roy Mangersnes.

2.2 Vindforhold og kraftproduksjon

Gjennomsnittlig vindhastighet for prosjektområdet er estimert til 11 m/s i 90 meters rotorhøyde. Det er basert på resultatene fra to målestasjoner på olje- og gassinstallasjoner i sørlige Nordsjøen. På Ekofisk, vest for prosjektområdet, er det mellom 1980 and 2007 målt 10.9 m/s i gjennomsnittlig vindhastighet, og på Yme, til nordøst, ble det mellom 1996 og 2001 målt 11.0 m/s. Vestlige vinder dominerer i området.¹

Med 1.000 MW effekt vil Ægir Havvindpark produsere opp mot 4,5 TWh elektrisitet per år. Det tilsvarer det årlige forbruket til 220.000 norske gjennomsnittligusholdninger, eller den totale produksjonen til mer enn sju Alta-kraftverk.

Vindressursene i området regnes som svært gode i en global sammenheng. Produksjonen per MW installert vil være nærmere 80 prosent høyere enn for en typisk landbasert vindpark på kontinentet.

I utviklingsfasen vil OceanWind gjøre vindmålinger innen selve prosjektområdet for nærmere å utrede ressurspotensialet til havvindparken.

2.3 Bunnforhold

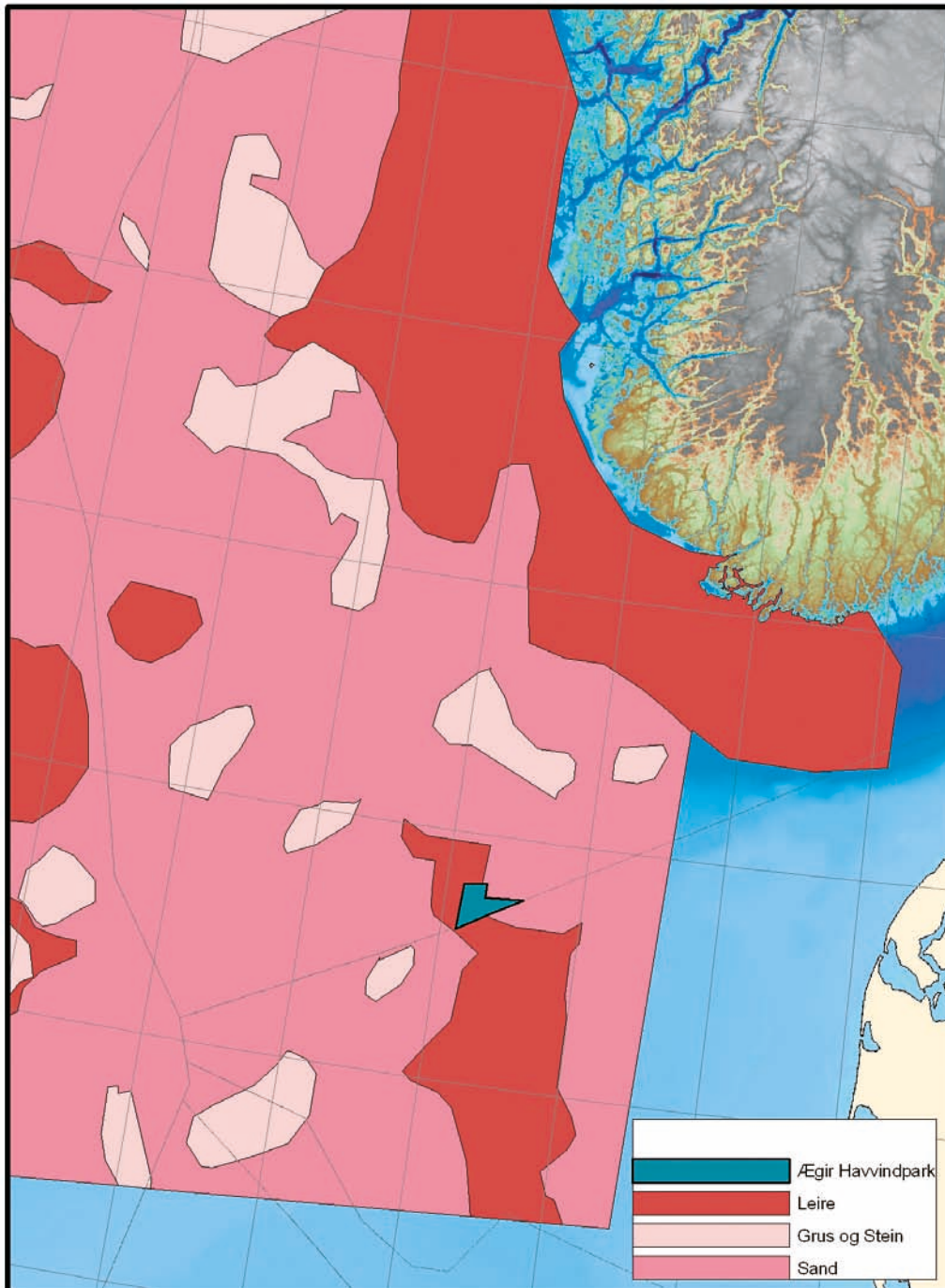
Typiske havbunnsprofiler i Nordsjøen er sand over leire med grus og steiner. Fra tilgjengelig informasjon er typiske profiler sand

på sjøbunnen, med flere lag sand og leire under. Slike bunnforhold egner seg i utgangspunktet bra for OWEC Towers stålfundament. På grunn av den omfattende isbrykeaktiviteten i området under sist istid, med etterfølgende landheving og erosjons- og sedimentasjonsprosesser, kan det være store variasjoner fra sted til sted. Innhold av grove steiner eller tykke lag med leire kan være utfordringer med tanke på pæling av bunnfundamenter. Kanaler, som er blitt dannet på grunn av tidligere elver eller breelver, kan inneholde løsere materialer og være en annen utfordring.

Områder som er utviklet som olje- og gassfelt har typisk de beste dataene om havbunnsforholdene. Europipe I og II prosjektene har bidratt med geotekniske data for grunne lag, typisk mindre enn fem meter under havbunnsnivå, mens borehullsdata fra olje- og gassvirksomheten har gitt data fra dypere lag.

Det er begrenset med bunndata fra olje- og gassrelaterte prosjekter i området i nærheten av Ægir Havvindpark. Det er antatt at prosjektområdet har en typisk havbunnsprofil for Nordsjøen, altså lag bestående av sand, leire, grus og steiner. I følge lokale fiskere består overflatesedimentene innen prosjektområdet av sand. Eldre data fra NGI (Figur 4) indikerer at havbunnen i de vestlige delene av prosjektområdet består av leire. OceanWind vil i planleggingsfasen gjøre geotekniske undersøkelser for å kartlegge de lokale bunnforholdene.

¹ Kjeller Vindteknikk (2007). Kartlegging av offshore vindressurser.



Figur 4. Antatt overflatesedimenter i Nordsjøen, basert på tilgjengelig informasjon².

2.4 Bølgeforhold

Basert på bølgemålinger og -beregninger er det i prosjektområdet en gjennomsnittlig signifikant bølgehøyde (H_s) gjennom året på mellom 2,1 og 2,3 meter. Maksimal individuell bølgehøyde (H_{max}) for området er 23–25 meter (50-års bølge), i følge data fra Meteorologisk Institutt.

Generelt blir bølgehøydene lavere når man beveger seg fra nord til sør i Nordsjøen: både H_s og H_{max} verdiene er rundt 20 % lavere innenfor prosjektområdet i den sørlige delen av Nordsjøen enn lenger nord.

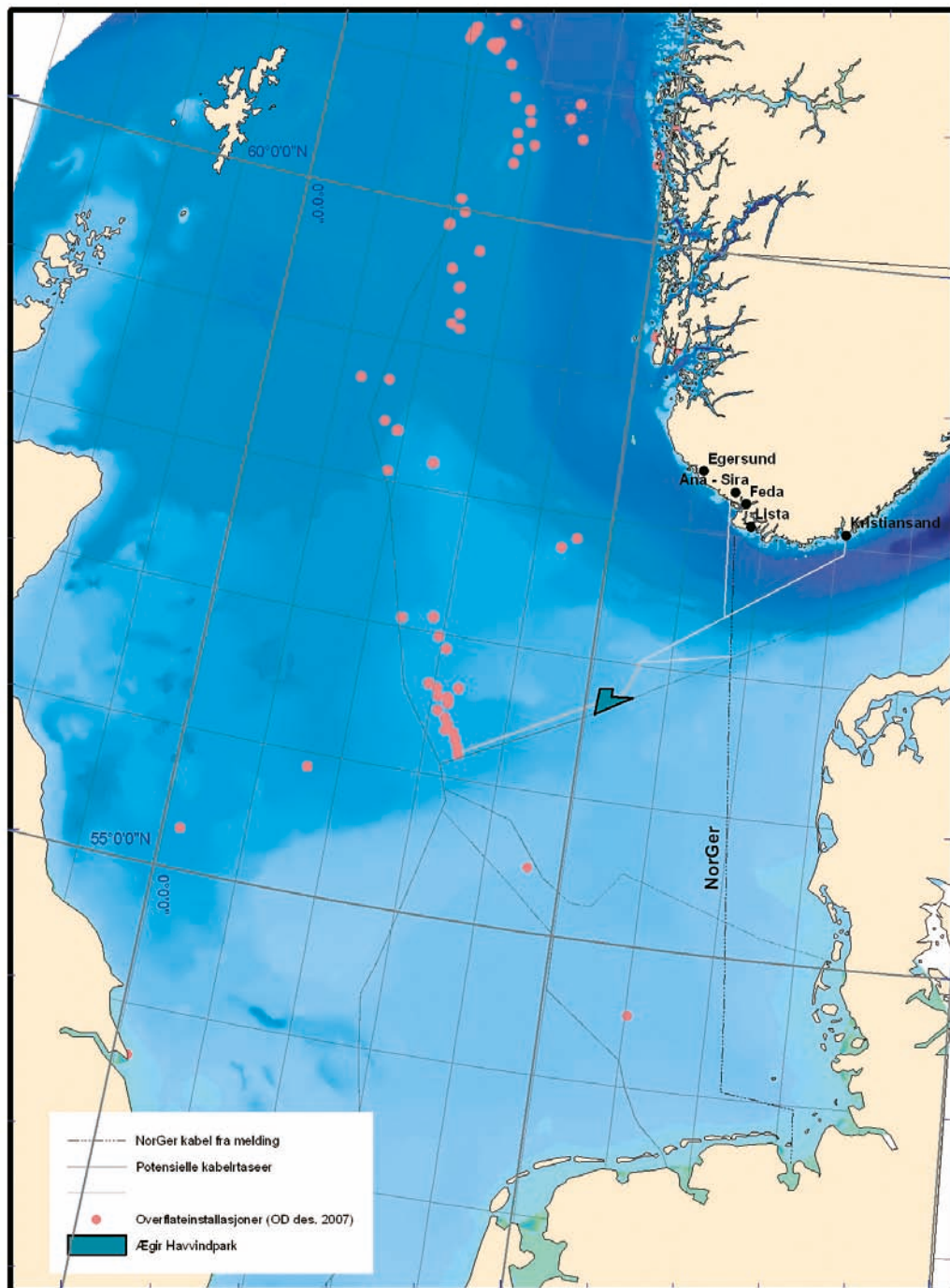
Bølgeforholdene setter begrensinger for installasjon av fundament, tårn og turbiner, samt for tilgang til turbinene under drift-

fasen. Bølgedata er i tillegg viktige parametre for design av fundamenter. OceanWind vil kartlegge bølgeforholdene for prosjektområdet nærmere.

2.5 Nettilknytning

Plasseringen av Ægir Havvindpark muliggjør flere muligheter for omsetning av kraften.

²T. Løken (1976). Geology of superficial sediments in the Northern North Sea. Behaviour of Offshore Structures (BOSS '76). Publ.: The Norwegian Institute of Technology. pp.: 45-59.



Figur 5. Potensielle måter å avlevere produksjonen fra Ægir Havvindpark. De mest aktuelle nettilknytninger til land er Lista, Kristiansand, Åna-Sira og Feda, i tillegg til at tilknytning til NorGer-kabelen og muligheten for å levere til Ekofisk-området er skissert. Et eventuelt nytt «supergrid» for Nordsjøen er en annen mulighet som holdes åpen, men som ikke er skissert i oversikten. Avgrensning av offshoreinstallasjoner er hentet fra MRDB®, mens NorGer-kabelen er lagt inn slik den er vist i forhåndsmeldingen til prosjektet.

Alternativer for ilandføring av kraften til Norge vil være transformatorstasjoner i 300 kV sentralnettet mellom Kristiansand og Karmøy (Kristiansand, Lista, Feda, Åna-Sira, Kjelland, Stokkeland, Bærheim, Stølheia, Håvik og Kårstø). Dette må koordineres i samarbeid med Statnett. En alternativ tilknytning til det danske sentralnettet på Jylland vil også bli vurdert.

En tilknytning til likestrømsforbindelsene mellom Norge og Europa er aktuelt. NorGer AS (Agder Energi og Lyse Produksjon) sin forhåndsmeldte kabel til Tyskland (NorGer) har en planlagt kapasitet på 700-1.400 MW. Statnett i dialog med E.ON Netz for en forbindelse til Tyskland, og National Grid for fortsettelse av NSI-prosjektet for kabel mellom Norge og Storbritannia.

OceanWind vil også undersøke muligheter for strømforsyning og elektrifisering av olje- og gassinstallasjoner i Ekofisk-området eller andre nærliggende installasjoner. En produksjon på 1.000 MW fra havvindparken vil sannsynligvis ikke kunne forbrukes av olje- og gassinstallasjoner alene, så dette bør vurderes i sammenheng med andre tilknytninger.

Et fremtidig undersjøisk kraftnett («supergrid») mellom landene rundt Nordsjøen har blitt skissert av flere europeiske aktører. Dette vil være en alternativ tilknytning for en havvindpark av Ægirs størrelse.

3 Tekniske løsninger og planlegging

3.1 Turbiner

Markedet for havvindturbiner har de siste årene vært dominert av turbinprodusentene Vestas (Danmark) og Siemens (Tyskland). De leverer for tiden turbiner med maksimal effekt på henholdsvis 3 MW og 3,6 MW. Imidlertid kommer nå flere turbinprodusenter med kommersielle versjoner av turbiner med større effekt. REpower (Tyskland) og Multibrid (Tyskland) har begge installert flere demonstrasjonsturbiner med 5 MW effekt. ScanWind (Norge) arbeider med en oppgradering av sin 3,5 MW turbin til en 4 MW havvindturbin, og Clipper (USA) utvikler en havvindturbin på hele 7,5 MW.

Det er for tidlig i utviklingsfasen til å velge turbintype og -størrelse for Ægir Havvindpark. I planleggingsøyemed har OceanWind valgt å bruke REpowers 5M turbin med 5 MW effekt som basisturbintype. To slike modeller er installert på OWEC Towers fundament på Beatrice-feltet i Skottland. Vingene har en diameter på 126 meter, og nacellen er montert i 90 meters høyde over havoverflaten.

Tilkomst til turbinene planlegges via helikopter eller båt. Det stilles nye krav til drift og vedlikehold av turbiner lokalisert langt fra kysten i til dels utfordrende vær- og bølgeforhold. Helse, miljø og sikkerhet vil være et fokusområde. De neste fem årene

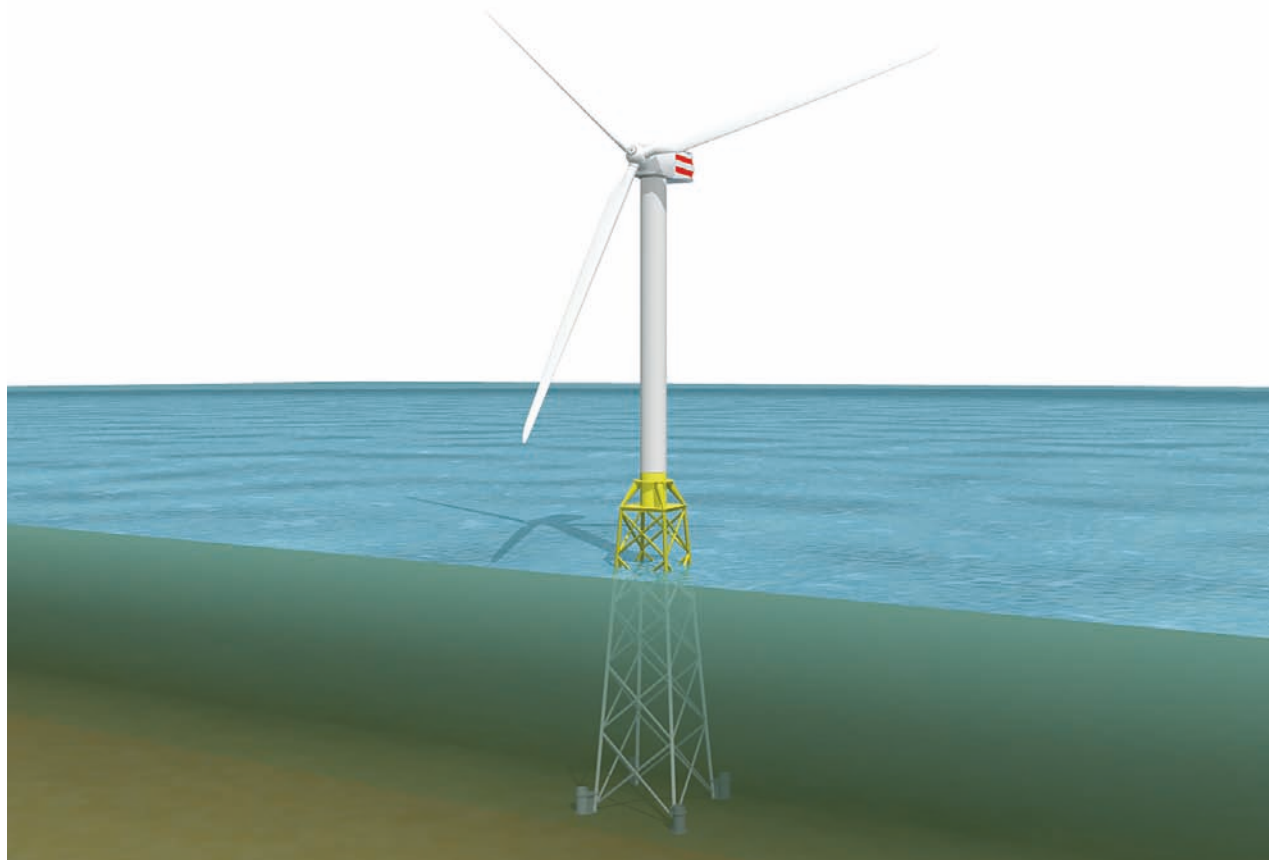
vil flere havvindprosjekter bli realisert mer enn 50 kilometer fra kysten i den tyske delen av Nordsjøen. Disse tidlige prosjektene vil generere viktig input til planleggingen av Ægir Havvindpark.

3.2 Fundament og installasjon

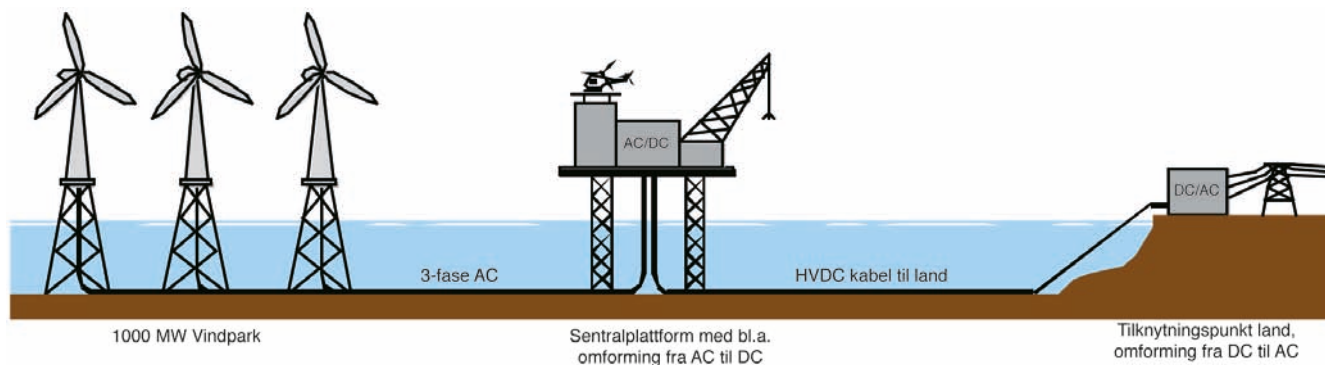
OceanWinds søsterselskap NorWind er største eier i Bergens-baserte OWEC Tower, som har utviklet løsninger for fundamentering for offshore vindkraft siden 2001. OWEC Towers slanke stålfundament, en såkalt Jacket Quattropod, er en relativt lett struktur som blant annet har løst problemer med utmatting på en innovativ måte.

To av OWEC Towers fundament er installert på 48 meters dyp på Beatrice-feltet utenfor Skottland. Demonstrasjonsprosjektet Beatrice er et av få havvindprosjekter som så langt er installert på mer enn 20 meters dyp. Men de neste fem årene er det ventet at nærmere 1.000 fundamenter vil bli installert på dyp mellom 20 og 50 meter, hovedsakelig utenfor Storbritannia og Tyskland.

Hvert OWEC Tower fundament vil bli installert på fire pæler, som bankes ned i havbunnen av et spesialfartøy med hammer. NorWind utvikler innovative og effektive løsninger for installasjonsfartøy og -metoder. I samarbeid med OWEC Tower og det skotske verftet



Figur 6. Konsepttegning av en REpower 5 M turbin installert på et OWEC Tower designet fundament.



Figur 7. Oversikt over elektrisk system for en offshore vindpark med tilknytning til land.

BiFab er NorWind i ferd med å sikre kontrakter for design, fabrikkasjon og installasjon av fundamenter på utbyggingsklare prosjekter i Tyskland og Storbritannia. Det første prosjektet er planlagt installert i 2009. Når Ægir Havvindpark er utbyggingsklar vil OceanWind, NorWind og partnere ha opparbeidet betydelig erfaring og kompetanse på fundament og installasjon.

Under planleggingen av Ægir Havvindpark vil OceanWind vurdere fundamentalternativer til OWEC Towers jacketdesign.

3.3 Kabling og elektriske systemer

Avstanden fra Ægir Havvindpark til eventuelle tilknytningspunkter på land er på minimum 173 kilometer. På avstander over 100 km anbefaler leverandørene å bruke likestrømskabler (DC) som erstatning for vekselstrømskabler (AC). Årsaken til dette er at de elektriske tapene og spenningsfallet blir uforholdsmessig stort med AC-kabel strukket over større avstander. ABB med sin HVDC Light teknologi og Siemens med sitt HVDC PLUS-konsept er systemer egnet til dette formålet.

Den interne kablingen mellom vindturbinene (distribusjonsnett) er avhengig av konfigurasjonen til vindparken. Det er allikevel fornuftig å gruppere vindturbinene på en slik måte at man kan operere med to ulike kabelstørrelser internt i parken. Dette er etter anbefaling fra kableleverandørene for å redusere kostnadene. Spenningen bør være så høy som mulig for å redusere de elektriske tapene. Et fornuftig nivå er mellom 33 og 72 kV.

Avgjørende for spenningsnivået vil være generatorspenning fra vindturbinen og tilgjengelig undervannsteknologi. Kablene i distribusjonsnettet vil inneholde fiberkabler for styring og overvåking av vindturbinene.

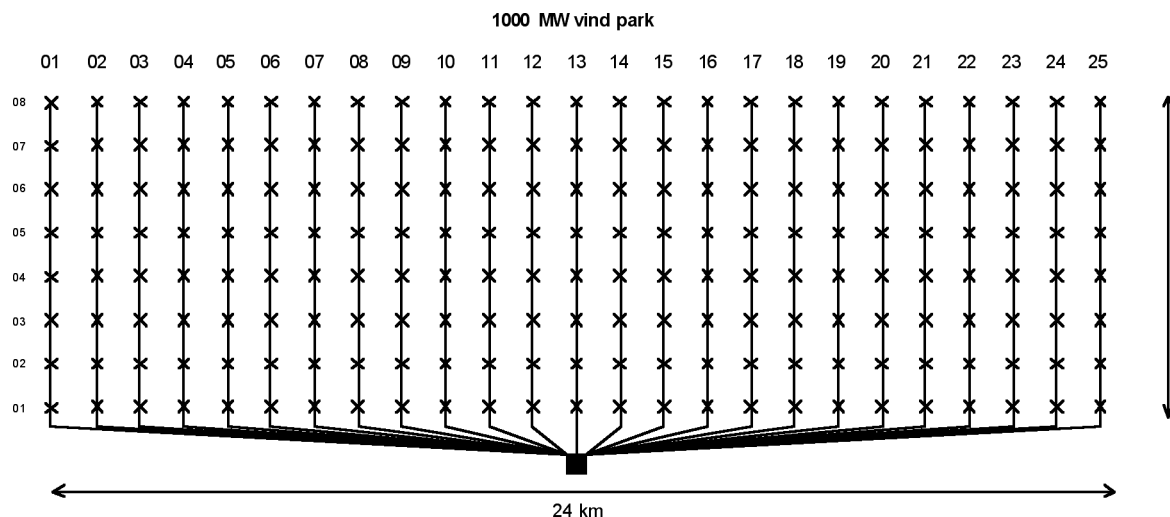
Kablene fra distribusjonsnettet blir samlet inn i en eller flere transformatorplattformer. Her heves spenningen ved hjelp av flere transformatorer til et nivå (300-400 kV) som passer for omforming til likestrøm (HVDC). Et likeretteranlegg for 1.000 MW vil beslaglegge et stort volum og blir dimensjonerende for transformatorplattformen.

Sentralplattformen vil inneholde mye av de samme funksjonene som en oljeplattform. Det vil si boligkvarter, verksted, lager, kraner, nødgenerator, UPS, kommunikasjon, overvåking, fjernstyring, etc. Disse funksjonene forsynes elektrisk fra en step-down transformator som tilknyttes vindparken og tilknytningspunktet nevnt i kapittel 2.5.

3.4 Utforming av vindparken

Under arbeidet med å plassere og utforme prosjektområdet har OceanWind søkt å unngå områder med stor fiskeaktivitet. Derfor har prosjektområdet fått en uregelmessig form (Figur 2).

Såkalt vakeeffekt (turbulens bak turbinene) kan redusere produksjonen i en vindpark betraktelig. For å redusere denne effekten bør turbinene plasseres minst 7-8 rotordiametre fra hver-



Figur 8. Teoretisk utforming av en 1.000 MW havvindpark. 25 kabelstrenger med åtte turbiner hver er knyttet til en sentralplattform.

andre. For en 5M REpower turbin vil det bety en intraturbin avstand på minimum én kilometer. Vakeeffekten kan reduseres ytterligere ved å konfigurere og vende vindparken etter vindretningen.

Samtidig må utbygger ta hensyn til kabellengde og -kostnad. Troll Wind Power har utarbeidet en konfigurasjon der turbinene er plassert på 25 strenger med åtte turbiner hver. Det gir en utforming av havvindparken på 7 x 24 km der turbinene er plassert én kilometer fra hverandre. For å sikre en viss fleksibilitet under den endelige utformingen av vindkraftanlegget har OceanWind indikert et prosjektområde på 250 km² for Ægir Havvindpark.

3.5 Kostnader

Basert på data fra markedsaktører, samt erfaringsgrunnlaget fra OceanWinds partnere, er utbyggingskostnaden for offshore vindkraft for tiden i størrelsesorden 20-25 millioner kroner per MW installert. Med antatte driftskostnader innregnet vil den totale produksjonskostnaden fra en havvindpark installert i 2008 være på mellom 70 øre og 1 kr per kWh, avhengig av lokale forhold (gitt 20 års levetid og 8 prosent diskonteringsrente).

Utbyggingskostnader for alle typer kraftproduksjon, inkludert nye gass- og kullkraftverk, har de siste tre årene skutt i været. Hovedårsakene er generelt høyere råvarepriser, særlig for stål og kobber, samt økte entreprenørkostnader. Den sterke globale etterspørselen etter vindkraft har i tillegg ført til flaskehalser i forsyningskjeden til denne industrien. Innkjøpspriser for vindturbiner, som står for hovedbolken av utbyggingskostnadene, har økt med opp til 50 prosent siden 2005.

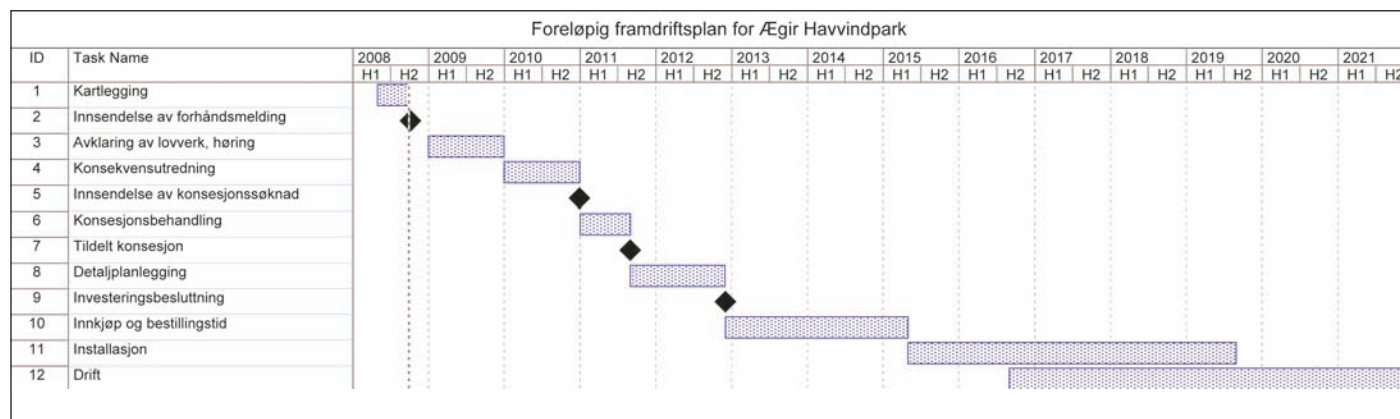
Det er ventet at det vil komme en korleksjon i markedet etter som tilbudet av komponenter og tjenester øker for å møte etterspørselen etter vindkraft. Havvind er en umoden industri, og økt volum og ny læring vil også bidra til å redusere kostnadene betraktelig de nærmeste årene.

3.6 Helse, Miljø og Sikkerhet

Utvikling, installasjon og drift av en havvindpark lokalisert mer enn 170 km fra kysten stiller spesielle krav til HMS. OceanWind vil engasjere et klassifikasjonsselskap for å utvikle og implementere et passende HMS-system. Videre tar tiltakshaver sikte på en tett dialog med relevante myndighetsorganer. Det er i tillegg ventet at man vil kunne dra nyttige erfaringer fra havvindparkene som vil bli installert og idriftsatt i Tyskland under liknende forhold de nærmeste årene.

3.7 Framdriftsplan

Starttidspunkt for konsekvensutredning og detaljert planlegging er i stor grad avhengig av myndighetenes avklaring av lovverk samt behandlingstid for konsesjonssøknad. Utviklingsfasen er antatt avsluttet i desember 2012, med investeringsbeslutning like deretter. Det er minimum to års bestillingstid for viktige komponenter som turbiner og transformatorstasjoner. Installasjonsfasen er planlagt for fire sesonger med start i 2015 og trinnvis idriftsetting av turbiner. Med første fase av prosjektet i drift fra 2016 vil siste turbin bli nedlagt i 2039, gitt 20 års levetid for turbinene.



Figur 9. Foreløpig framdriftsplan for prosjektet. Viktige milepæler er markert med ruter. Driftsfasen går til 2039.

4 Lovgrunnlag og saksbehandling

4.1 Lovverkets krav til melding

Plan og bygningsloven gjelder ut til grunnlinjen, som går langs de ytterste holmer og skjær langs norskekysten. Med unntak av en potensiell ilandføring som medfører ny infrastruktur, omfattes ikke prosjektet av Plan og bygningsloven eller lovens forskrift om konsekvensutredninger. Energiloven gjelder ikke på norsk sjøterritorium. I påvente av etablering av lovverk for vindkraftanlegg i havet utenfor grunnlinjen, finner OceanWind det naturlig å følge prinsippene i Energiloven og Plan og bygningsloven ved planlegging og utredning av prosjektet.

I Energirådets rapport «Vindkraft offshore – industrielle muligheter for Norge», er det vurdert som aktuelt å utforme manglende regelverk på området som en del av Energiloven. Virksomheten knyttet til offshore vind vurderes å være av samme art som den virksomheten Energiloven omfatter, men det anbefales samtidig å ta med seg nødvendige deler fra Petroleumsloven. Selv om deler av Petroleumsloven kan være aktuell, påpekes det at virksomheten skiller seg vesentlig fra oljevirksomheten, blant annet ved at det i mye mindre grad vil være behov for omfattende regelverk og særlige driftsrutiner for å unngå tap av menneskeliv på grunn av eksplosjonsfare eller miljøkatastrofer på grunn av oljesøl.

Melding om igangsatt planlegging er første ledd i ordinær konsekvensutredningsprosess.

Formålet med bestemmelsene om konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt med i betraktning under forberedelsen av planer eller tiltak.

Vindkraftanlegget vil være konsesjonsspliktig etter Energiloven.

4.2 Behandling av meldingen

Meldingen med forslag til utredningsprogram er oversendt NVE, som etter Energiloven er ansvarlig myndighet for produksjon, omforming og overføring av energi for området innenfor grunnlinjen.

NVE vil sende meldingen på høring til berørte myndigheter og organisasjoner, lokalt og sentralt.

Uttalelsene til meldingen og forslaget til utredningsprogram skal sendes skriftlig til NVE. Etter høringen går NVE gjennom de uttalelser som har kommet inn og fastsetter det endelige konsekvensutredningsprogrammet etter at dette er forelagt Miljøverndepartementet, Fiskeri- og Kystdepartementet og andre relevante myndigheter.

Utredningsprogrammet definerer hva som skal utredes i en konsekvensutredning som skal følge med en konsesjonssøknad til myndighetene.

4.3 Nødvendige tillatelser og videre saksbehandling innenfor grunnlinjen

Foruten konsekvensutredningen som følger av Plan- og bygningsloven, blir det krevd tillatelser og godkjenning fra annet lovverk:

- Energiloven – for konsesjon til å bygge og drive anleggene (§ 2-1 og § 2-2).
- Havne- og farvannsloven – for tiltak i sjø.
- Oreiningslova – rett til ekspropriasjon og forhåndstiltredelse dersom minnelig avtale ikke oppnås. Omsøkes sammen med konsesjonssøknaden.
- Plan- og bygningsloven – eventuell reguleringstillatelse og eventuelt også dispensasjon fra kommuneplanens bestemmelser på det sted hvor ilandføring skjer.

4.4 Nødvendige tillatelser utenfor grunnlinjen

Utenfor grunnlinjen er det et område på 12 nautiske mil (ca 20 km) fra kysten hvor Norge har full råderett: Norges territorialfarvann. Innenfor territorialgrensen gjelder flere norske lover, blant annet lovverk som kontrollerer skipstrafikken.

Utenfor territorialgrensen har Norge en økonomisk sone på inntil 200 nautiske mil (nm) fra kysten, eventuelt avgrenset av en midtlinje der avstanden til nabostat innebærer at man ikke kommer 200 nm fra norskekysten. Området utenfor territorialgrensen reguleres av den internasjonale havrettstraktaten.

I tillegg gjelder Lov om Norges økonomiske sone, som forvaltes av Fiskeri- og kystdepartementet. I medhold av denne lov kan Norge, innen folkerettens grenser, fastsette bestemmelser for sonen. Dette gjelder for eksempel utforskning og utnyttning av sonen for økonomiske formål, med legging av kabler, rørledninger og produksjon av energi.

Olje- og Energidepartementet arbeider med utvikling av et nærmere spesifisert regelverk for vindkraftanlegg utenfor grunnlinjen. I påvente av dette nye regelverket vil OceanWind utarbeide en konsekvensutredning som tar for seg de vesentlige relevante forhold for vindkraftanlegget. Konsekvensutredningen vil bygge på prinsippene fra den gjeldende Energiloven.

Tabell 1. Ægir Havvindpark vil bli omfattet av følgende lovverk:

Lov	Myndighet	Innenfor grunnlinjen	Utenfor grunnlinjen
Energiloven	OED		
Plan- og bygningsloven	MD		
Oreiningsloven	JD		
Forurensingsloven	MD		
Naturvernloven	MD		
Lov om tilsyn med elektriske anlegg	JD		
Arbeidsmiljøloven	AID		
Lov om kulturminner	MD		
Havne- og farvannsloven	FKD		
Losloven	FKD		
Lov om Norges økonomiske sone	FKD		

5 Foreløpige konsekvensvurderinger

Konsekvensene av den planlagte havvindparken vil utredes i den forestående konsekvensutredningen, etter at endelig utredningsprogram er blitt fastsatt. OceanWind ønsker å realisere vindparken som et samfunns- og miljømessig positivt prosjekt, der fornybar energi produseres uten vesentlige negative effekter.

Konseptstudie for utvikling av offshore vindkraftanlegg, som Nor-Wind gjennomfører i 2008 på oppdrag fra Statkraft, har tatt for seg mye av den nye kunnskapen som finnes om miljø- og samfunns-effekter som genereres av offshore vindkraft – blant annet basert på erfaringer fra Danmark, Tyskland, Storbritannia og Nederland. Konseptstudien er benyttet som en del av erfaringsgrunnlaget for de foreløpige vurderingene, i tillegg til at de omfattende konsekvensutredningene³ som Oljeindustriens Landsforening (OLF) har gjennomført for Nordsjøen er benyttet. Disse utredningene innebærer at det generelt er gode kunnskaper om forekomster av naturressurser, miljøverdier og næringsinteresser i Nordsjøen.

Generelt finnes det få offshore vindkraftanlegg som har vært operative over lengre tidsperioder, og av den grunn er det begrensede kunnskaper særlig om langtidseffekter, kumulative effekter (effekter av vindkraftanlegg kombinert med øvrige menneskelige aktiviteter knyttet til driften og lignende) og samvirkende effekter av flere vindkraftanlegg.

Vindparkene Horns Rev og Nysted i Danmark er de to fullskala vindparkene hvor man lengst har studert miljøeffekter offshore i en større skala. Et omfattende miljøprogram ble gjennomført for disse anleggene i perioden 1999 – 2006. De foreliggende resultatene fra disse undersøkelsene har inngått som en viktig del av vurderingsgrunnlaget i denne forhåndsmeldingen. Hovedkonklusjonen fra disse undersøkelsene er at det er mulig å utvikle offshore vindkraft uten å påføre vesentlige negative effekter på naturmiljøet. Det påpekes likevel nødvendigheten av å følge opp effektene av nye parker nøye, og særlig vurdere langtidseffekter og kumulative effekter som kan oppstå av flere vindparker.

Pilotprosjekter som FINO-1 i Tyskland og Beatrice demonstrasjonsprosjekt i Skottland har også bidratt med ny og relevant kunnskap. Foreløpig er ingen vindkraftanlegg i drift i deler av Nordsjøen som kan sammenlignes direkte med området for Ægir Havvindpark, selv om det finnes en rekke mindre, kystnære vindparker blant annet i Tyskland, Storbritannia og Sverige. Forslaget til utredningsprogram er utarbeidet med utgangspunkt i erfaringene fra flere av disse prosjektene. Programmet er videre laget med målsetning om å redusere og unngå negative miljøeffekter så langt som mulig, både i utbyggings- og driftsfasen.

³ OLF 2006. RKU-Nordsjøen – Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomheten i Nordsjøen.

5.1 Naturmiljø

5.1.1 Fisk

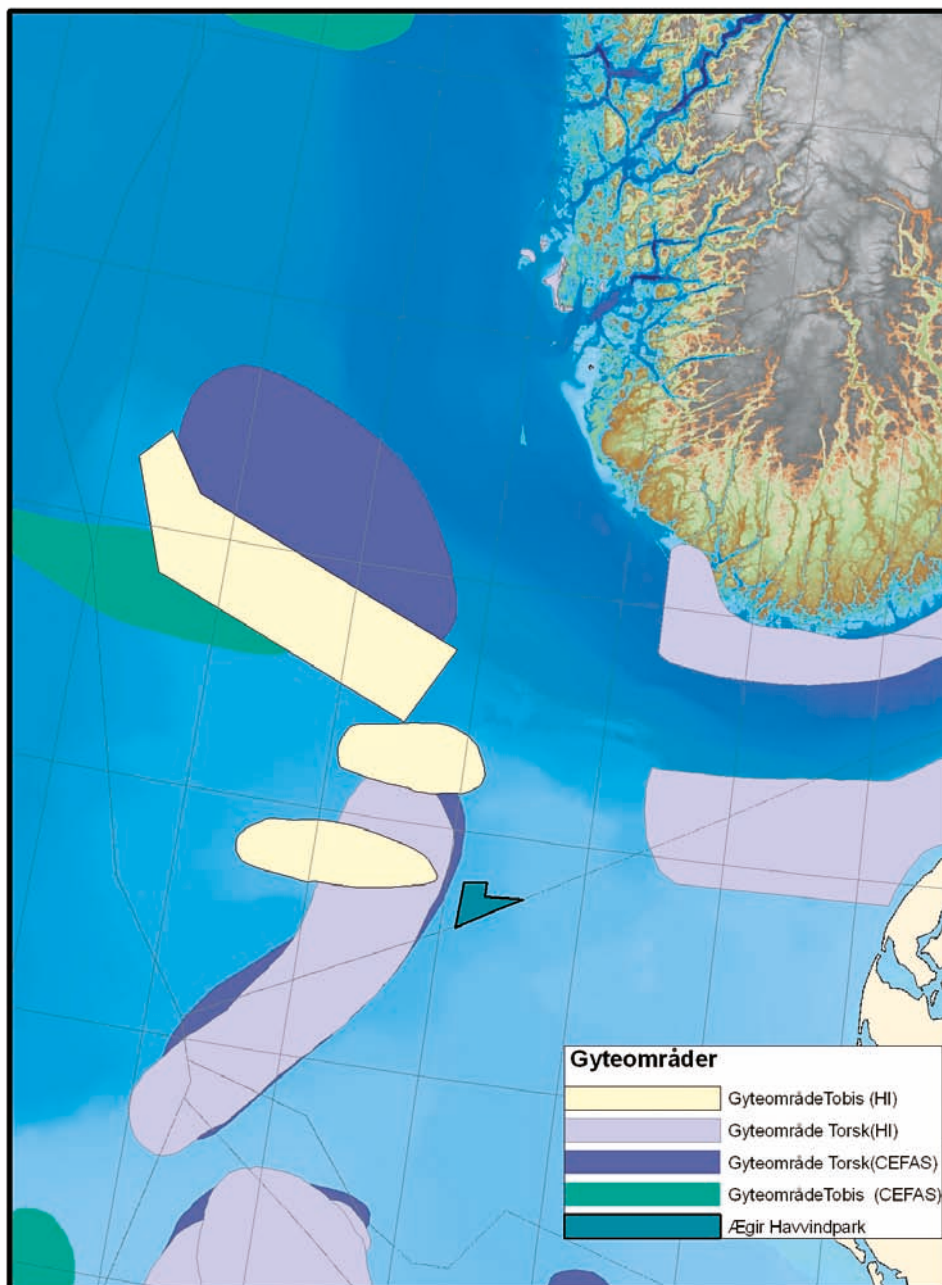
Det er antatt at det valgte området for lokalisering av vindkraftanlegget har sjøbunn bestående av sand. Ved utvikling av havvindparken i området vil den vesentligste endringen som kan medføre påvirkninger på fisk og økosystemet forøvrig være innføringen av hardbunnstrukturer i form av turbinfundamenter og eventuell erosjonsbeskyttelse rundt disse. Dersom det er mulig å gjennomføre prosjektet uten å måtte benytte erosjonsbeskyttelse rundt fundamentene vil den totale påvirkningen på det opprinnelige økosystemet bli mindre enn om slike strukturer er nødvendige.

For havvindparkene Horns Rev og Nysted utgjør fundamenter og erosjonsbeskyttelse rundt 0,2 % av den opprinnelige sandbunnen innenfor parkområdene. Innføring av hardbunnstrukturer medfører tap av opprinnelige leveområder bestående av sandbunn, selv om dette, som tallene fra Danmark viser, dreier seg om relativt begrensede andeler av totalarealet. I de danske prosjektene er det benyttet monopæler, som i motsetning til OWEC Towers ståljacket, normalt krever mer erosjonsbeskyttelse rundt fundamentene.

Hardbunnstrukturene innebærer innføring av en ny form for habitat i området, noe som danner grunnlag for arter knyttet til slike områder. Artsmangfoldet og –sammensetningen kan dermed bli noe endret som følge av denne miljøendringen. Begrepet «reveffekter» er vanlig å knytte til en slik miljøendring, og er blant annet kjent fra skipsvrak og oljeinstallasjoner. I de danske prosjektene ble det ikke funnet å være vesentlige forskjeller i artssammensetningen for fisk innenfor og utenfor parkene, noe som sannsynligvis henger sammen med den relativt lille andelen av arealet som er endret til hardbunnstrukturer.

Hvordan de endelige økosystemene vil se ut på de nye hardbunnstrukturene vil imidlertid ikke være mulig å fastslå endelig før om flere år, siden utviklingen av slike samfunn kan ta lang tid. Det ble i de samme prosjektene gjort undersøkelser på bunnsedimenter, blant annet ut fra hypoteser om at konstruksjonsarbeid eller endrede strømforhold kunne føre til endringer i bunnsedimentene. Endringer i sedimentsammensetningene ved disse dybdene ble ikke funnet. Det vurderes heller ikke som sannsynlig at slike endringer vil oppstå ved turbiner plassert på dypere vann, der hver enkelt turbin vil plasseres i større avstand fra hverandre.

Påvirkning fra elektromagnetiske felter er, sammen med reveffekter av nye hardbunnstrukturer, en potensiell effekt som kan påvirke fisk ved driften av anlegget. Ved Nysted ble det gjort flere forsøk for å undersøke eventuelle effekter på fisks bevegelse over 132 kV strømkabler, uten at det lyktes å finne statistiske sammenhenger mellom strømstyrke og fisks bevegelse. For noen



Figur 10. Oversikt over viktige gyteområder for tobis og torsk i Nordsjøen. Kilde: MRDB® (Havforskningsinstituttet⁴ og CEFAS⁶ (the Center for Environment, Fisheries and Aquaculture Science).

få arter så det ut til å være en påvirkning, men endret bevegelse over nedgravde kabler kunne også skyldes fysiske hindringer ved at kablene var overdekket med sedimenter/stein, og det var derfor ikke mulig å konkludere helt sikkert hvor stor betydning dette hadde for fiskens bevegelser. Kabeltyper med lav elektromagnetisk stråling, kombinert med tilstrekkelig nedgravningsdyp for kablene, kan bidra til å redusere denne problemstillingen til et minimum. Fra anleggseiers side vil det også være av økonomisk interesse å etablere kabler med minst mulig strømtap.

I følge data fra Havforskningsinstituttet (HI) og CEFAS (Center for Environment, Fisheries and Aquaculture Science) ligger det ikke viktige gyteområder for tobis eller torsk innenfor det valgte området. Som det fremgår av figur 10, er det noe ulike oppfatninger i de

⁴Bøhle, B. 1993. Sårbare fiskeressurser i Skagerrak. HI. ISBN 0801-2160

⁵Fiskeridirektoratet 1978. Fiskerikart Nordsjøen, Nordre blad A.

⁶Coull, K.A., Johnston, R. og Rogers. S.I. 1998. Fisheries Sensitivity Maps in British Waters. UKOOA Ltd.

to forskningsinstitusjonene om hvor gyteområdene er. Dette skyldes nok både at det er noe mangelfull kunnskap rundt forekomstene av fiskearter, men også at fisken og gyteaktiviteten flytter seg og dermed varierer mellom ulike år. Forekomsten av fiskeriaktivitet, som for området generelt i stor grad dreier seg om tråling etter tobis, viser også at det valgte området ikke er blant de det fiskes mest i. Dette er basert på sporingsdata for større fartøy fra perioden 2004 – 2007, mottatt fra Fiskeridirektoratet. Sporingsdata fra 2007 er vist i figur 15, i kapittel 5.2.1. Selv om vindparkområdet ikke er avgrenset som gyteområde for tobis, inngår dette arealet i tobisens leveområde.

Resultatene fra Horns Rev vindpark i Danmark viser foreløpig ingen negative konsekvenser for de tre mest tallrike tobisartene som finnes der. Resultatene fra Danmark kan ikke overføres direkte til forholdene for den valgte lokaliteten, men indikerer likevel at vi ikke vil få negative konsekvenser for en viktig nøkkelart som tobis som følge av havvindparken.

Den aktuelle lokasjonen er levested for en rekke fiskearter, blant annet brisling, sei, kolmule, makrell og taggmakrell, i tillegg til Nordsjøhyse, Nordsjøsei, Nordsjøsilde og Nordsjøtors, som regnes som egne geografisk avgrensede populasjoner eller bestander. En rekke andre fiskearter finnes i området, og det er vurdert som lite sannsynlig at det vil forekomme negative effekter som følge av vindparken for noen av disse artene.

5.1.2 Sjøpattedyr

Flere arter av sjøpattedyr har deler av sitt utbredelsesområde i det aktuelle området i Nordsjøen. Artene som forekommer vanlig er havert, steinkobbe, nise, vågehval og kvitnos. Andre arter av delfiner og hval opptrer mer sporadisk i området, men kan, som for eksempel grindhvalen, opptre i store mengder ved enkelte anledninger.

Flere av de marine pattedyrene i norske farvann er rødlistede⁷. Av de «vanlig» forekommende artene i området gjelder dette havert (Nær truet – NT) og steinkobbe (Sårbar – VU), mens nise er tatt med i global rødliste, men ikke i den norske. Flere av artene med en mer nordlig utbredelse er også rødlistede, blant annet grønlandshval (Kritisk truet – CR), blåhval (Nær truet – NT), klappmys (Sårbar – VU) og narhval (datamangel – DD).

Fortrengning fra områdene under konstruksjon av vindparker er den mest alvorlige effekten som er funnet for marine pattedyr. Dette gjelder først og fremst ved pæling, som avgir støy som virker skremmende og på kort avstand kan påføre enkeltindivider fysiske skader. Den aktuelle lokasjonen blir ikke benyttet som yngleområde for noen av de aktuelle artene, ut fra den informasjonen som er tilgjengelig i Marin Ressurs Database. Direkte individer og spesielt sårbare unge individer kan likevel oppholde seg i området under spesielle perioder, og en grundigere kartlegging av perioder med spesielt store forekomster av marine

⁷ Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) (2006). *Norsk Rødliste 2006*. Artsdatabanken, Norway.

pattedyr i området, vil gjøre det mulig å planlegge byggearbeidet slik at minst mulig fortrengning og skaderisiko oppstår. Utbredelsesdata for de ulike artene er generelt noe mangelfulle, og dette må tas i betraktning ved videre utredningsarbeid.

Resultatene av de undersøkte vindparkene i Danmark viste at fortrenningseffekten under pæleprosessene var betydelig, men at det samtidig er mulig å gjennomføre forebyggende tiltak som reduserer skaderisikoen vesentlig. Blant annet i Tyskland er det innført strenge føringer for i hvilke perioder det gis tillatelse til å utføre pæling, og her er det særlig hensyn til marine pattedyr som veier tungt. Avgrensede tidsmessige arbeidsvinduer for eksempelvis pæleprosesser er forventet å bli en del av de avbøtende tiltakene som kan gjennomføres i forbindelse med konstruksjonsarbeidet.

I prosjektet er det planlagt å benytte fundamenter av typen OWEC Jacket Quattro-pod, som er festet til havbunnen gjennom fire pæler. Denne fundamenttypen vil ved pæleprosessen ha lavere støynivå enn monopæler, som krever større kraft enn fire mindre enkeltpæler. Ved både Horns Rev og Nysted er det benyttet monopæler. Denne problemstillingen vurderes til å få mindre omfang ved konstruksjon av Ægir Havvindpark, men vil likevel være et viktig fokusområde. Andre avbøtende tiltak er langsom intensivering ved oppstart av pæleprosessen, slik at pattedyr og fisk skremmes bort før det oppstår støy som kan være på et skadelig nivå. Akustiske alarmer er også benyttet, for å sikre at individer i arbeidsområdet får kommet seg bort før pæling igangsettes.

En ferdig etablert havvindpark kan innebære barriereeffekter for enkelte arter, dersom den fysiske tilstedeværelsen av turbiner fører til at artene ikke lenger benytter seg av områdene. Undersøkelsene i Horns Rev og Nysted rettet seg mot sel og springere (delfiner), og fortrenningseffekter ble her kun funnet under konstruksjonsperioden. For disse artene er det dermed støy fra pæleprosessene, og ikke konstruksjonene i seg selv, som virker



Havert er en selart som kan påtreffes i sørlige Nordsjøen. Illustrasjonsfoto: Roy Mangersnes®

skremmende. Ved den planlagte lokasjonen forekommer det også større arter av hval, som i enda større grad enn sel og delfiner benytter åpne havområder. Om det forekommer barriereeffekter av en etablert havvindpark for slike arter er ukjent, og denne problemstillingen må derfor vurderes i den videre prosessen. Hvor mange eventuelle barrierer som etableres vil være av betydning, sett i forhold til de ulike artenes totale leveområder.

Drift av en vindpark kan også innebære en del aktiviteter som kan virke forstyrrende på marine pattedyr, for eksempel i forbindelse med vedlikeholdsarbeid. Særlig i perioden like etter konstruksjon, vil det normalt være mye vedlikehold og pågående aktivitet innenfor parken. Slike kumulative effekter må sees i sammenheng med hva en vindpark vil si for nivået av andre aktiviteter, som for eksempel fiske og skipsfart.

Marine pattedyr er generelt utsatt for et høyt stressnivå som følge av omfattende menneskelige aktiviteter på havet. Dersom havvindparken totalt sett fører til redusert aktivitetsnivå i området vil dette for noen arter kunne være gunstigere enn dagens situasjon. For fødeopportuniteter som sel og delfiner kan en eventuell økning i biomasse og biodiversitet av fisk medføre bedre næringsforhold. Slike sammenhenger må vurderes nærmere i utredningsprosessen.

Sårbare arter som alke, lomvi, lunde og polarlomvi er vanlig forekommende i området. Joer, havhest, havsule, stormsvale, havsvale, krykkje, grålire og havlire påtreffes også her. Nedgangen i flere av bestandene for sjøfugl de siste årene skyldes i hovedsak en svikt i næringsgrunnlaget, selv om det også er andre faktorer som kan påvirke disse artene negativt. I tillegg til næringsmangel er mange arter utsatt for oljesøl og fatale møter med fiskeretskaper. Tobis inngår som en nøkkelart i næringsgrunnlaget for mange av sjøfuglene, og svikt i tobisbestandene er en av de negative påvirkningsfaktorene for disse artene.

Det er vanlig å skille mellom sjøfugler som er pelagiske, det vil si bundet til de åpne havområdene, og arter som er kystbundne. Det er først og fremst de pelagiske artene som forekommer i det aktuelle vindparkområdet, og blant disse er det vanlig å skille mellom «dykkende» og «overflatebeitende» arter. Til førstnevnte gruppe hører alkefugler som alke, alkekonge, lomvi og lunde, mens havhest, fjelljo, havsvale og krykkje er eksempel på overflatebeitende arter. De dykkende artene er generelt dårlige flygere, men dyktige svømmere som kan hente føde helt ned til hundre meters dyp. De pelagisk overflatebeitende er derimot dyktige flygere, men er avhengige av å hente føden i havoverflaten, siden de ikke kan dykke. Tabell 2 viser en oversikt over hvilke av disse gruppene de ulike sjøfuglene kan plasseres i. Arter

Økologisk gruppe i MOB	«Arter» i MRDB
Pelagisk dykkende	Alkefugl (Lomvi, Polarlomvi, Alke, Alkekonge, Lunde)
Pelagisk overflatebeitende	Stormfugl, Suler, (Havhest, Havsvale, Stormsvale, Grålire, Havlire, Havsule, Polarjo, Fjelljo, Krykkje, Ismåke)
Kystbundne dykkende	Lommer, Dykkere, Ender, Skarv, Smålom, Storlom, Islom, Gulnebbblom, Toppdykker, Gråstrupedykker, Hornedykker, Storskarv, Toppskarv, Ærfugl, Praktærfugl, Stellerand, Havelle, Svartand, Sjørørre, Kvinand, Siland, Laksand, Teist ¹
Kystbundne overflatebeitende	Terner, Måker, Svaner, Gjess, Rødnebbterne, Makrellterne, Svartbak, Polarmåke, Gråmåke, Sildemåke, Fiskemåke, Hettemåke, Storjo, Tyvjo, Svømmesnipe ¹ , Polarsvømmesnipe ¹ , Stokkand, Gravand, Hvitkinngås, Grågås, Kortnebbgås, Sangsvane, Knoppsvane, Hegre ²
Åtseletere	Havørn
Steinstrandvadere	Vadere (Tjeld, Fjæreplytt, Steinvender)

Tabell 2. Oversikt over hvordan sjøfugler kan plasseres i økologiske grupper etter hvor de oppholder seg og hvordan de henter føde. Tabellen er fra rapporten Identifikasjon og prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs norskekysten og på Svalbard⁸ (Anker-Nilssen, 1994). Rapporten inneholder blant annet NINAs modell for Miljøprioriteringer i Oljevernberedskaper (MOB).

5.1.3 Fugl

Fugler kan påvirkes på flere måter av en vindpark, der barriereeffekter, fortrenghingseffekter og direkte kollisjoner er ansett som de mest sentrale utfordringene.

Fokus for fugl i dette prosjektet er todelt, der eventuelle påvirkninger av ulike sjøfuglarter som benytter området i gitte perioder av året ansees som den viktigste utfordringen. Det andre fokusområdet er trekkende arter som passerer området på høst- og vårtrekk.

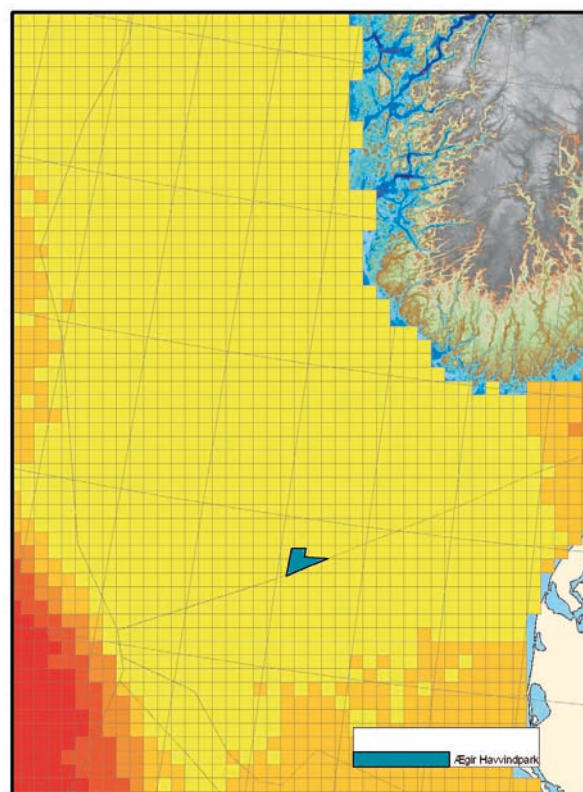
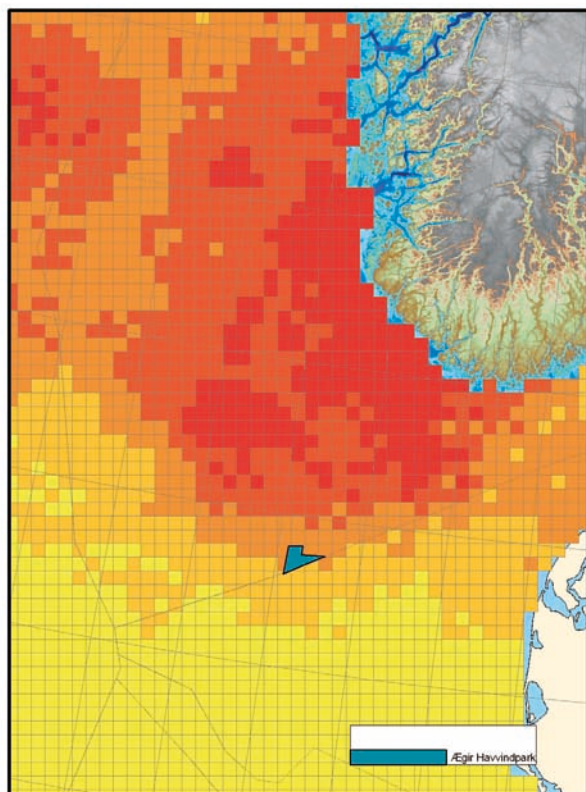
⁸ Anker-Nilssen, T. 1994. *Identifikasjon og prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs norskekysten og på Svalbard*. NINA Oppdragsmelding 310: 1-18

fra de to øverste radene er særlig aktuelle for området hvor Ægir Havvindpark er planlagt.

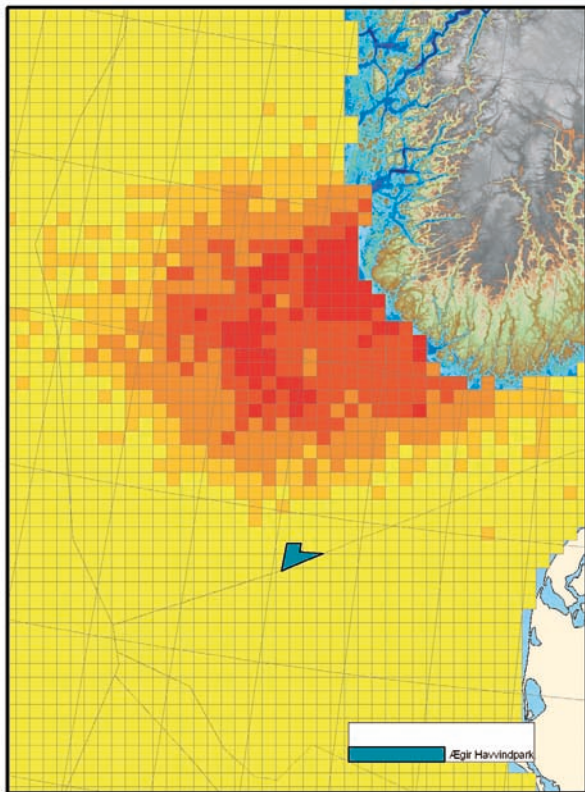
Av rødlistede sjøfuglarter i området kan nevnes lunde (Sårbar – VU), stormsvale (Nær truet – NT), krykkje (Sårbar – VU), polarlomvi (Nær truet – NT) og lomvi (Kritisk truet – CR). Ellers kan det nevnes at alke er registrert som Nær truet (NT) på rødliste for Svalbard, og også den pelagisk beitende fjelljoen er her med som Sårbar (VU). Av de aktuelle sjøfuglene som benytter området regelmessig er lomvi den arten som har den mest kritiske posisjonen på rødlista. Den er ført opp som Kritisk truet (CR), og bestanden er nå kun rundt 10 % av hva den var da overvåkingen av arten startet i 1980. Særlig tidlig på høsten kan det oppholde seg mye

Art	Bestandsstørrelse – antall par					
	Barentshavet	Norskehavet	Nordsjøen	Skagerak	Sum (avrundet)	
					Antall par	%
Havhest	100	7500	1500	20	9000	0,3
Havsule	1750	2750	0	0	4500	0,2
Storskarv <i>P. c. carbo</i>	10 000	20 000	0	0	30 000	1
Storskarv <i>P. c. sinensis</i>	0	0	0	800	800	<0,1
Toppskarv	6000	13 000	5000	0	24 000	0,8
Ærfugl	35 000	100 000	40 000	15 000	190 000	6,5
Storjo	20	90	5	0	115	<0,1
Fiskemåse	10 000	75 000	30 000	20 000	135 000	4,6
Sildemåse <i>L. f. fuscus</i>	< 300	c. 1000	0	0	1300	<0,1
Sildemåse <i>L. f. intermedius</i>	0	c. 1000	8000	40 000	49 000	1,7
Gråmåse	100 000	100 000	13 000	20 000	233 000	8
Svartbak	15 000	30 000	6000	2500	53 000	1,8
Krykkje	250 000	80 000	6000	0	336 000	11,6
Makrellterne	1000	< 3000	4000	3000	11 000	0,4
Rødnebbterne	10 000	20 000	5000	< 100	35 000	1,2
Lomvi	< 10 000	< 5000	150	0	15 000	0,5
Polarlomvi	< 1500	< 10	0	0	1500	0,1
Alke	< 15 000	< 10 000	300	0	25 300	0,9
Teist	20 000	15 000	350	30	35 000	1,2
Lunde	900 000	800 000	14 000	0	1 700 000	59
Sum	1 385 670	1 283 330	133 305	101 450	2,9 mill	

Tabell 3. Oversikt over antall sjøfugler (i par) som hekker langs kysten av Norge. Norge har mer enn 10 % av den europeiske og/eller nordatlantiske bestanden av sjøfugl hekkende på fastlandet, i følge data samlet inn til og med 2005. Selv om en relativt liten andel av disse hekker i tilknytning til Nordsjøen, er Nordsjøen et svært viktig overvintringsområde for store andeler av disse fuglene og fugler fra andre steder. Kilde: www.seapop.no



Figur 11 og figur 12. Forekomster av lomvi i henholdsvis august til oktober (venstre), og november til februar (høyre). Høye tettheter indikeres med rødt og lavere tettheter med gult. Dataene er hentet fra MRDB ®.



Figur 13. Alkekonge finnes kun i sørlige Nordsjøen om vinteren, og den er da noe mer tilknyttet kysten enn lomvien. Høye tettheter indikeres med rødt og lavere tettheter med gult. Kilde: MRDB®

lomvi i sørlige Nordsjøen. Senere på høsten og vinteren trekker fuglene ofte enda lengre ut i åpent hav, mens noen også beveger seg inn i Oslofjorden. Alkekonge er en av sjøfuglartene med nordlig utbredelse som kun oppholder seg i Nordsjøen på vinterstid.

Fra 2008 er sjøfuglprogrammet SEAPOP (www.seapop.no) utvidet til alle norske havområder. Dette overvåknings- og kartleggingsprogrammet for sjøfugl gir viktig kunnskap om sjøfuglbestandene i norske kyst- og havområder. I tillegg til systematisk kartlegging og bestandsovervåkning, bidrar SEAPOP til å forklare endringer i sjøfuglbestandene og det marine økosystemet. Utvidelsen av overvåkningsprogrammet innebærer at det vil bli bedre oversikter over sjøfuglbestandene også i sørlige Nordsjøen fremover.

Mange av de aktuelle sjøfuglene i Nordsjøen finnes ikke i særlig grad i områdene for de danske undersøkelsene av Horns Rev og Nysted. Fullstendig kunnskap om hvordan de ulike artene påvirkes av vindparken som barriere og fortrengningsmomenter finnes dermed ikke, selv om arter som alke og lomvi ble undersøkt i Danmark. Disse ble nesten aldri observert innenfor vindparkene etter konstruksjon. Datamaterialet her var imidlertid lite, siden disse artene er mindre vanlige her enn lengre nord i Nordsjøen. Selv om det i undersøkelsene var visse indikasjoner på at disse artene kan fortrenkes av slike konstruksjoner, var datamaterialet for lite til å konkludere på et statistisk grunnlag. Avstanden mellom hver enkeltturbine vil bli vesentlig større for Ægir Havvindpark enn tilfellet er for Horns Rev og Nysted vindparker, og man kan dermed ikke overføre resultatene direkte til forholdene

i sørlige Nordsjøen. For en art som sjøorre ble det funnet at denne så godt som aldri verken fløy eller svømte mellom turbinnene. Denne arten er knyttet til kystnære strøk, men er et eksempel på at enkeltarter kan fortrenkes av vindparker. Dette gjaldt også for lommer, som også er mer kystbundne enn artene som forekommer lenger ut i Nordsjøen.

Reveffekter som fører til større diversitet i potensielle byttedyrarter, kan potensielt øke næringstilgangen for enkelte fuglearter. Flere av sjøfuglartene er imidlertid spesialister, som i stor grad avhenger av arter som tobis, sild eller øyepål. For mange av artene vil dermed tilstanden for disse byttedyrartene være den viktigste forutsetningen for å kunne benytte områdene. Disse interaksjonene må utredes nærmere, og bedre data for de ulike artenes områdebruk er også nødvendig.

Hvilke områder som har størst forekomster av sjøfugl vil i stor grad variere mellom år og årstider, siden fuglene følger byttedyrene – eksempelvis tobis, brisling, sild eller fiskeyngel og småfisk av ulike arter.

Direkte kollisjoner er en av effektene som potensielt kan påvirke noen fuglearter. De artene som særlig er utsatt for kollisjoner med landbaserte anlegg, er rovfugler som driver seilflukt. Flere av sjøfuglartene har en lignende seilflukt, men mange av disse er kjent for å fly lavt over havflaten. For arter som havsvaler og stormsvaler, som er kjent for å fly i lav høyde over bølgene, må man anta at kollisjonsrisikoen vil være lav. Alkefugler generelt flyr også lavt over havflaten ved lokale forflytninger, mens typiske «vindseilere» som havhest, havsule og ulike typer joer kanskje har større risiko for å fly i kollisjonshøyder. Hvor stor kollisjonsrisikoen er for slike arter er ukjent, og dette bør undersøkes nærmere i den videre prosessen. Ærfugl forekommer i store mengder i Nysted vindpark, og ble her undersøkt nøye i forhold til kollisjonsrisiko. For denne arten ble kollisjonsrisikoen beregnet til å være svært lav, og i forbindelse med undersøkelsene ble det ikke registrert noen kollisjoner verken ved direkte observasjoner eller ved infrarød overvåking. Arten har en flukt som til en viss grad kan sammenlignes med alkefuglenes, selv om ærfuglen nok må vurderes som en noe bedre flyger.

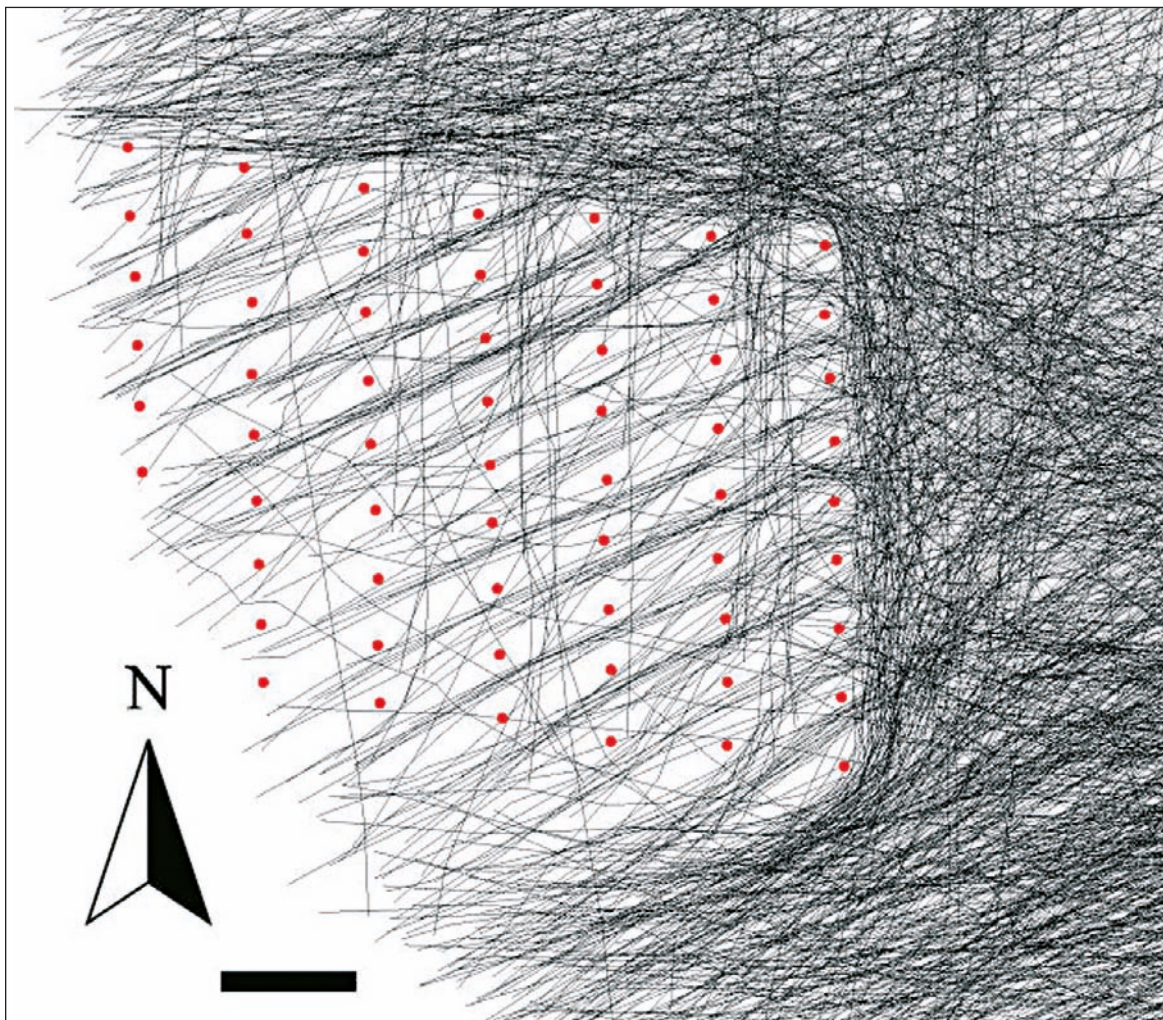
Undersøkelsene i Horns Rev og Nysted vindparker viste at fugler generelt viser en unnvikelsesatferd for turbiner, slik at risikoen for kollisjoner generelt sett er lav. Her er det store forskjeller mellom de ulike artene. Generelt er det en oppfattelse av at kollisjonsrisikoen er større under forhold med dårlig vær og sikt, og fuglenes evne til å styre unna vindturbiner er også lavere om natten.



Lundefuglen er en av sjøfuglartene som setter pris på tobis. Illustrasjonsfoto: Roy Mangersnes®



Lomvien er nå ført opp som Kritisk truet (CR) på den norske rødlista. Illustrasjonsfoto: Roy Mangersnes®



Figur 14. Undersøkelser ved Nysted vindpark indikerte at gjess og ender viste en markert unnvikelsesatferd for å unngå turbinene. Svarte linjer indikerer fluktlinje til flokker av trekkende vannfugl, mens røde punkter er vindturbinene. Figuren er hentet fra Desholm og Kahlert 2005⁹.

Et stort antall trekkfugler har sitt høst- og vårtrekk over Nordsjøen, og hovedaktiviteten av trekket foregår normalt under gunstige værforhold. Erfaringene fra blant annet nederlandske radarstasjoner er at fugletrekket foregår på en bred front, og at man ikke kan si det eksisterer faste trekk-korridorer. Ved normale gunstige trekkforhold vil en stor del av trekket foregå i høyder opp til rundt to kilometer. Det er særlig under dårlige værforhold at man opplever tiltrekning av fugler til offshore oljeinstallasjoner, der lyssettingen ser ut til å være en vesentlig del av forklaringen på denne tiltrekningens kraften. Normalt vil fuglene forsøke å unngå å trekke på dager med dårlig vær, slik at de som blir overrasket i utgangspunktet har havnet i en vanskelig situasjon. Undersøkelser utført av Shell i Nederland har vist at man kan redusere tiltrekningen av fugler til oljeinstallasjoner ved å endre lyssettingen. Grønn lyssetting ser ut til å ha vesentlig lavere tiltrekningskraft enn rødt og gult lys. Dermed lyssettingen av vindturbinene kan redusere tiltrekningens kraften, kan dette redusere både risikoen for kollisjoner og risikoen for uheldige avledningseffekter under trekk eller andre forflytninger.

5.1.4 Andre kategorier innen naturmiljø

Bunndyrsamfunn og havbunn

I den sørlige delen av Nordsjøen er det ingen kjente forekomster av korallrev, og sjøbunnen er generelt en av de mest påvirkede i

⁹ Desholm, M. og Kahlert, J. 2005. Avian collision risk at an offshore wind farm

verden, blant annet grunnet tråling og oljevirksomhet. Konstruksjon av en vindpark i et område dominert av sandbunn innebærer en innføring av hardbunnstrukturer. Dette vil, som i Horns Rev og Nysted vindparker, trolig føre til en økning i habitatdiversiteten, og kan også føre til endringer i bunndyrsamfunnene i deler av området. Arter som er avhengig av sandbunn vil få redusert sine leveområder noe, mens det samtidig innføres nye livsmiljøer for arter som knyttes til hardbunn.

Flaggermus

For landbasert vindkraft har problemer knyttet til kollisjonsrisiko for flaggermus vist seg å være en alvorlig utfordring. Dette er særlig påvist i undersøkelser i Tyskland og USA. De siste forskningsresultatene fra USA viser at det ikke bare er kollisjoner med turbiner som utgjør et problem, men også trykkendringene rundt tubinbladene¹⁰. Raske trykkfall ser ut til å føre til fatal utvidelse av lunger hos undersøkte flaggermusarter, etter samme prinsipp som dykkere kan oppleve ved for hurtig oppstigning (barotrauma). Flere av de norske flaggermusartene er rødlistede og trekker over Nordsjøen. Detaljer rundt flaggermustrekk er lite kjent, og det er stor usikkerhet knyttet til hvorvidt arter krysser området for den aktuelle lokasjonen, og om turbinene her vil innebære risiko for flaggermusene. Funn av flaggermusarter på flere off-

¹⁰ Current Biology, Vol 18, R695-R696, 26. august 2008.



Fuglevennlig belysning av oljeplattform. Undersøkelser utført i Nederland har funnet at grønt lys gir vesentlig lavere tiltrekning av fugler enn tradisjonell belysning i gult og rødt. Kilde: www.philips.com

shore oljeinstallasjoner viser at arter trekker over området, og at de sannsynligvis tiltrekkes av enten lyskilder eller installasjonene på annet vis. På grunn av liten kunnskap rundt temaet er det usikkerhet knyttet til om en vindpark ved den aktuelle lokasjonen vil utgjøre noen trussel mot flaggermusarter. Av de 11 norske flaggermusartene som ble vurdert i forbindelse med rødlista fra 2006, er 6 arter ført opp som rødlistede. For de 35 europeiske flaggermusartene ble 20 av artene vurdert til å være utsatt for kollisjonsrisiko ved vindmøller, etter vurderinger gjort av en internasjonal arbeidsgruppe for flaggermus¹¹.

5.2 Andre samfunnsinteresser

5.2.1 Fiskeri

Vestbanken er et av kun to områder i den norske delen av Nordsjøen med vandyp under 60 meter, og det har i lang vært fiske med trål og konvensjonelle redskaper her ute. Trålfiske er trolig ikke fysisk mulig inne i havvindparker, mens vindkraftanlegg kan sameksistere med fiske med konvensjonelle redskaper som garn og line. Imidlertid vil sikkerhetssonene rundt turbinene begrense manøvreringsmulighetene for fiskefartøy inne i anlegget.

Fiskeri er den næringsvirksomheten som potensielt blir mest direkte berørt av Ægir Havvindpark, og OceanWind har derfor vektlagt dialog med fiskeriorganisasjonene og lokale fiskere for å komme fram til en lokasjon for anlegget som har minimalt konfliktpotensial med fiskeaktiviteter.

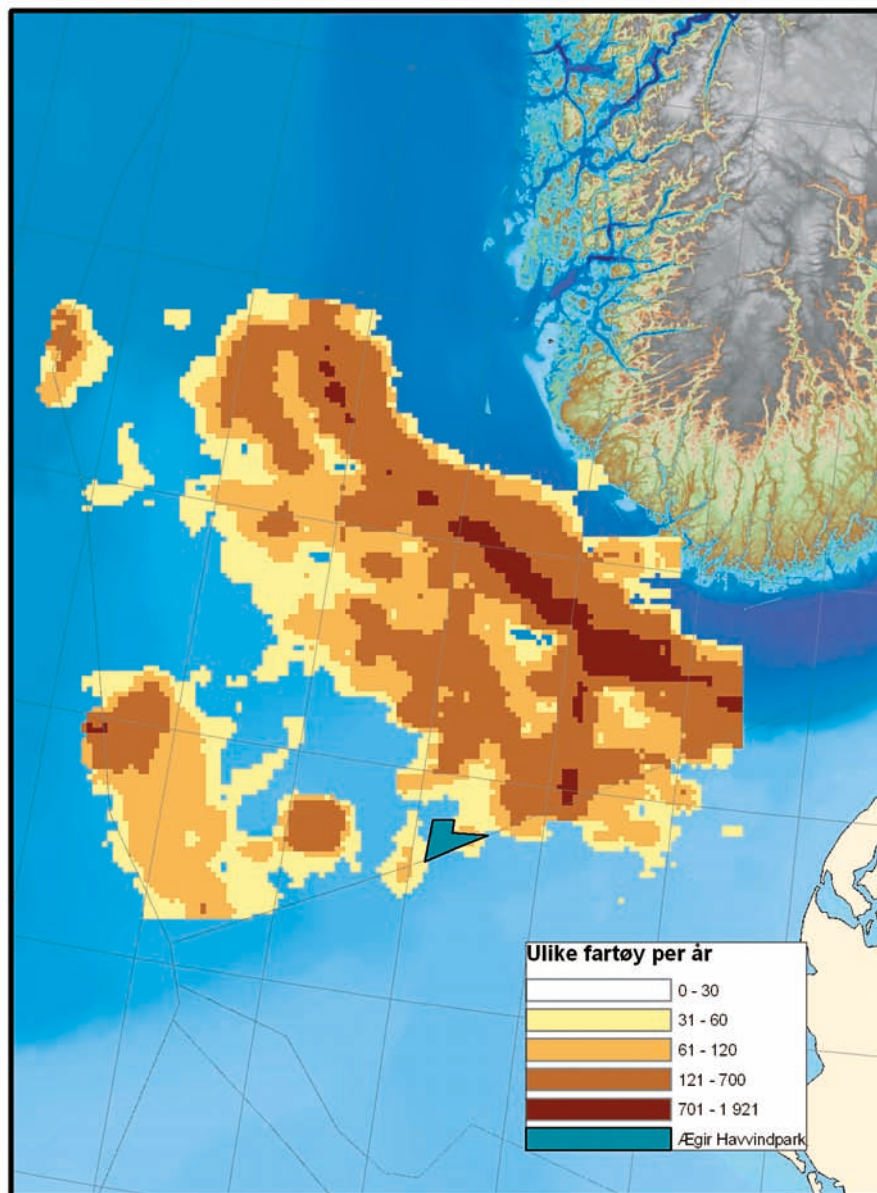
Akvaplan-NIVA As har utredet fiskebestander og struktur i den regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen. For perioden for

2000 til 2004 er det her laget oversikter som viser hvordan fangstene av ulike arter fordeler seg i de ulike områdene. De største fangstene av viktige arter som kolmule, makrell og Nordsjøild foregår, i følge denne utredningen, i større grad lengre nord i Nordsjøen enn det meldte vindparkanlegget. Enkelte sesonger har det vært gode fangster av sild i området, men normalt tas de største fangstene andre steder. En god del sei tas også i området, først og fremst med not. Også for denne arten tas den vesentligste delen av fangsten andre steder i Nordsjøen. Øyepål er også en viktig art som i hovedsak fanges noe lengre nord. Trålfiske etter tobis er den viktigste delen av fiskeriet som foregår i området, selv om det de senere årene har vært store variasjoner i fangstene grunnet bestandsnedganger og forbud mot fiske.

Gjennom Sør-Norges Trålerlag fikk OceanWind tilgang til sporingsdata fra to trålere som bruker området regelmessig. Disse dataene viste at det er trållaktiviteter på store deler av Vestbanken, med unntak av de vestlige delene av arealet som har havdyp på 60 meter eller grunnere. I følge Fiskerlaget Sør er området i tillegg hyppig brukt av seks fartøy som fisker med konvensjonelle redskap. Båtene hører hjemme på kysten mellom Kristiansand og Egersund. Etter forslag fra Norges Fiskarlag og Fiskerlaget Sør kontaktet OceanWind August Fjeldskår, daglig leder for et foretak i Spangereid ved Lindesnes med tre båter som fisker i området, hovedsakelig med garn. Fjeldskår, som har fisket i Vestbanken-området i 25 år, ga opplysninger om lokasjonene for de mest brukte fiskeplassene. Disse ligger hovedsakelig over skipsvrak og steiner eller grunnfjell.

Delvis basert på sporingsdata fra trålfartøyene og opplysningene fra Fjeldskår kom OceanWind fram til lokasjonen for Ægir

¹¹ UNEP-EUROBATS 2006



Figur 15. Sporingsaktivitet av fiskefartøy større enn 24 meter for 2007. Skalaen viser antall fartøy som har drevet fiskeaktivitet (aktivitet i 1 – 5 knop) i løpet av 2007. Kilde: Fiskeridirektoratets sporingsdatabase.

Havvindpark. Prosjektområdet ligger utenfor trålområdene. I følge Fjeldskår er prosjektområdet som er skissert i denne meldingen stort sett ikke brukt av norske fiskere. Det er noe fiske av danske båter etter rødspette innenfor prosjektområdet.

I konsekvensutredningen vil OceanWind ytterligere utrede forholdet til fiskeri i nærheten av det foreslåtte prosjektområdet.

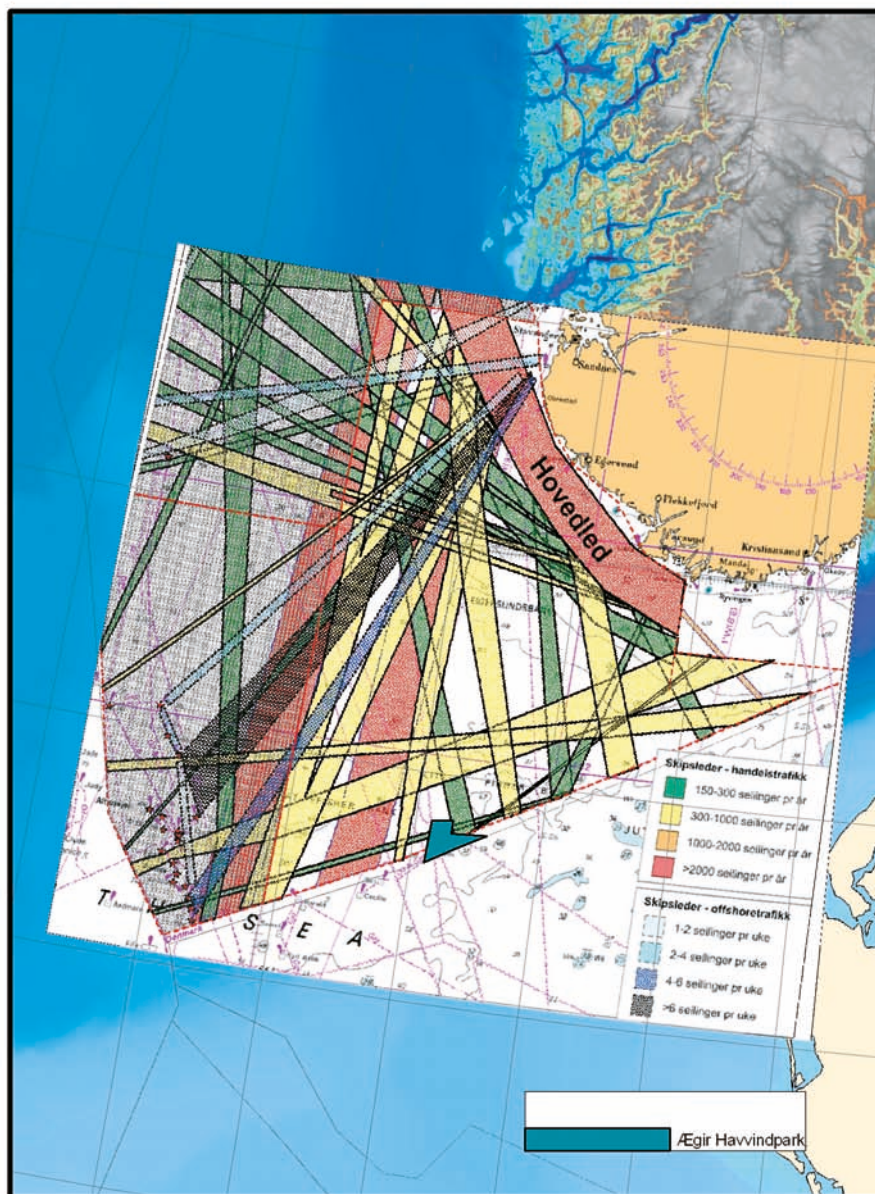
5.2.2 Skipstrafikk

Nordsjøen er et havområde med stor skipstrafikk. Skipstrafikken i sørøstlige del av Nordsjøen er beskrevet av Safetec i forbindelse med den regionale konsekvensutredningen (Aamodt og Eriksen 2007). Rapporten gir et godt bilde på den regulære trafikken av handelsfartøy og petroleumstrafikk (beredskapsfartøy, forsyningsfartøy og skytteltankere) i Nordsjøen, mens mer uregelmessig trafikk som fiskefartøy, fritidsfartøy, militære fartøy og trafikk til ikke-permanente offshoreinstallasjoner ikke er tatt med.

Ved vurdering av aktuelle lokasjoner for den planlagte havvindparken er det lagt vekt på å unngå områder med stor skipstrafikk. Prosjektområdet er lokalisert utenfor skipsleder med høyt trafikknivå. Skipsleder for den faste petroleumstrafikken går i stor grad mellom Stavanger og Ekofiskfeltet, et godt stykke vest for lokasjonen. Det er imidlertid stor trafikk i Nordsjøen (Figur 16), og det har ikke vært mulig å finne en egnet lokasjon som ikke berører noen skipsleder som skissert av Safetec.

Av handelstrafikk kommer lokasjonen i berøring av en led med rundt 180 seilinger i året (grønn, bred led i figur 16) i retning Bremen og Hamburg, og en led med rundt 200 seilinger mellom Blyth/Newcastle og Skagen (grønn, tynn led i figur 16). Lokasjonen er også i kontakt med leden mellom Kristiansand og Humber, som trafikkeres med rundt 230 fartøy årlig.

Som påpekt i Safetecs rapport knytter det seg noe usikkerhet til nøyaktigheten til avgrensingene av seilingsledene. Dette vil bli



Figur 16. Oversikt over skipsleder for handels- og offshoretrafikk i Nordsjøen sørøst. Lokasjonen for Ægir Havvindpark er lagt over farledsbildet, som er hentet fra Safetec¹² (Aamodt og Eriksen 2007).

ytterlige utredet i planleggingsfasen, og skipstrafikk vil bli hensyntatt under den endelige utformingen av havvindparken.

Av sikkerhetsmessige grunner kan det bli innført en form for sikkerhetssoner rundt vindturbinene. Tilsvarende sikkerhetssoner for petroleumsinstallasjoner går ut til 500 meter fra ytre kant av installasjonene. For Horns Rev vindpark i Danmark er navigasjon gjennom vindparken tillatt, mens det er lagt restriksjoner på fiske.

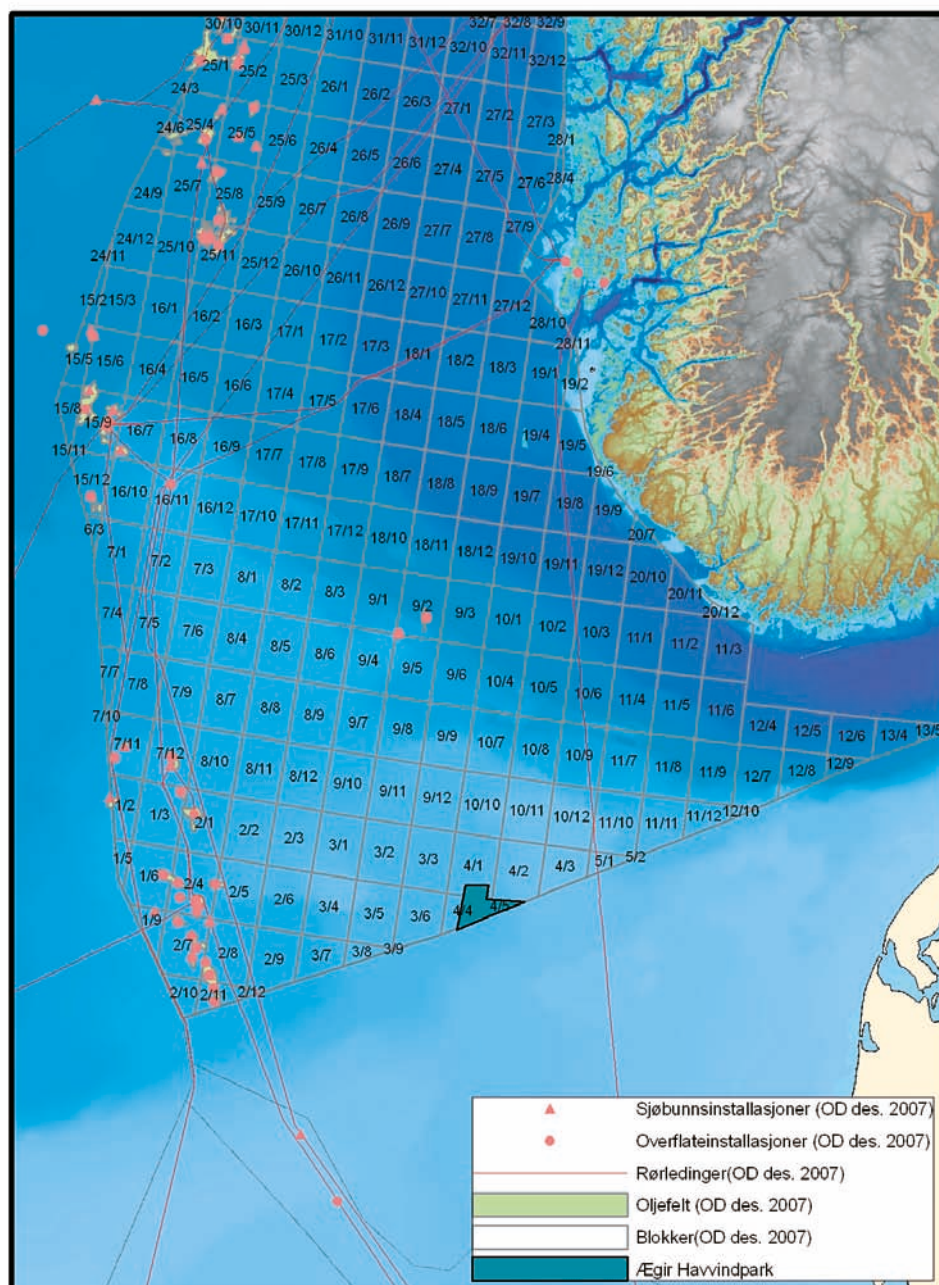
I følge den regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen, ble det i perioden 1982 til 2004 registrert 11 alvorlige kollisjoner mellom skip og olje- og gassinnretninger på norsk kontinentalsokkel. De mest alvorlige kollisjonene var forårsaket av forsyningsfartøy som kolliderte i høy fart med innretningen de skulle besøke. Foruten kollisjoner med forsyningsfartøy eller andre servicefart-

øy, har de resterende alvorlige kollisjonene på norsk sokkel vært med skytteltankere. Dette har stort sett vært kollisjoner mot lastebøyer. Mellom handelsfartøy og offshoreinstallasjoner er det så langt ikke registrert alvorlige kollisjoner. Hvert år er det likevel et betydelig antall skip som er på kollisjonskurs med innretninger. Det er iverksatt en rekke tiltak for å redusere risikoen for kollisjoner mellom skip og offshoreinnretninger, blant annet systemer for å detektere og varsle skip som er på kollisjonskurs. Erfaringene man har fra petroleumsvirksomheten vil være nyttige for å forebygge kollisjonsrisiko relatert til offshore vindkraft.

5.2.3 Petroleumsvirksomhet

Den største delen av den planlagte vindparken ligger innenfor blokk 4/4, som ikke er omfattet av aktive produksjonslisenser. Planområdet berører også blokkene 4/1, 4/2 og 4/5, som er omfattet av produksjonslisens 401 og 402. Produksjonslisens 401, som gjelder for blokk 4/2 og 4/5, er en aktiv lisens som opereres av StatoilHydro. Blokk 4/2 er omfattet av produk-

¹² Aamodt, K og Eriksen, T. 2007. Beskrivelse av skipstrafikk i Nordsjøen. RKU Nordsjøen. OLF. Hovedrapport. Dok.nr. ST-40061_CO-1-Rev03



Figur 17. Oversikt over blokker, bunn- og overflateinstallasjoner samt rørledninger i oljevirksomheten.
Kilde: MRDB®

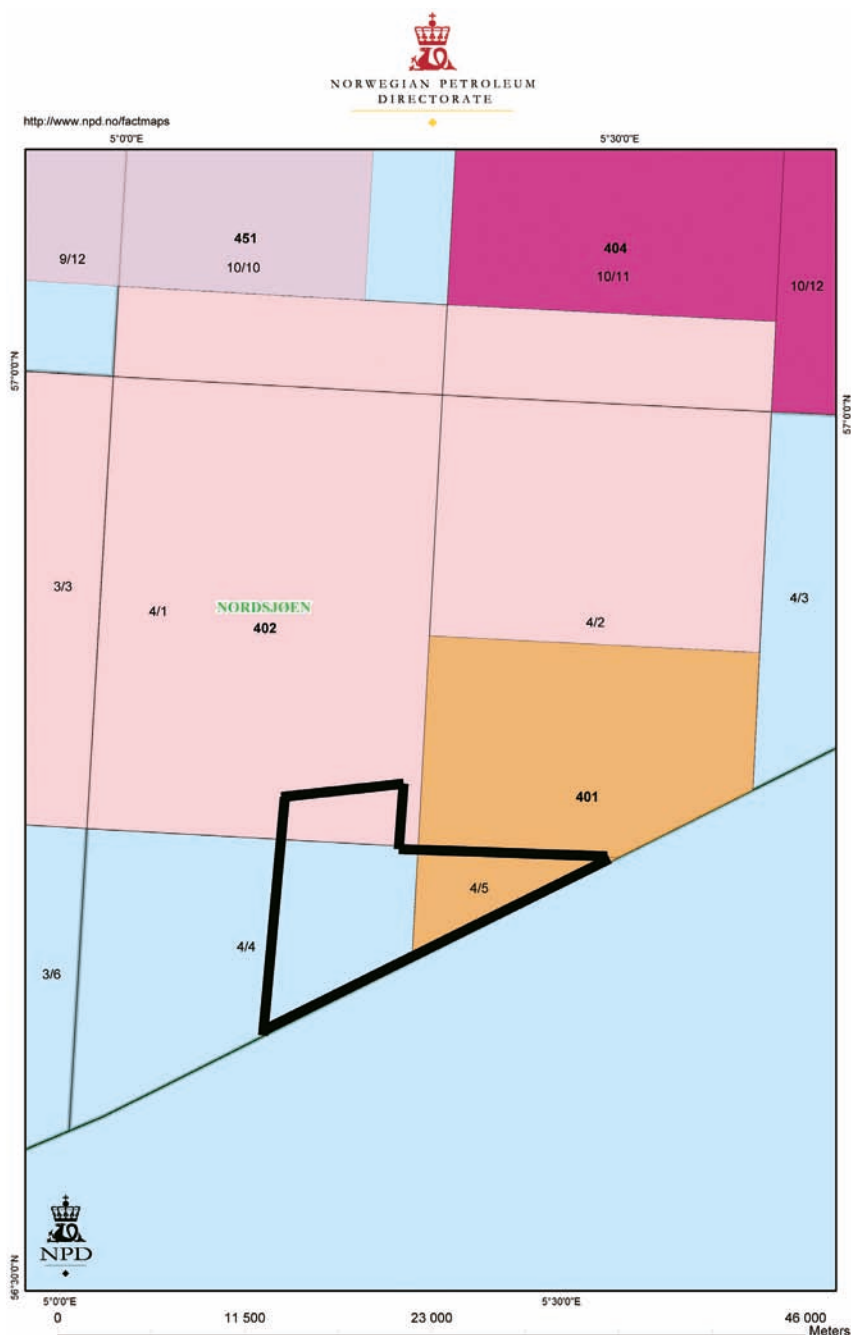
sjonslisens 402, som er aktiv og opereres av Talisman Energi Norge. De aktuelle lisensene ble tildelt i 2007.

Produksjonslisens 401 omfatter et areal på 289,5 km², mens produksjonslisens 402 omfatter et areal på 1413,6 km². Den planlagte vindparken vil til sammenligning dekke et areal på maksimalt 250 km². Oljeselskapene som har rettigheter i forhold til aktive lisenser i området er foreløpig ikke blitt involvert i prosessen med lokalisering av vindparken. Det er fra OceanWinds side ønskelig med samarbeid for å få til en sameksistens med oljevirksomheten i området, og muligheten for positive synergieffekter for begge parter vurderes som aktuell, særlig dersom det blir aktuelt med feltutvikling. Konsekvenser for petroleumsvirksomheten i området, og muligheten for sameksistens og potensielle synergieffekter, vil avklares i konsekvensutredningen.

5.2.4 Kulturminner og kulturmiljø

Rettsreglene som omhandler kulturminnehensyn er delvis gitt i norsk lovverk og delvis i folkeretten. Den planlagte havvindparken, inkludert nettilknytning, vil kunne berøre tre differensierte jurisdiksjonssoner: territorialfarvannet (12 nm fra grunnlinjen), tilstøtende sone (ytterligere 12 nm) og den økonomiske sonen. Innen territorialfarvannet har Norge full jurisdiksjon over kulturminner på havbunnen. På kontinentalsokkelen utenfor territorialfarvannet er situasjonen mer kompleks, siden jurisdiksjonen over kulturminner omfattes av ulike folkerettslige avtaler.

Alle skipsfunn er automatisk vernet dersom de er eldre enn 100 år i forhold til byggetidspunktet. Bestemmelsen gjelder også for skipsdelar, last og utstyr, som for eksempel ballasthauger. Historiske og arkeologiske kilder til fiske og skipsfart viser at Nordsjøen er ett av verdens mest besøkte farvann, med høyt potensial for funn



Figur 18. Oversikt over produksjonslisenser (401 og 402) som berører blokk 4/1, 4/2 og 4/5 hvor Ægir Havvindpark er planlagt lokalisert. 401 (oransje) og 402 (rosa) er de aktive produksjonslisensene som berører vindparkplanene. Lisensene opereres av henholdsvis StatoilHydro og Talisman Energi Norge. For blokk 4/4, hvor størstedelen av parken er lokalisert, er det ingen aktiv lisens. Kilde: Oljedirektoratet (www.npd.no)

av skip og båter. Generelt skjer skipsforlis hyppigere i kystnære farvann enn på åpent hav. Likevel er potensialet for funn generelt vurdert å være stort over hele Nordsjøen, med et minimumsanslag på rundt 10 000 skipsvrak. Skipsvrak som registreres i forbindelse med vindparkanlegget eller kabeltrasé, kan ivaretas ved at det foretas mindre justeringer av detaljplanene for utbyggingen.

Rester av steinalderbosetninger er funnet både på britisk og dansk sektor i Nordsjøen, men hittil ikke på norsk sektor. Store deler av Nordsjøen har ligget tørt i flere tusen år etter siste istid, og området er blitt brukt av mennesker og dyr i denne perioden. I den regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen er det beskrevet at det er sannsynlighet for å treffe på overleirete steinalderlokaliteter i det meste av området sør og vest for Norskerenna, på områder som er grunnere enn rundt 140 meter. Ved pæling, eller andre aktiviteter som berører sjøbunnen, er det et

visst potensial for å skade overleirete steinalderlokaliteter. Hvordan prosjektet skal forholde seg til kulturminner vil avklares i samråd med forvaltningsmyndighetene.

5.2.5 Luftfart

For ordinær rutetrafikk er offshore vindkraft så langt ute til havs som Ægir Havvindpark ikke vurdert til å være konfliktfylt, siden fly normalt ikke passerer disse områdene i lave høyder. Konsekvensutredningen vil avklare eventuelle problemstillinger i dialog med sivile og militære luftfartsmyndigheter.

Som beskrevet i kapittel 5.1.3, kan det være utfordringer knyttet til lyssetting av offshore turbiner og effekter dette kan ha for tiltrekningskraft på fugler. En lyssetting av vindturbiner som ivaretar hensyn til både skips-, fly- og helikopternavigasjon, i tillegg til fugler, vil være den optimale løsningen.

6 Forslag til utredningsprogram

6.1 Innledning

Hensikten med å utarbeide og legge forslag til utredningsprogram ut på høring er å sikre en avklaring av hvilke problemstillinger som skal belyses i en konsekvensutredning tidlig i planarbeidet.

Videre følger forslag til utredningsprogram, basert på tilgjengelig informasjon om området og eksisterende kunnskap om de miljøeffekter som kan knyttes til offshore vindkraft. På bakgrunn av den forestående høringen vil endelig utredningsprogram bli fastsatt av NVE etter foreleggning i Miljøverndepartementet og Fiskeri- og kystdepartementet.

For en eventuell nettilknytning til land, vil en del temaer som ikke er relevant for offshoredelen av anlegget måtte utredes. Siden det på planleggingstidspunktet ikke er bestemt om det vil sattes på nettilknytning til land, er temaer relatert til dette plassert i et eget avsnitt.

Kapittel 6.2 – 6.19 er planprogram for offshoredelen av anlegget, inkludert strømkabel, mens kapittel 6.20 er planprogram for en eventuell ilandføring og tiltak på land.

6.2 Lokalisering

Tiltakshaver vil begrunne hvorfor det meldte området er valgt til lokalisering av vindkraftanlegget.

6.3 Infrastruktur til havs

6.3.1 Vindparkanlegget

Vindturbiner, fundament, interne kabler mellom turbiner og like- eller retterstasjon ved vindparken og nettilknytningspunkt vil beskrives på et overordnet nivå, herunder utforming av vindparken.

6.3.2 Eksportkabel

Det vil beskrives hvilken type strømkabel som er valgt for ilandføring eller annen løsning for eksport av kraft fra anlegget.

6.4 Vindforhold og økonomi

Vindressursene i planområdet vil bli beskrevet med middelvindhastighet gjennom året. Metodikk som ligger til grunn for den oppgitte vindressursen vil fremgå av beskrivelsen.

Prosjektets antatte investeringskostnader, antall vindtimer (brukstid), drifts- og vedlikeholdskostnader i øre/kWh og forventet levetid på anlegget vil bli oppgitt.

Prosjektets antatte produksjonskostnad i øre/kWh vil bli beregnet.

6.5 Visuell virkning av anlegget på havet

Selve vindparken til havs vil kun være synlig fra fly eller båt, og det vil, ved hjelp av fotorealistiske teknikker, visualiseres hvordan dette vil se ut fra ulike avstander.

6.6 Kulturminner og kulturmiljø

Kjente automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner innenfor planområdet vil bli beskrevet og vist på kart. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredete kulturminner vil bli angitt, med fokus på skipsvrak og rester fra steinalderbosetninger. Kulturminnenes verdi vil bli vurdert, og det vil bli beskrevet hvordan disse vil bli påvirket av tiltaket samt hvordan tiltaket kan tilpasses for å unngå eller redusere/minimalisere konflikter med kulturmiljø og kulturminner.

6.7 Bunn-, strømnings- og bølgeforhold

6.7.1 Bunnforhold

Sedimentstrukturer og topografi vil bli beskrevet, og hvilke konsekvenser disse vil ha for planlegging og installasjon av anlegget.

6.7.2 Strømningsforhold

Strømningsforhold vil bli beskrevet. Det vil bli vurdert om tiltaket vil medføre endringer i strømningsforhold, og i så fall hvilken effekt dette vil få på nærings- og massetransport, erosjon og sedimentering.

6.7.3 Bølgeforhold

Bølgeforhold vil bli beskrevet, og hvilke konsekvenser disse vil ha for installasjon og drift av anlegget.

6.8 Biologisk mangfold

6.8.1 Naturtyper og marine plantesamfunn

Naturtyper¹³ som er viktige for det biologiske mangfoldet i eller nær planområdet vil bli beskrevet. Skulle verdifulle naturtyper bli berørt, vil omfanget av inngrepet bli beskrevet, og antatte konsekvenser bli vurdert. Tiltak for å unngå eller redusere/minimalisere skadeeffekter på eventuelle viktige naturtyper vil bli vurdert.

Hvilke marine plantesamfunn som finnes innen planområdet vil bli kort bli beskrevet.

6.8.2 Fugl

Det vil bli gitt en beskrivelse av fuglefaunaen i planområdet, og hvordan de ulike arter og artsgrupper benytter området. Hovedfokus vil være på sjeldne, truede eller sårbare arter og ansvarssarter av sjøfugl, som benytter området i deler av sin livssyklus.

Fugletrekk gjennom/over området vil beskrives, med vekt på sjeldne, truede eller sårbare arter. Tiltak for å redusere kollisjonsrisiko vil vurderes og beskrives både for trekkende og lokale fugler.

¹³ Marine naturtyper etter DN-håndbok 19

Hvordan sjeldne, truede eller sårbare arter kan bli påvirket vil bli beskrevet med utgangspunkt i barrierevirkninger, fortrengningseffekter og kollisjonsrisiko. Eventuelle andre effekter og effekter av endrete miljøforhold vil vurderes og beskrives – også forstyrrelseeffekter knyttet til endret bruk av området.

Mulige avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og fugl vil bli vurdert og beskrevet.

6.8.3. Annen marin fauna

Det vil bli gitt en kort beskrivelse av viktige områder for marine pattedyr, bunndyr, fisk og skalldyr i området, herunder viktige habitater, gyteområder, trekkveier, oppvekstområder og foringsområder. Det vil bli gitt en oversikt over sjeldne, truede eller sårbare arter og ansvarsarter som benytter området.

Eventuelle konsekvenser av tiltaket (som støy, vibrasjoner, lys, elektromagnetisk påvirkning, endret sedimenttransport eller strømningsforhold) vil bli beskrevet. Flere marine arter benytter magnetiske og elektriske felter til navigasjon og til lokasjon av byttedyr. Eventuelle negative effekter for slike arter vil bli vurdert ut fra eksisterende kunnskap på området. For eventuelle negative konsekvenser vil det bli vurdert og beskrevet avbøtende og konfliktreduserende tiltak.

Det vil bli gjort en vurdering av hvordan fundamenter for vindturbiner vil kunne fungere som kunstige korallrev, og hvordan dette vil kunne påvirke artssammensetningen og økosystemet i området.

6.9 Lyssetting, støy, forurensning og avfall

Det vil bli foreslått hvordan vindturbinene og offshore anleggs-elementer bør merkes med lys av hensyn til skipstrafikk og luftfart. Lyssettingen skal forsøkes utformet slik at man unngår unødvendig tiltrekning av fugler som beveger seg i området, jfr. undersøkelser gjort i Nederland¹⁴. Det vil også bli vurdert om lyssettingen kan ha betydning for flaggermus.

Støy i forbindelse med anleggsfasen vil bli kort beskrevet.

Det vil bli gjort en risikovurdering for forurensning fra anlegget i drifts- og anleggsfasen. Mengder og typer av potensielt miljøskadelige komponenter og stoffer i vindturbinene under drift, og i forbindelse med anleggsarbeid, vil bli anslått.

Kjente havbunnsområder med forurensning vil forsøkes unngått, for å minimalisere faren for spredning av forurensning ved bunnfundamentering eller nedleggelse av kabel.

Avfall og utslipp som ventes produsert i anleggs- og driftsfasen, samt planlagt håndtering av dette, vil bli beskrevet. Det vil bli gjort en vurdering av konsekvensene ved uhell eller uforutsette hendelser i anleggs- og driftsfasen. Avbøtende tiltak som kan redusere eller eliminere eventuell forurensning vil bli beskrevet.

¹⁴ Van de Laar, F. 2007. Green light to birds. Investigation into the effect of bird-friendly lighting. NAM LOCATIE L15-FA-1

6.10 Fiskeri og havbruksnæring

Fiskeri- og havbruksnæringen innenfor og i tilknytning til vindparkområdet vil beskrives, og eventuelle konsekvenser av vindparken vil bli belyst.

6.11 Navigasjon og skipstrafikk

Tiltakets påvirkning på skipstrafikken vil bli beskrevet.

Virkning på navigasjonsinnretninger for skipstrafikk langs kysten, og for inn- og utseilingsledene, vil bli beskrevet.

Virkninger og eventuelle begrensinger på bruken av sjøområdene inne i vindparken for yrkesfiskere vil bli beskrevet.

Det vil bli utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse.

Sikkerhet og beredskap under eventuelle redningsaksjoner fra luft og sjø vil bli beskrevet.

Konsekvensene av sjøkablene for tråling, oppankring og eventuelt andre aktiviteter som kommer i kontakt med bunn vil bli beskrevet.

6.12 Petroleumsvirksomhet

Tiltakets interessekonflikter med petroleumsvirksomheten i området vil kort beskrives, og mulighetene for elektrifisering av offshore petroleumsanlegg vil belyses.

6.13 Luftfart

Tiltakets eventuelle påvirkning på omkringliggende radaranlegg, navigasjonsanlegg og kommunikasjonsanlegg for luftfarten vil bli kort beskrevet.

6.14 Forsvarsinteresser

Det vil bli gitt en beskrivelse og vurdering av eventuelle konflikter i forhold til områder av forsvarsinteresse.

6.15 Annen infrastruktur

Forhold til annen infrastruktur på havbunnen i området, som kabler og rørledninger, vil bli beskrevet.

6.16 Samfunnsmessige virkninger

Det vil bli beskrevet hvordan tiltaket kan påvirke økonomien i regionen, sysselsetting og verdiskaping lokalt og regionalt. Beskrivelsen vil omfatte både anleggs- og driftsfasen.

Havvindparkens effekt på nasjonal forsyningssikkerhet og mulig eksport av ren fornybar kraft vil bli belyst.

6.17 Oppfølgende undersøkelser

Det vil bli gitt en vurdering av behovet for, og eventuelt forslag til, oppfølgende undersøkelser.

6.18 Nedleggelse

Det vil bli redegjort for hvordan anlegget skal fjernes og området istandsettes ved nedleggelse av vindparken. Antatte kostnader ved nedleggelse og fjerning vil bli oppgitt.

6.19 Metode og samarbeid

Konsekvensene vil bli beskrevet i forhold til planer, mål og arealbruk i berørte områder. Det vil kort bli redegjort for datagrunnlaget og metoder som er brukt for å beskrive konsekvensene, og eventuelle faglige eller tekniske problemer ved innsamling og bruk av dataene og metodene. Tiltakshaver vil legge vekt på dialog med relevante myndigheter, næringsinteresser og andre instanser med interesser som påvirker havvindparken og tilhørende infrastruktur.

6.20 Nettilknytning til land og landbasert infrastruktur

6.20.1 Landskap

Det vil bli gitt en kortfattet beskrivelse av landskapet i tilknytning til et eventuelt nytt ilandføringspunkt. Det vil beskrives hvordan tiltaket vil påvirke oppfattelsen av landskap, natur og kulturmiljø. Dette vil bli visualisert ved bruk av fotorealistiske teknikker.

6.20.2 Nettilknytning

Aktuelle nettløsninger for tilkopling av havvindparken til eksisterende nett vil bli beskrevet.

Det vil bli gitt en beskrivelse av eventuelle nettmessige begrensninger, og andre konsekvenser i nettet, som følge av en utbygging av vindparken. Behov for forsterkninger i regional- og sentralnettet vil bli beskrevet.

Kabel som alternativ til luftledninger vil bli beskrevet. Eventuelle andre avbøtende tiltak knyttet til nettilknytning vil bli beskrevet.

6.20.3 Veier, kaier og bygg

Eventuelle veier, kaianlegg, bygg og annen infrastruktur som følge av vindparken vil bli beskrevet – knyttet til et eventuelt nytt ilandføringspunkt, og/eller som del av transport av fundamenter og turbiner fra land.

6.20.4 Friluftsliv og ferdsel

Det vil bli gitt en beskrivelse av viktige friluftsområder som berøres av tiltaket, og nåværende utnyttelse av disse til friluftsfærd. Hvilken formell planstatus eventuelle friluftsområder har vil i så fall bli beskrevet, og det vil videre blir gjort en vurdering av hvordan tiltaket vil påvirke dagens bruk av området, og om det er behov for avbøtende tiltak.

6.20.5 Kulturminner og kulturmiljø

Kjente automatisk fredete kulturminner og nyere tids kulturminner som kan bli berørt av ilandføringen vil bli beskrevet og vist på kart. Potensialet for funn av ukjente automatisk fredete kulturminner vil bli angitt. Kulturminnenes verdi vil bli vurdert, og det vil bli beskrevet hvordan disse vil bli påvirket av tiltaket, samt hvordan tiltaket kan tilpasses for å unngå eller redusere/minimalisere konflikter med kulturmiljø og kulturminner.

6.20.6 Naturtyper, flora og vegetasjon

Naturtyper¹⁵ som er viktige for det biologiske mangfoldet i eller nær ilandføringsområdet vil bli beskrevet. Skulle verdifulle naturtyper bli berørt, vil omfanget av inngrepet bli beskrevet, og

antatte konsekvenser bli vurdert. Tiltak for å unngå eller redusere/minimalisere skadeeffekter på eventuelle viktige naturtyper vil bli vurdert.

Vegetasjonstyper og eventuelle botaniske verneverdier innenfor planområdet vil bli beskrevet, og påvirkning av eventuelle sjeldne, sårbare og truede forekomster bli vurdert, herunder hvordan disse kan unngås, eller negativ påvirkning minimaliseres ved plantilpasning.

6.20.7 Fauna

Ved et nytt tilknytningspunkt på land vil det bli gitt en oversikt over truede eller sårbare arter som kan tenkes å bli påvirket av nettilknytningen, med fokus på rødlistede arter¹⁶.

Det vil bli gjort en vurdering av hvordan tiltaket kan virke inn på vilt i området, eksempelvis ved redusert beiteareal, barrierevirkninger for trekkveier, skremsel/forstyrrelse, økt ferdsel, tap av funksjonsområder eller annet.

Avbøtende tiltak som kan redusere eventuelle konflikter mellom tiltaket og berørt fauna vil bli beskrevet.

6.20.8 Verneinteresser og inngrepsfrie naturområder

Ved et nytt ilandføringspunkt vil eventuelle konsekvenser av tiltaket (indirekte eller direkte) for områder vernet etter Naturvernloven og/eller Plan- og bygningsloven bli beskrevet. Det vil bli vurdert hvordan tiltaket eventuelt vil kunne påvirke verneformålet. Skulle det befinne seg våtmarksområder som er omfattet av Ramsarkonvensjonen, vil konsekvensene for disse bli beskrevet.

Eventuelle konsekvenser for planlagte verneområder vil bli beskrevet.

Tiltakets påvirkning på inngrepsfrie områder vil bli beskrevet kort, og eventuelt bortfall av inngrepsfrie naturområder vil bli tall- og kartfestet.

6.20.9 Reiseliv og turisme

Reiselivs- og turistnæringen i området vil bli kort beskrevet, og tiltakets innvirkning på reiseliv og turisme vil bli vurdert.

6.20.10 Jord- og skogbruk

Ved et nytt ilandføringsalternativ vil behov for båndlegging av grunn og begrensinger i utnyttelse av arealer beskrives.

6.20.11 Forsvarsinteresser

Det vil bli gitt en beskrivelse og vurdering av eventuelle konflikter i forhold til områder av forsvarsinteresser.

6.20.12 Annen arealbruk

Tiltakets eventuelle påvirkning på andre arealbruksinteresser tilknyttet planområdet vil bli beskrevet.

¹⁵ Naturtyper etter DN-håndbok 13.

¹⁶ Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) (2006). *Norsk Rødliste 2006*. Artsdatabanken, Norway.

6.20.13 Helseeffekter, støy og forurensning

Kraftledninger og andre vekselstrømførende kabler blir omgitt av lavfrekvente elektriske og magnetiske felt. Elektromagnetiske felt knyttet til anlegget vil bli beskrevet, og potensielle negative helseeffekter av dette vil bli beskrevet ut fra eksisterende kunnskapsnivå.

Støy i forbindelse med anleggsfasen vil bli kort beskrevet.

Det vil bli gjort en risikovurdering i forhold til forurensning fra anlegget i drifts- og anleggsfasen.

Avfall og utslipp som ventes produsert i anleggs- og driftsfasen, samt planlagt håndtering av dette, vil bli beskrevet. Det vil bli gjort en vurdering av konsekvensene ved uhell eller uforutsette hendelser i anleggs- og driftsfasen. Avbøtende tiltak som kan redusere eller eliminere eventuell forurensning vil bli beskrevet.



Et OWEC Tower-designet stålunderstell under installasjon på Beatrice-feltet i Skottland. Kilde: Talisman Energy/OWEC Tower.

Kontaktinformasjon

Ytterligere informasjon om meldingen og utbyggingsplanene kan fås ved henvendelse til:

OceanWind AS

Sommerrogaten 13-15

0252 Oslo

Daglig leder og prosjektansvarlig Ivar Slengesol, ivar.slengesol@oceanwind.no, mobil: 99 114 110

Meldingen er utarbeidet av: OceanWind AS og Naturforvalteren AS (www.naturforvalteren.no), med bidrag fra Troll Power AS (www.trollpower.no), NorWind AS (www.norwind.no) og OWEC Tower AS (<http://www.owectower.no>). NGI og Meteorologiske Institutt er blitt konsultert om henholdsvis bunnforhold og bølgeforhold.

