



RØDSAND 2 HAVMØLLEPARK
VURDERING AF VIRKNINGER PÅ MILJØET
RESUMÉ AF VVM-REDEGØRELSE

JUNI 2007

e-on

**Rødsand 2 Havmøllepark
Vurdering af virkninger på miljøet
Resumé af VVM-redegørelse
Juni 2007**

Udarbejdet af:

E.ON Sverige AB
Carl Gustafs väg 1
SE-205 09 Malmö
Sverige

Tlf. +46 40 25 50 00
Fax +46 40 97 60 65
info@eon.se
www.eon.se

Kort: ©Kort & Matrikelstyrelsen

Tryk: Unplugged.dk

Oplag: 60

Forsideillustrationens vindmøller er Nysted Havmøllepark

Materialet må ikke kopieres uden tilladelse fra E.ON Sverige AB

RØDSAND 2 HAVMØLLEPARK
VURDERING AF VIRKNINGER PÅ MILJØET
RESUMÉ AF VVM-REDEGØRELSE

JUNI 2007

RØDSAND 2 HAVMØLLEPARK

VURDERING AF VIRKNINGER PÅ MILJØET

RESUMÉ AF VVM-REDEGØRELSE

JUNI 2007

1 Indledning og baggrund

I sommeren 2002 blev en bred politisk aftale om vindenergi og energibesparelser indgået mellem regeringen og en række partier. Som en opfølgning på denne aftale blev der i foråret 2004 indgået endnu en politisk aftale, der bl.a. indebar, at grundlaget for opførelse af to havmølleparker på hver 200 MW skulle sikres. Det blev besluttet, at etableringen skulle ske gennem et udbud for herved at sikre forbrugerne den laveste elpris.

Efter forudgående screeningsrunder af flere danske havområder blev det i første omgang besluttet at arbejde videre med en havmølleparkplacering ved Horns Rev. Det blev siden vedtaget at udbyde de resterende 200 MW ved Rødsand.

Den 2. juli 2004 offentliggjorde Energistyrelsen en udbudsbekendtgørelse med udbud af et areal ved Rødsand til opførelse af en havmøllepark og den 28. april 2006 kunne Energistyrelsen tildele konsortiet DONG Energy (tidligere ENERGI E2) og E.ON Sverige koncessionen for Rødsand 2 Havmøllepark.

Den 31. maj 2006 modtog Konsortiet tilladelsen til forundersøgelser ved Rødsand og kunne således påbegynde arbejdet med VVM-redegørelsen for Rødsand 2 Havmøllepark. DONG Energy udtrådte den 21. maj 2007 af Konsortiet. Tilladelsen til Forundersøgelser er herefter, efter godkendelse fra Energistyrelsen, overgået til EON Sverige AB, som fra denne dato er ansvarlig for opfyldelsen af Tilladelse til Forundersøgelser og herunder for indholdet af nærværende VVM-redegørelse.

VVM-redegørelsen for Rødsand 2 Havmøllepark er udarbejdet på grundlag af et basisscenarie bestående af 92 møller a 2,3 MW samt tre større forsøgsmøller, der tilsammen vil have en effekt på maksimalt 15 MW. Grundet den hastige udvikling inden for vindteknologien i disse år kan det ikke udelukkes, at man vil erstatte basisscenariet med færre, men større møller. Fra et miljømæssigt synspunkt vil scenariet med de mange mindre møller udgøre den største påvirkning i forhold til antal af møller, fundamenter, kabellængde mv. - og er således at betragte som et "worst-case"-scenarie.

Det kan heller ikke udelukkes, at der vil ske en forøgelse af antallet af møller i forhold til basisscenariet. Denne forøgelse vil i så fald være marginal. Det ligger dog fast, at det samlede areal, der udnyttes, ikke vil overstige 35 km² inklusive de tre forsøgsmøller.

VVM-redegørelsen omfatter havmølleparken inklusive det interne kabelnet frem til tilslutningen i transformerstationen samt tre forsøgsmøller. Øvrige forhold omkring transformerstationen og ilandføringskablet varetages af Energinet.dk. Energinet.dk er ikke pålagt at lave en VVM-redegørelse. Transformerstationen vil dog indgå i forbindelse med visualiseringen af mølleparken.

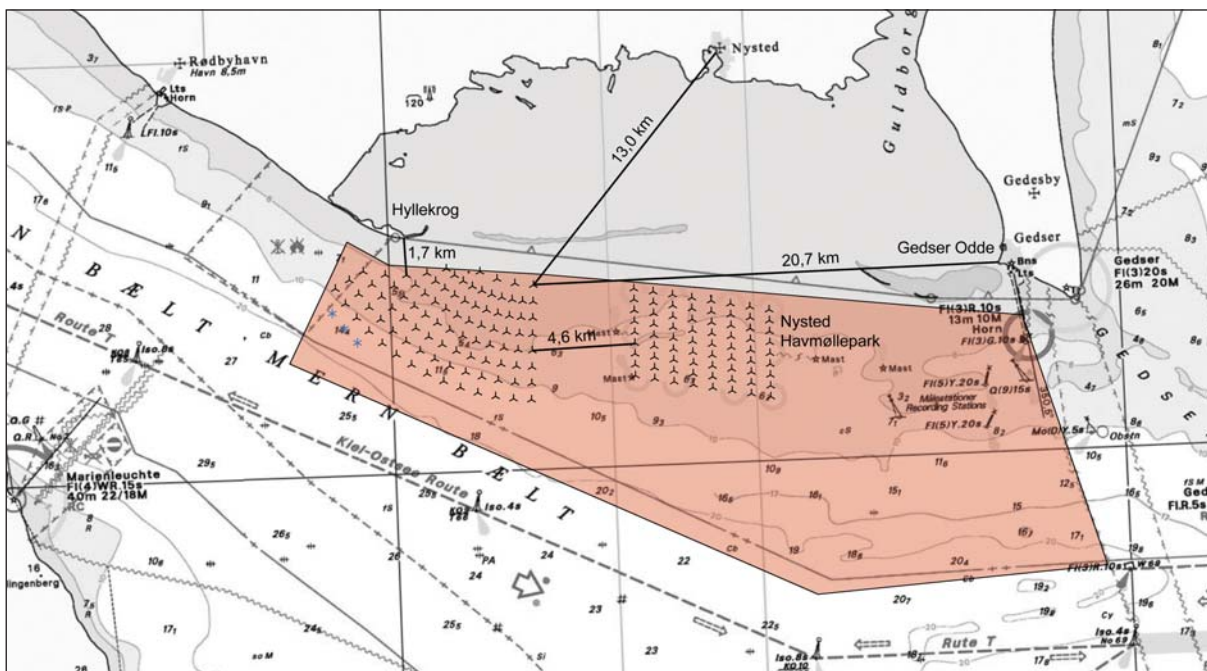
I planlægningen og gennemførelsen af de enkelte undersøgelser har der været lagt vægt på den viden, der er genereret i forbindelse med det omfattende miljøovervågningsprogram for Nysted Havmøllepark ved Rødsand syd for Lolland og Horns Rev Havmøllepark i Vesterhavet ud for Blåvands Huk. Der er i videst muligt omfang taget udgangspunkt i de metoder, der er udviklet og anvendt i forbindelse med disse to demonstrationshavmølleparker.

Nærværende rapport er en sammenfatning af VVM-redegørelsen for Rødsand 2 Havmøllepark. Hele redegørelsen kan rekvireres fra E. ON Sverige eller "downloades" fra Energistyrelsens hjemmeside på adressen www.ens.dk.

2 Projektets placering og omfang

Rødsand-området er beliggende syd for Lolland. Området er naturligt opdelt af Rødsandformationen, der afgrænser lagunen fra de dybere vande i Femern Bælt. Rødsandformationen er et morfologisk aktivt barriereøkompleks bestående af en østlig og en vestlig revle. Mod vest går den vestlige Rødsand revle over i krumoddekomplekset Hyllekrog og mod øst afgrænses lagunen af Gedser Odde. Mellem de to Rødsand barrierer findes dybet Østre Mærker.

Hovedforslaget for havmølleparken er placeret sydøst for Hyllekrog i den vestlige del af området, og vil inklusive de tre for-



Figur 1 Placering af forundersøgelingsarealet, hovedforslag, stednavne, afstand til Nysted Havmøllepark, samt afstande til Hyllekrog, Nysted og Gedser.

søgs møller maksimalt optage et areal på 35 km². Den korteste afstand mellem Rødsand 2 Havmøllepark og den eksisterende møllepark er 4,6 km, se figur 1. Dybden i området varierer mellem 5,5 og 17 m, med størst vanddybder i den sydvestlige del af parkområdet. Det nærmeste punkt på land er den sydligste del af Hyllekrog, lokaliseret ca. 1,7 km fra parkområdet.

Havmølleparken vil maksimalt have en effekt på 215 MW netto i afregningspunktet. Heraf er de 15 MW forbeholdt eventuelle forsøgs møller. Mølleparken vil kunne producere omtrent 800 millioner kWh om året svarende til elforbruget hos ca. 200.000 husstande.

Etableringen af havmølleparken påbegyndes i foråret 2009 og fortsætter i 2010, således at alle møller er i drift primo oktober 2010.

I basissceneriet er 92 møller placeret på 8 cirkelradialbuer med mellem 4 og 14 møller i hver bue. De tre forsøgs møller er placeret på dybest muligt vand inden for området og er eksponeret for de dominerende vest-sydvestlige vindretninger.

Møllerne bliver af den kendte tre-bladede type med konisk ståltårn. Såvel mølle som tårn vil fremstå i en diskret, lysgrå farve.

Møllerne vil sandsynligvis blive opført på enten monopæl- eller gravitationsfundamenter – se figur 2. Der vil muligvis blive udlagt erosionsbeskyttelse bestående af sten af varierende størrelse på havbunden omkring fundamentene. Fundamen-

terne inklusive erosionsbeskyttelse lægger beslag på mindre end 0,3 % af hele mølleparkarealet.

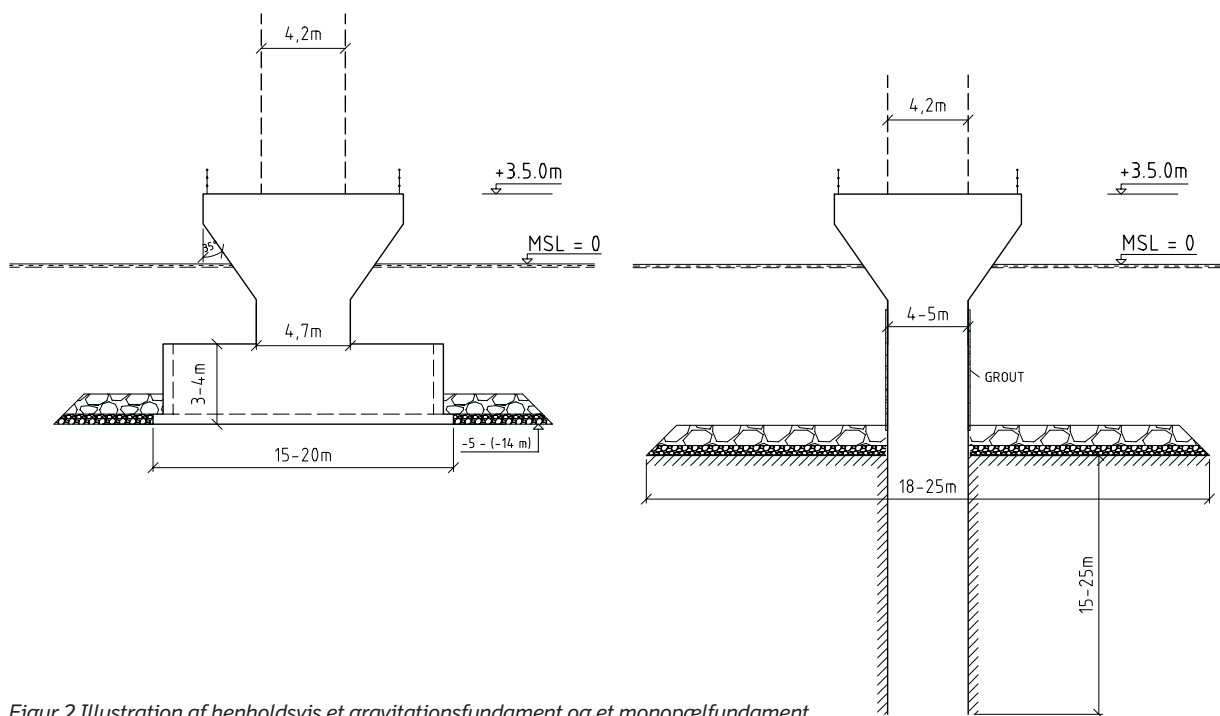
Møllerne forbindes med et 36 kV søkabel. For at beskytte søkablerne vil de blive bragt ned i havbunden til ca. 1 m's dybde. Med udgangspunkt i basissceneriet kan møllerne eksempelvis opdeles i grupper af 15 møller. En af de nordligste møller i hver gruppe forbindes med et søkabel til transformerplatformen. Den samlede tracélængde for 36 kV søkabler er ca. 75 km, og med op- og nedføring af kabler gennem fundamentene, vil det samlede kabelforbrug være ca. 80 km.

Der tænkes anvendt et PEX-søkabel eller tilsvarende med søarmering. I søkablet er indbygget lyslederkabler til kommunikation m.m. Søkablet vil være oliefrigt, således at der ikke er risiko for udledning af olie til havet i tilfælde af kabelbrud.

Tilslutningspunkt til højspændingsnettet på land er planlagt ved Saksfjed Inddæmning. Der trækkes et 132 kV søkabel fra transformerplatformen ved parken til kysten ved Saksfjed. Herfra forbinder et landkabel havmølleparken med højspændingsnettet.

Havmølleparken skal afmærkes af hensyn til såvel den søgænde trafik som lufttrafikken - se figur 3.

Med hensyn til søafmærkning, så vil den midlertidige afmærkning i forbindelse med anlæg bestå af gule specialafmærkninger. Afmærkningen angiver de aktive anlægsområder inklusive



Figur 2 Illustration af henholdsvis et gravitationsfundament og et monopælfundament

en sikkerhedszone. Sikkerhedszonen forventes at være i størrelsesordenen 500 m. Den endelige udstrækning fastlægges i dialog med Farvandsvæsenet. Etableringen af det midlertidige arbejdsområde skal forinden godkendes af Søfartsstyrelsen. Efter anlæg etableres permanent søfartsafmærkning af vindmøllerne. Afmærkningen skal som minimum bestå af et antal gule lanterner. Den permanente afmærkning fastlægges i detaljer i samråd med Farvandsvæsenet.

Med hensyn til afmærkning i forhold til luftfarten, flyafmærkes hjørnemøllerne med middelintensivt blinkende hvidt lys. Mellemstående møller skal også afmærkes, når afstanden til andre møller overstiger 5 km. Alle øvrige møller skal mærkes med lavintensivt fast rødt lys. Markeringen skal forud for etableringen godkendes af Statens Luftfartsvæsen.

Alle tre forsøgmøller afmærkes med højintensivt lys grundet deres højde.

Det forventes, i lighed med hvad der er gældende for Nysted Havmøllepark, at garnfiskeri tillades i mølleområdet i driftsperioden. Der vil være forbud mod fiskeri med bundslæbende redskaber i mølleområdet, men ud over dette vil der ikke være begrænsninger i den almindelige brug af området. Af sikkerhedshensyn vil det dog være forbudt at gå i land på møllerne og transformerplatformen.

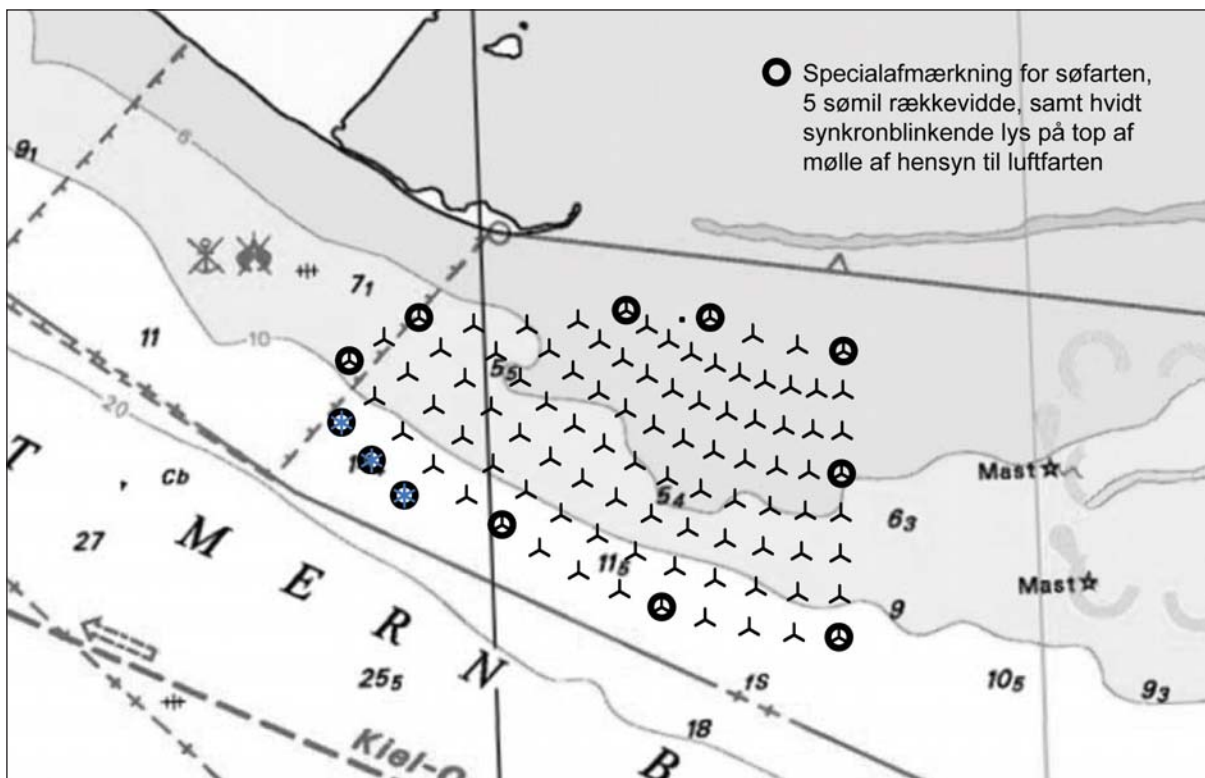
Landarealer

I både anlægs- og driftsfasen vil der blive behov for inddragelse af landarealer i projektet.

Under anlægsarbejdet vil der være behov for havnearealer til montage, midlertidig oplagring og udskibning af anlægskomponenterne. Disse aktiviteter forventes at kunne foregå fra eksisterende havnearealer i Gedser. Fra Gedser Havn er sejlafstanden ca. 23 km. Anlægsarbejdet begynder i 2009, hvor der forventes at blive benyttet et havneareal på omkring 30.000 m², og fortsætter i 2010, hvor det er planen at kunne råde over et dobbelt så stort areal - omkring 60.000 m². Yderligere vil der være behov for kajplads til de fartøjer, der anvendes til etablering af havmølleparken.

I driftsfasen vil arealbehovet være indskrænket til et lager for reservedele samt en servicebygning med kontorer. Det forventede arealbehov er således reduceret til 100 - 500 m² bygningsareal, der kan placeres i umiddelbar tilknytning til de eksisterende drift- og vedligeholdelsesfaciliteter på Gedser Havn, der placeres i umiddelbar nærhed af et kajanlæg. I forbindelse med større reparationsarbejder vil der desuden være behov for midlertidig oplagring af materiel og komponenter på kajanlægget.

Generelt forventes landarealerne i både anlægs- og driftsfasen at kunne findes i lokale havne i områder, hvor planbestemmelserne giver mulighed herfor.



Figur 3 Figuren viser forslaget til den permanente afmærkning for hhv. sø- og luftfart.

Aktiviteter i mølleområdet

Arbejdet i forbindelse med anlæg af mølleparken forventes indledt i foråret 2009 med installation af fundamenter. Anlæg af parken planlægges at løbe over to sæsoner med formindsket intensitet i de barske vintermåneder. Således vil møller og kabler hovedsageligt blive installeret i løbet af forår, sommer og efterår i 2010, og parken forventes endeligt idriftsat i oktober 2010.

I anlægsperioden vil der være en forøget trafik af fartøjer i mølleområdet samt i sejlruterne til og fra udskibningshavnen. Omfanget af denne trafik kan først opgøres endeligt, når valg af mølle og fundament er truffet, men det anslås at antallet af skibe i anlægsperioden vil variere mellem 3 og 15 dagligt med det største antal i sommermånederne og det mindste antal i efteråret/vinteren. Foruden disse fartøjer må der forventes trafik af mindre både til persontransport og anden serviceejlads.

Drifts- og vedligeholdskonceptet for Rødsand 2 vil blive fastlagt i forbindelse med valg af mølle til projektet, idet der forventes indgået en serviceaftale med mølleleverandøren.

Under normal drift vil mølleparken principielt være ubemandet, og fjernovervågning vil foregå fra et kontrolrum på land. Dog efterses og serviceres møllerne med serviceintervaller på 6-12 måneder eller derover. Der vil herudover være en årlig re-

visionsperiode i sommerhalvåret, hvor alle møllerne får udført planlagt service. Selvom der som udgangspunkt sættes på kendt og gennemtestet teknologi, kan det ikke udelukkes, at der vil blive behov for yderligere besøg til fejlretning og reparation. Dette anslås til ca. 1-2 besøg pr. mølle pr. år.

Afvikling

Havmølleparken er dimensioneret til en levetid på 25 år, hvorefter anlægget forudsættes fjernet.

Afviklingsplanen vil indeholde en redegørelse for fjernelse af anlæggene. Afviklingsplanen vil endvidere indeholde en redegørelse for og vurdering af planens miljø- og sikkerhedsmæssige konsekvenser samt en tidsplan for gennemførelsen.

På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at forudsige, hvilke krav der på nedtagningstidspunktet vil blive stillet til sortering og genbrug af de enkelte komponenter, der indgår i havmølleparken.

Havmølleparken vil imidlertid blive etableret, så det er muligt at genetablere den tidligere tilstand og håndtere de enkelte materialer. Møllerne, kablerne og eventuelle meteorologimaster kan demonteres og skrottes efter brug. Bortskaffelse af fundamentet vil afhænge af den valgte fundamenttype. Monopælen forudsættes skåret over 1 m under havbunden og skrot-

tet efter afskrælning af beton fra overgangsstykket, mens gravitationsfundamentet kan fjernes i ét stykke, knuses og neddeles og materialerne sorteres. Ligeledes kan kablerne tages op, neddeles og sorteres til genanvendelse, alternativt kan kabelenderne afskæres og efterlades i en dybde på ca 1 m.

3 Alternativer

Som en del af VVM-redegørelsen er en række alternativer vurderet. Dels er andre vedvarende energiformer vurderet og dels alternative løsninger med vindenergi på land samt alternative placeringer inden for det tildelte forundersøgelingsområde.

0-Alternativet

Som grundlag for at vurdere 0-alternativet, som er det alternativ, hvor Rødsand 2 Havmøllepark ikke etableres, forudsættes det, at de politiske målsætninger i "Energistrategi 2025" fastholdes, således at den mængde energi, som havmølleparken skulle have bidraget med, vil blive erstattet af anden vedvarende energi. Erstatningen kunne grundlæggende findes via følgende muligheder:

- Udbygning med solceller og/eller bølgekraft
- Udbygning med geotermiske anlæg
- Udbygning med biomassefyrede kraftværker
- Udbygning med vindmøller på land

Selvom den teknologiske udvikling inden for solceller og bølgeenergi gennem de senere år har været enorm, har disse teknologier sammenlignet med vindteknologien endnu ikke opnået et effektivitetsniveau, der betyder, at de vil være konkurrencedygtige på kommercielle vilkår med vindkraft. Solceller og bølgeenergi anses derfor ikke som reelle alternativer i dag.

Udnyttelse af varme fra undergrunden er en velkendt teknologi. I Danmark anvendes geotermiske anlæg indtil videre kun til produktion af varme, idet vandet fra den danske undergrund ikke er varmt nok til el-produktion med den eksisterende teknologi. Det anses på den baggrund ikke muligt at erstatte energien fra Rødsand 2 med geotermisk energi.

Gennem de seneste knap ti år er flere danske kraftværker blevet opgraderet til at kunne anvende biomasse til indfyring. Biomasseteknologierne til kombineret el- og varmeproduktion er således udviklet til et niveau, hvor det ikke længere er et teknisk problem at afbrænde større mængder biomasse. Det forholder sig dog sådan, at det kun er en begrænset del af biomasseressourcen, der er til rådighed for energisektoren, og en eventuel erstatning af energien fra vindkraftudbygningen med biomasse produceret i Danmark vil derfor kræve en nærmere kortlægning af ressourcetilgængeligheden. Afbrændingen af den mængde biomasse, der blev berammet i biomasseaftalen

fra 1993 er inden for de seneste år blevet fuldendt, og der foreligger i øjeblikket ikke en færdig plan for fremtidige aftaler om støtte til biomassefyring. Det er på den baggrund usikkert om biomassefyrede kraftværker kan erstatte energien fra Rødsand 2 Havmøllepark.

Muligheden for yderligere udbygning af vindenergi til lands er yderst begrænset i det danske landskab. Efter flere runder med udskiftningsordninger er udnyttelsen af de bedste vindressourcer på land blevet optimeret i et omfang, der betyder, at en eventuel videreudbygning vil skulle foregå på mindre gunstige placeringer med forøgede omkostninger til følge.

Selvom der stadig resterer et antal muligheder for at øge vindenergibidraget ved udskiftning af mindre effektive ældre møller på land, så anses dette ikke for at være et realistisk alternativ til etableringen af endnu en havmøllepark ved Rødsand.

Øvrige alternativer

Et alternativ til el-produktion vha. vindmøller kunne være en øget indsats for at opnå energibesparelser, da det også ad den vej vil være muligt at reducere CO₂-udledningen. P.t. kan dette ikke anses som et realistisk alternativ, idet energibehovet gennem de senere år tværtimod har vist en stigende tendens.

På baggrund af ovenstående må det vurderes, at det eneste reelle alternativ til at erstatte energimængden fra Rødsand 2 Havmøllepark med anden vedvarende energi vil være at finde en anden offshore-placering til anlægget.

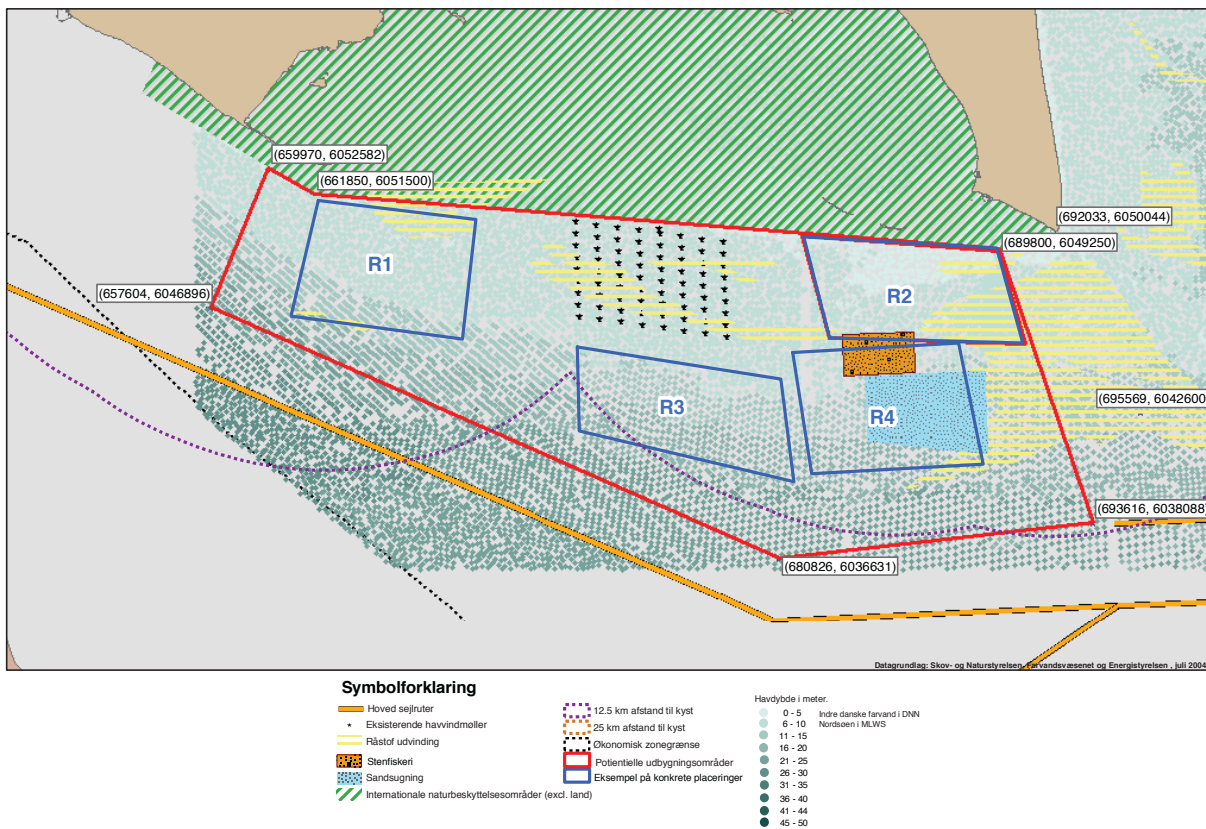
Alternativ placering

I forbindelse med tilbudsgivningen på Rødsand 2 Havmøllepark udbød Energistyrelsen et større areal ved Rødsand til placering af parken (se figur 4).

Konsortiet pegede under hensyntagen til miljømæssige, tekniske, økonomiske og planlægningsmæssige forhold på en mulig placering inden for dette areal. Efter tildeling af koncessionen blev der i samråd med Energistyrelsen udpeget et forundersøgelingsområde inden for det udbudte bruttoområde, hvori der arbejdes med tre placeringsmuligheder – et hovedforslag samt to alternative placeringer (se figur 5).

Såvel hovedforslaget som de alternative placeringer er beskrevet i VVM-redegørelsen, således at der i henhold til VVM-bekendtgørelsen præsenteres et reelt alternativ til den foreslåede placering.

Energistyrelsen arbejder i øjeblikket med en ny handlingsplan for havmøller som erstatning for den hidtidige "Havmøllehandlingsplan for de danske farvande" fra 1997. Den nye handlingsplan forventes at foreligge i første kvartal 2007.



Figur 4 Den røde linie afgrænser det af Energistyrelsen udbudte bruttoområde. Med blå linie er angivet Energistyrelsens konkrete placeringsforslag i forbindelse med screeningsfasen.

4 Møllerne i Rødsand-området

Rødsand-området har i løbet af ældre stenalder været land som gradvist er blevet oversvømmet som følge af havspejlsstigningen. Der er identificeret flere områder langs tidligere kystlinier og søbredder, hvor der kan forekomme submarine bopladser, hvis bevaringsværdi bør vurderes, såfremt møller eller kabler planlægges placeret i disse områder. Derudover er der observeret et anker og en ankerkæde i området for hovedforslaget.

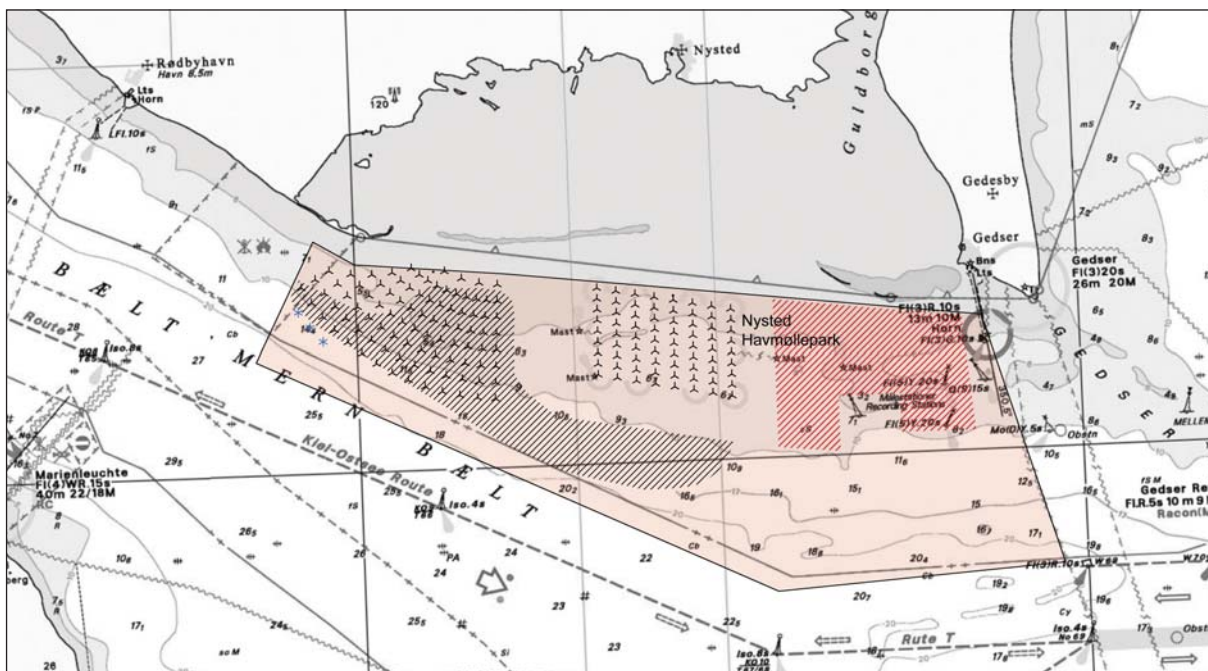
Selvom dele af vindmølleparken kommer tæt på Hyllekrog, har vurderingen peget på en placering vest for Nysted Havmøllepark som den optimale visuelle oplevelse for at opnå en klar adskillelse imellem de to parker. Rødsand 2 Havmøllepark vil påvirke området omkring Hyllekrog i væsentlig grad, fra et naturpræget landskab til et kulturlandskab. Næsten hele horisonten vil være optaget af vindmøllerne. Også om natten vil virkningen være meget markant. Hele området vil blive ændret fra et uoplyst landskab til et kulturlandskab med blinkende og konstante lys. De visuelle aspekter vil kunne sammenlignes med påvirkningen fra en mindre by.

Det valgte opstillingsmønster bryder på afgørende vis med det

traditionelle række- eller blokopstillingsmønster. I udviklingen af opstillingsmønstret har der særligt været fokus på mulighederne for at etablere et opstillingsmønster, som kan suppleres med flere enkeltmøller eller med senere etaper af hele mølleparker, og som derfor har en høj grad af fleksibilitet i forhold til det traditionelle række- eller blokopstillingsmønster.

Opstillingsmønstret tager udgangspunkt i en radial/cirkulær struktur, som gør det muligt at mindske/øge afstanden mellem de enkelte radialer eller cirkler, uden at dette giver en forstyrrende brydning af opstillingsmønstret.

Det valgte opstillingsmønster åbner for, at parken kan udvides med andre mølledimensioner og andre afstande mellem møllerne uden at dette vil medføre visuelle forstyrrelser. Det valgte opstillingsmønster giver derudover fleksibilitet for mindre tilpasninger af konkrete mølleplaceringer afhængig af f.eks. funderingsforhold. Det er en væsentlig forbedring af projektet, at der er mulighed for at flytte på placeringen af enkeltmøller. Dette kan f.eks. blive nødvendigt, hvis resultaterne af forundersøgelserne i området viser, at nogle af de udvalgte møllepositioner har kritiske funderingsforhold eller andre forhold som gør, at det er ønskeligt at ændre mølleplaceringen.



Figur 5 Figuren viser hhv. hovedforslaget og de alternative placeringer. Den lyserøde markering viser forundersøgelingsområdet, den sorte skravering det vestlige alternativ og den røde skravering det østlige alternativ.

Endnu en af fordelene ved at placere møllerne i radialbuer er, at parken "åbnes" imod de dominerende vindretninger forstået sådan, at afstanden mellem rækkerne er størst mod sydvest og mindst mod nordøst. Samtidig betyder den kortere afstand mellem rækkerne i nordøst, at kabellængden i opsamlingsnettet til tilslutningen i transformerplatformen reduceres. Endelig er centerpunktet for radialbuerne placeret ude i havet, og det vil således kun være her, at alle møllerækkerne vil kunne opleves på en gang, hvilket betyder, at der ikke vil være et punkt på land, hvorfra det visuelle indtryk vil være ligeså markant.

Møllernes farve vil blive ens med en lys grå farve. Dette farvevalg sikrer møllerne en lys og let karakter med familieskab til havets og himlens farver og sikrer samtidig, at møllerne ikke fremstår med en markant signalgivende lyshed, som mærkbart øger synligheden.

5 Miljøpåvirkninger

Etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark har både i anlægs- og driftsfasen mulige effekter på det omgivende miljø i området. Miljøvurderingen er udført på grundlag af en beskrivelse af områdets basistilstand, hvorpå der med en bred vifte af metoder er foretaget analyser af og overvejelser om de mulige påvirkningers konsekvenser for miljøet.

Miljøeffekterne kan være midlertidige og dermed primært knyttet til anlægsperioden eller vedvarende, og hermed især knyttet til den efterfølgende driftsperiode. Da der ikke er erfaringer fra etablering af to større mølleparker i samme nærområde, er det herudover væsentligt at få belyst, hvilke eventuelle kumulative effekter det kan have, at Nysted Havmøllepark befinder sig kun 4,6 km øst for Rødsand 2 Havmøllepark.

Der er i Rødsand Lagune og Femern Bælt defineret internationale beskyttelsesområder som fuglebeskyttelses-, habitat- og Ramsarområder. Desuden findes der et vildtreservat ved Hyllekrog og et sælreservat ved Rødsand revle.

Anlægsfasen

I anlægsfasen forventes påvirkninger af parkområdet og de umiddelbare omgivelser at være mere intensive, men til gengæld af kortere varighed end påvirkningerne i forbindelse med drift. De primære effektkilder under anlæg vil, afhængigt af fundamenttype, være:

- Påvirkning af havbunden og resuspension af sediment som følge af planering til gravitationsfundament
- Støj i forbindelse med ramning af monopælfundamenter.

Herudover vil anlægsarbejdet medføre:

- Påvirkning af havbunden som følge af nedbringning af kabler



Figur 6 Visualisering af havmølleparken fra Hyllekrog i meget klart vejr.

- Øvrige påvirkninger som f.eks. sejlads med anlægsfartøjer, begrænsninger for erhvervsfiskeriet mv.

Suspenderet sediment

Såfremt møllerne opstilles på gravitationsfundamenter, vil det medføre gravearbejde, hvorved der kan forekomme suspension af sediment. Ligeledes vil nedbringning af kablerne til det interne kabelnet medføre forstyrrelse af havbunden. Da havbundens øverste lag alle steder i mølleparkområdet består af primært sand, der overvejende er mellem- til grovkornet med en tilhørende høj faldhastighed, forventes der ikke miljømæssige påvirkninger fra det suspenderede sediment.

Støj

Den væsentligste støjpåvirkning i anlægsfasen vil, såfremt monopælfundamenter vælges, stamme fra ramningen af disse. Herudover vil der være støjbidrag af mindre omfang fra nedbringning af kabler, eventuelt gravearbejde, sejlads mv.

Støjen forventes især at kunne påvirke marsvin, sæler, fisk og fugle i området.

Reaktionen på støj og vibrationer hos fisk varierer fra art til art afhængig af, om fiskene har udviklet anatomiske strukturer, der forøger deres hørevne. Afhængig af arten vil fisk udvise undvigereaktioner på afstande mellem 1,6 og 5,5 km.

I forbindelse med ramningen vil der blive anvendt akustiske instrumenter til aktivt at skræmme pattedyrene væk fra området. Ydermere vil ramning påbegyndes med svage stød, der gradvist tiltager i styrke for at give fisk og pattedyr en mulighed for at forlade området. Det forventes, at effekterne ved støj under anlæg vil være midlertidige. I forbindelse med ramningen af monopælfundamenterne ved Horns Rev 1 blev det registreret, at marsvinenes aktivitet vendte tilbage til det oprindelige niveau få timer efter ramningens ophør.

Kontinuertlige pæleramninger over en periode kan dog betyde en begrænsning i marsvinenes vandring gennem Femern Bælt.

Udveksling mellem bestandene i de indre danske farvande og den truede Østersø-bestand formodes at foregå gennem Femern Bælt. Således er den midlertidige effekt som følge af pæleramning vurderet at være af større omfang og betydning. Effekten kan dog reduceres ved iværksættelse af afværgeforanstaltninger.

Støj fra pæleramning forventes at medføre en større men midlertidig forstyrrelse af sæler på land ved Rødsand. Effekten af rammestøjen på sæler kan reduceres ved indførelse af begrænsninger af rammeaktiviteter i perioder, hvor sælerne yngler og fælder.

Effekterne i forhold til fugle forventes ligeledes at være midlertidige. Desuden vil konstruktionsaktiviteterne være koncentreret i sommermånederne, hvor færrest fugle befinder sig i Rødsandområdet sammenlignet med den øvrige del af året.

Øvrige påvirkninger under anlæg

Anlægsområdet vil af sikkerhedshensyn være afspærret for uvedkommende færdsel. Dette vil føre til en indskrænkning af erhvervsfiskeriet i området, men det vurderes, at den samlede indvirkning på erhvervsfiskeriet i anlægsfasen vil være begrænset.

Afspærringen af anlægsområdet vil også få betydning for lystsejlere, havjægere mv., der kunne tænkes at bruge området.

Driftsfasen

I forhold til anlægsfasen vil effekterne i driftsfasen være vedvarende i parkens 25-årige levetid. De påvirkninger, som vil forekomme i driftsfasen, vil primært stamme fra:

- Den fysiske tilstedeværelse af havmølleparken
- Støj og vibrationer fra møllerne
- Andre påvirkninger fra havmølleparken

Fysisk tilstedeværelse af havmølleparken Møllefundamenterne vil kunne påvirke vandbevægelserne

både lokalt og i området omkring mølleparken. Modelberegninger viser, at reduktionen i bølgehøjden i læ af vindmølleparken vil være i størrelsesordenen 2-3 %. De kystnære bølger vil derfor praktisk taget være upåvirkede af tilstedeværelsen af parken. Reduktionen i strømhastigheden gennem mølleparken vurderes at være ubetydelig, ligesom den deraf afledte påvirkning af sedimenttransport og kystudvikling i området i form af en mindre reduktion af den hastighed, hvormed Rødsand revlerne vokser vurderes at være ubetydelig.

Helt lokalt omkring fundamentene må der forventes en øget turbulens med mulighed for erosion til følge. En eventuel udlægning af større sten som erosionsbeskyttelse omkring fundamentene vil sikre, at sandtransporten nær møllerne begrænses til et minimum.

Rent fysisk vil fundamentene og erosionsbeskyttelsen, uafhængigt af fundamenttype, optage maksimalt 0,3 % af havbunden i mølleparkområdets samlede areal på 35 km². Dette vil medføre et direkte om end meget begrænset tab af levesteder for de bundlevende dyr.

Møllefundamentene vil udgøre et hårbundssamfund, der på længere sigt vil koloniseres af dyr og planter i et større omfang end på den omkringliggende primært bløde havbund. Biomassen af hårbundssamfundet, domineret af blåmuslinger, forventes at være mindst 20 gange højere end biomassen af det oprindelige blødbundssamfund. Idet ændringerne i de fysiske forhold sammenlignet med hele parkens areal er begrænsede, forventes der ikke nogen større direkte effekt på det marine dyreliv i området.

For fuglene er der risiko for kollisioner mellem de roterende møllevinger og trækkende fugle, samt mulighed for at fuglene vil undlade at bruge mølleparken som raste- og fourageringsområde på grund af møllernes tilstedeværelse.

Der er foretaget modellering af den fortrængning af havlitter, der forventes i driftsfasen. I modellen er beregnet det antal individer, der kan blive berørt under en forudsætning om hhv. 50 % og 80 % reduktion i forekomsten af havlitter inden for området. De samlede effekter på den nationale bestand af havlitter, som følge af fortrængning, er - under konservative forudsætninger - vurderet at være af mindre omfang og betydning ved 50 % reduktion og af lidt større omfang og betydning ved 80 % reduktion for hovedforslaget. Antal fortrængte individer af havlitter vil ikke have nogen væsentlig betydning på den internationale bestand.

De samlede effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både for den nationale og den internationale bestand, da de

enten udviser få tegn på fortrængning fra eksisterende parker og/eller er til stede med lave tætheder.

Ved de to demonstrationshavmølleparker ved Horns Rev 1 og Nysted har der i årene efter opførelsen været gennemført studier af trækfuglenes reaktionsmønstre i forhold til møllerne. Studierne har vist, at trækfuglene registrerer møllerne på stor afstand både nat og dag, og de fugle, der flyver ind i parken, flyver enten midt ned gennem møllerækkerne eller forlader parken hurtigst muligt igen. Reaktionen i forhold til parken vil dog variere blandt de forskellige arter.

De samlede effekter på landfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, er vurderet at være af mindre omfang og betydning for hovedforslaget.

De samlede effekter på vandfugle, som følge af kollision med møllerne, er vurderet at være af mindre omfang og betydning. Tilsvarende er vurderet, at de samlede effekter på ynglende og rastende vandfugles lokale flyvninger, som følge af kollision med møllerne, er af mindre omfang og betydning.

Støj og vibrationer fra møllerne

Møllerne vil under drift udsende støj og vibrationer til omgivelserne.

Med kombinationen af marsvins relativt dårlige hørelse ved lave frekvenser og det generelt lave frekvensniveau af møllestøj forventes det således, at marsvin kun kan høre møllerne på en afstand af et par hundrede meter. Ligeledes forventes adfærdsreaktioner kun at optræde indenfor nogle 10-fold meter fra møllerne. Således vil et areal på mindre end 1 % være påvirket af møllestøj, der kan forstyrre marsvin.

Støj fra møllerne kan potentielt forstyrre sælerne. Da sæler er skønnet meget tolerante overfor undervandsstøj, er det dog vurderet, at sælerne hurtigt vil tilvænnes støjen, og effekten er således ubetydelig.

Det forventes, at fisk generelt vil tilvænne sig støjen og med tiden være uanfægtet af møllestøj, og effekterne er således vurderet at være af mindre omfang og betydning. Denne vurdering understøttes af de observerede forhold ved Nysted Havmøllepark.

Der er blevet gennemført støjberegninger for udvalgte områder på land. Beregningerne viser, at de i lovgivningen fastlagte støjgrænser kan overholdes.

Andre påvirkninger af havmølleparken

Uheld i forbindelse med driften kan dels bestå i tab eller spild i forbindelse med vedligeholdelse, og dels i kollisioner mellem større skibe og møllefundamentene.



Figur 7 Havnit. Foto: Jens Kristian Kjærgård.

Mindre spild af olie vil kunne opsamles fra servicebådene på stedet.

En analyse af skibstrafikken i området har vist, at kollisionsfrekvensen (skib-mølle) i driftsfasen er 0,052 kollisioner pr. år, svarende til en returperiode på 19 år. Den nære beliggenhed til Nysted Havmøllepark skaber en skyggeeffekt, der reducerer kollisionsfrekvensen ved Nysted Havmøllepark med 20%.

Kabelbekendtgørelsen beskytter et område på 200 m omkring søkabler bl.a. mod fiskeri med bundsløbende redskaber og mod indvinding af råstoffer. Dette vil i praksis umuliggøre disse aktiviteter i parkarealet i hele mølleparkens levetid.

Der er i dag ikke udpeget råstofindvindingsområder inden for mølleparkområdet, og der vil derfor ikke være påvirkninger i forhold til eksisterende områder. De geofysiske undersøgelser har vist, at der ikke er større forekomster af de i råstofsammenhænge interessante materialer grus, ral og sten. Forekomster af mellem- til grovsand er vurderet at være vanskeligt tilgængelige, og parken forventes derfor heller ikke i fremtiden at beslaglægge arealer af stor råstofmæssig betydning.

Omkring kablerne i mølleparken vil der kunne dannes elektromagnetiske felter. Da kablerne er bragt ca. 1 m ned i havbunden, og da spændingen på det interne kabelnet i øvrigt ikke overstiger 36 kV, forventes disse felter ikke at have betydning for hverken fisk eller pattedyr i området.

Service og vedligehold af møllerne vil betinge en vis færdsel med mindre fartøjer i området. Der vil både blive foretaget ture mellem udskibningshavnen og mølleparken, samt sejlads mellem de enkelte møller. Denne type sejlads vil ikke bidrage væsentligt til det samlede billede af sejladsen i området. Servicearbejdet ved møllerne vil overvejende finde sted inde i selve tårnet eller i nacellen, hvilket vil begrænse påvirkningerne i forhold til det omgivende miljø.

Kumulative effekter

Da der ikke er erfaringer med etablering af to større havmølleparker i samme nærområde, kan det ikke på forhånd entydigt afgøres, hvilke kumulative effekter der vil forekomme.

Afstanden mellem de to nærmeste møller i de to parker er 4,6 km. Det forventes ikke, at den relative nærhed mellem de to mølleparker samlet set vil have en blokerende effekt for bevægelsen af fisk og marine pattedyr, mens det kan betyde en øget trækrutelængde for fuglene i området. Det er vurderet, at de samlede effekter som følge af kumulativ forøgede trækafstande er ubetydelige både for den nationale og internationale bestand.

De samlede kumulative effekter på landfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, er vurderet at være af mindre omfang og betydning for hovedforslaget.

Det samlede antal fortrængte individer af havlitter fra de to mølleparker vil skulle søge føde i andre dele af området, og vil således lægge et yderligere pres på fourageringslokaliteter generelt i området. De kumulative effekter på den nationale bestand af

havlitter for samtlige placeringer, som følge af det effektive habitatab, er således vurderet at være af større omfang og betydning. Antal fortrængte individer af havlitter vil dog ikke have nogen væsentlig betydning for den internationale bestand.

Der kan også forekomme kumulative effekter i relation til den visuelle opfattelse af de to parker. I opstillingsmønsteret er der taget hensyn til at skabe en klar adskillelse mellem Nysted Havmøllepark og Rødsand 2 Havmøllepark. De kumulative effekter, der opstår mellem de to mølleparker, er begrænset til standpunkter, der ligger flere kilometer øst for Nysted Strand og i mindre grad fra Hyllekrog. Største effekt opnås ved de to mølleparker oplevet fra Gedser, og med afstanden herfra til mølleparken taget i betragtning vurderes det ikke at være en væsentlig forøgelse af den visuelle påvirkning.

vil habituere til møllernes tilstedeværelse. Således er det foreslået at optimere de anvendte modeller med ny viden fra feltdata om vandfuglenes evne til at habituere.

Derudover giver den vurderede fortrængning af havlitter anledning til at foreslå en nærmere klarlægning af de kumulative effekter for havlit i Rødsand 2 området.

Hertil udgør placeringen af Rødsand 2 Havmøllepark, nær ved en tæt besejlet sejlroute, en oplagt mulighed for at undersøge vindmølleparkers betydning for sejladsikkerhed og dermed kollisionsrisikoen.

6 Foranstaltninger til reduktion af påvirkninger

I forbindelse med detailprojekteringen vil der blive opstillet en række procedurer for at begrænse skadelige virkninger på miljøet fra havmølleparken. Der vil blive etableret et system til styring af miljømæssige forhold under både anlæg og drift. E.ON Sverige vil i planlægningen af aktiviteterne i begge faser tilstræbe, at arbejdet tilrettelægges, så miljøpåvirkningerne minimeres under hensyntagen til de tekniske, økonomiske og tidsmæssige rammer. Desuden er der som allerede omtalt taget hensyn til miljø- og planlægningsmæssige forhold ved den endelige udformning af anlægget.

Erfaringer fra konstruktionen af de to eksisterende havmølleparker ved Horns Rev og Rødsand har vist, at det ved relativt enkle tiltag har været muligt at etablere parkerne uden væsentlige langsigtede effekter på det omgivende miljø.

7 Overvågningsprogrammer

Det storstilede overvågningsprogram iværksat i forbindelse med demonstrationshavmølleparkerne har tilført værdifuld viden om effekterne af at etablere store vindenergianlæg på havet. Isoleret set forventes påvirkningerne fra Rødsand 2 Havmøllepark således ikke at afvige væsentligt fra de generelle observationer, der blev gjort ved især Nysted. Som tidligere nævnt, kan der dog være miljøpåvirkninger knyttet til den kumulative oplevelse af de to parker i samspil.

Det væsentligste forhold, der giver anledning til at foreslå et overvågningsprogram, er spørgsmålet om, hvorvidt vandfugle

E.ON Sverige AB
Carl Gustafs väg 1
SE-205 09 Malmö
Sverige

Tlf. +46 40 25 50 00
Fax +46 40 97 60 65
info@eon.se
www.eon.se

The E.ON logo is rendered in a stylized, lowercase, red font. The 'e' is a simple circle, and the 'o' has a dot. The 'n' is a simple vertical stroke with a slight curve at the top. The logo is positioned in the bottom right corner of the page.