



RØDSAND 2 HAVMØLLEPARK
VURDERING AF VIRKNINGER PÅ MILJØET
VVM-REDEGØRELSE

JUNI 2007

e-on

**Rødsand 2 Havmøllepark
Vurdering af virkninger på miljøet
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
VVM-REDEGØRELSE

JUNI 2007

INDHOLD

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Forord | 6 |
| 2. | Indledning og læsevejledning | 7 |
| 3. | Sammenfatning | 8 |
| 3.1. | Anlægsfasen | 8 |
| 3.2. | Driftsfasen | 9 |
| 3.3. | Kumulative effekter | 11 |
| 3.4. | Foranstaltninger til reduktion af miljøpåvirkninger | 11 |
| 4. | Baggrund for projektet | 12 |
| 4.1. | Politiske målsætninger | 12 |
| 4.2. | Politisk baggrund for Horns Rev 2 og Rødsand 2 udbuddene | 12 |
| 4.3. | Reduktion i udledningen af drivhusgasser | 12 |
| 4.4. | Livscyklusvurdering | 12 |
| 5. | Projektets fysiske karakteristika | 14 |
| 5.1. | Projektets placering | 14 |
| 5.2. | Projektets omfang | 17 |
| 5.3. | Beskrivelse af anlægget | 19 |
| 5.4. | Anlægsfasen | 23 |
| 5.5. | Driftsfasen | 27 |
| 5.6. | Afvikling af havmølleparken | 30 |
| 6. | Alternativer til projektet | 31 |
| 6.1. | 0-alternativet | 31 |
| 6.2. | Øvrige alternativer | 33 |
| 6.3. | Screening af alternative placeringsmuligheder i danske farvande | 33 |
| 6.4. | Alternativ placering af Rødsand 2 | 33 |
| 6.5. | Justeringer til den i tilbuddet beskrevne placering | 34 |
| 7. | Basisbeskrivelse af Rødsand | 35 |
| 7.1. | Introduktion | 35 |
| 7.2. | Hydrografi | 36 |
| 7.3. | Geomorfologiske forhold | 39 |
| 7.4. | Kystmorfologiske forhold | 40 |
| 7.5. | Vandkvalitet | 42 |
| 7.6. | Bundvegetation og fauna | 44 |
| 7.7. | Fisk | 48 |
| 7.8. | Fugle | 54 |
| 7.9. | Havpattedyr | 62 |
| 7.10. | Landskabsforhold (visualisering) | 64 |
| 7.11. | Råstoffer | 65 |
| 7.12. | Marinarkæologi | 67 |
| 7.13. | Rekreative forhold | 69 |
| 7.14. | Planlægningsmæssige forhold | 70 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 7.15. | Sejlads | 76 |
| 7.16. | Luftfart | 77 |
| 7.17. | Fiskeri | 77 |
| 7.18. | Militære øvelsesaktioner | 80 |
| 7.19. | Øvrige forhold | 80 |
| 8. | Konsekvenser for miljøet | 81 |
| 8.1. | Forventede og mulige effekter | 81 |
| 8.2. | Hydrografi | 83 |
| 8.3. | Geomorfologiske forhold | 83 |
| 8.4. | Kystmorfologiske forhold | 84 |
| 8.5. | Vandkvalitet | 85 |
| 8.6. | Bundvegetation og fauna | 86 |
| 8.7. | Fisk | 90 |
| 8.8. | Fugle | 94 |
| 8.9. | Havpattedyr | 103 |
| 8.10. | Landskabsforhold (visualisering) | 107 |
| 8.11. | Råstoffer | 111 |
| 8.12. | Marinarkæologi | 111 |
| 8.13. | Rekreative forhold | 112 |
| 8.14. | Planlægningsmæssige forhold | 113 |
| 8.15. | Sejlads | 116 |
| 8.16. | Luftfart | 120 |
| 8.17. | Fiskeri | 120 |
| 8.18. | Militære øvelsesaktioner | 121 |
| 8.19. | Øvrige forhold | 122 |
| 9. | Foranstaltninger til reduktion af miljøpåvirkninger | 123 |
| 9.1. | Styring af miljømæssige forhold | 123 |
| 9.2. | Anlæggets udformning | 123 |
| 9.3. | Anlægsfasen | 123 |
| 9.4. | Driftsfasen | 124 |
| 10. | Overvågningsprogrammer | 125 |
| 10.1. | Overvågning i anlægsfasen | 125 |
| 10.2. | Overvågning i driftsfasen | 126 |
| 11. | Socioøkonomiske konsekvenser | 130 |
| 11.1. | Socio- og miljøøkonomi | 130 |
| 11.2. | Lokal erhvervsudvikling | 131 |
| 12. | Manglende oplysninger og tilgængelig viden | 132 |
| 12.1. | Manglende oplysninger | 132 |
| 12.2. | Manglende tilgængelig viden om påvirkninger | 132 |
| 12.3. | Fravalgt som afgrænsning | 132 |
| 13. | REFERENCER | 134 |
| 13.1. | Tekniske baggrundsrapporter | 134 |
| 13.2. | Referencer | 135 |
| 14. | Bilagsfortegnelse | 137 |

KAPITEL 1

FORORD

Som opfølgning på den brede politiske aftale der i sommeren 2002 blev indgået mellem regeringen og en række partier om vindenergi og energibesparelser, blev der i 2004 sikret politisk grundlag for opførelsen af to havmølleparker på hver 200 MW. 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 havvindmøllepark.

Den 13. oktober 2005 bad Energistyrelsen konsortiet bestående af ENERGI E2 A/S, E.ON Sverige og DONG VIND A/S om afgivelse af tilbud i henhold til udbudsbetingelserne. I marts 2006 godkendte EU-Kommissionen den planlagte fusion mellem DONG, Elsam, ENERGI E2 og Nesa samt de dele af Frederiksberg Forsyning og Københavns Energi, der har med el at gøre. Med virkning fra 1. januar 2007 hedder det fusionerede selskab DONG Energy.

Efter fusionen mellem ENERGI E2 og DONG, består konsortiet af E.ON Sverige og DONG Energy.

Energistyrelsen tildelte koncessionen for Rødsand 2 Havvindmøllepark til Konsortiet den 28. april 2006.

Den 31. maj 2006 modtog Konsortiet tilladelsen til forundersøgelser ved Rødsand og kunne således påbegynde arbejdet med VVM-redegørelsen for Rødsand 2 Havvindmøllepark.

Nærværende VVM-redegørelse omfatter havvindmølleparken inklusiv det interne kabelnet frem til optrækket i transformestationen, samt tre forsøgsmøller. Øvrige forhold tilknyttet transformestationen og ilandføringskablet varetages af Energinet.dk. Transformestationen vil dog indgå i forbindelse med visualiseringen af mølleparken.

Bygherrer

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. E.ON Sverige AB vil stå som bygherre af havmølleparken og det interne kabelnet, mens Energinet.dk er ansvarlig for transformestationen, ilandføringskablet og tilslutningen til det overordnede transmissionssystem.

KAPITEL 2

INDLEDNING OG LÆSEVEJLEDNING

2.1 Indledning

Efter forudgående budrunde tildelte Energistyrelsen den 28. april 2006 Konsortiet koncessionen for Rødsand 2 Havvindmøllepark.

Den 31. maj 2006 modtog Konsortiet tilladelsen til forundersøgelser ved Rødsand og kunne således påbegynde arbejdet med VVM-redegørelsen.

Havmølleparken er placeret med den nærmeste mølle ca. 1,7 km syd for Hyllekrog krumodde, som er det nærmeste punkt på kysten. Parken er lokaliseret syd for de sandbarrierer, som danner den sydlige afgrænsning af Rødsand Lagune og strækker sig syd på mod T-ruten. Arealet af parken vil inklusive de tre forsøgsmøller have en størrelse på 35 km².

Havmølleparken vil maksimalt have en effekt på 215 MW netto i afregningspunktet, heraf er de 15 MW forbeholdt eventuelle forsøgsmøller.

VVM-redegørelsen omfatter havmølleparken inklusiv det interne kabelnet frem til optrækket i transformerstationen samt tre forsøgsmøller. Transformerstationen vil dog indgå i forbindelse med visualiseringen. Øvrige forhold tilknyttet transformerstationen og ilandføringskablet varetages af Energinet.dk.

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 (PSO-programmet) tilknyttet de to demonstrationshavvindmølleparker Nysted Havmøllepark og Horns Rev 1. Der er i videst muligt omfang taget udgangspunkt i de metoder, der er udviklet og anvendt i forbindelse med Horns Rev 1 Havmøllepark og Nysted Havmøllepark ved Rødsand.

2.2 Læsevejledning

VVM-redegørelsen består af en hovedrapport og tre særskilte bind med ikke-tekniske resuméer på dansk og engelsk. Beskri-

velsen af de eksisterende forhold samt miljøkonsekvensvurderingerne, er bl.a. baseret på en række forundersøgelser, som er dokumenteret i form af en række tekniske baggrundsrapporter.

Hovedrapporten indeholder en sammenfatning af de miljømæssige konsekvenser af havmølleparken (Kapitel 3), en beskrivelse af forudsætningerne og baggrunden for projektet (Kapitel 4), en beskrivelse af anlægget, dets etablering og de effekter, som anlæg og drift af Rødsand 2 kan have i forhold til det omgivende miljø (Kapitel 5), samt en vurdering af alternativer til anlægget (Kapitel 6). Beskrivelsen af de eksisterende forhold i det kommende havmølleområde er beskrevet i Kapitel 7, og vurderingen af miljøeffekterne i Kapitel 8.

Endvidere indeholder rapporten en beskrivelse af foranstaltninger, der kan anvendes for at reducere skadelige virkninger på miljøet (Kapitel 9). Kapitel 10 indeholder en vurdering af behovet for overvågningsprogrammer. I Kapitel 11 er vurderet de socioøkonomiske konsekvenser af at opføre havmølleparken. Endelig er der i Kapitel 12 en oversigt over de forhold, som det af forskellige grunde ikke har været muligt at inddrage i redegørelsen.

2.3 Referencer

Der anvendes i redegørelsen tre referenceniveauer:

- Referencer benævnt /bilag/ er vedlagt redegørelsen.
- Referencer nummereret /1/ til /19/ udgøres af de tekniske baggrundsrapporter.
- Referencer nummereret fra /20/ og opefter er kilder, der er umiddelbart tilgængelige for offentligheden.

2.4 Rekvirering af rapporten

Redegørelsen kan læses og downloades fra DONG Energy's hjemmeside (www.dongenergy.dk) samt på Energistyrelsens hjemmeside (www.ens.dk) eller rekvireres på CD-ROM ved henvendelse til DONG Energy.

KAPITEL 3

SAMMENFATNING

VVM-redegørelsen for Rødsand 2 Havmøllepark er udarbejdet på grundlag af et basisscenarie, bestående af 92 møller á 2,3 MW samt tre større forsøgsmøller, der tilsammen vil have en effekt på maksimalt 15 MW. Grundet den hastige udvikling indenfor vindteknologien i disse år kan det ikke udelukkes, at det såfremt en større mølletype kan opfylde kravene til driftssikkerhed, effektivitet mv., vil erstatte basisscenariet med færre, men større møller. Fra et miljømæssigt synspunkt forventes scenariet med de mange mindre møller at udgøre den største påvirkning i forhold til antal af møller, fundamenter, kabellængde mv.

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 inkl. de tre forsøgsmøller.

VVM-redegørelsen omfatter havmølleparken inklusiv det interne kabelnet frem til optrækket i transformestationen, samt tre forsøgsmøller. Øvrige forhold tilknyttet transformestationen og ilandføringskablet varetages af Energinet.dk. Transformestationen vil dog indgå i forbindelse med visualiseringen af mølleparken.

I planlægningen og gennemførelsen af de enkelte undersøgelser har der været lagt vægt på at inddrage den viden, der er genereret i forbindelse med det omfattende miljøovervågningsprogram tilknyttet 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.

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 konsekvenser for miljøet.

Miljøeffekterne kan være midlertidige og dermed primært tilknyttet anlægsperioden, eller vedvarende, og dermed især knyttet til den efterfølgende driftsperiode. Herudover er det, da der med Rødsand 2 etableres to mølleparker i samme nær-

område, væsentligt at få belyst, hvilke eventuelle kumulative effekter der knytter sig til placeringen af Rødsand 2 Havmøllepark ca. 4,6 km vest for Nysted Havmøllepark.

3.1 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 afhængig af fundamenttype være:

- Påvirkning af havbunden og sedimentspild 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
- Øvrige påvirkninger som f.eks. øget sejlads med anlægsfartøjer, begrænsninger for erhvervsfiskeriet mv.

Sedimentspild

Såfremt møllerne opstilles på et gravitationsfundament, vil det medføre gravearbejde, hvorved der kan forekomme sedimentspild. Ligeledes vil nedbringning af kablerne til det interne kabelnet medføre en forstyrrelse af havbunden. Da havbundens øverste lag i mølleparkområdet primært består af sand, der overvejende er mellem- til grovkornet med en tilhørende høj faldhastighed, forventes påvirkningen af suspenderet sediment kun at være meget lokal og kortvarig og med ubetydelige miljøeffekter.

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 høreevner. Derfor er der forskel på fisks evne til at opfatte lyd (støj og vibrationer), og derfor forventes effekten fra støj på fisk at variere mellem de forskellige arter. Det forventes, at fisk sandsynligvis vil flygte fra eller undgå områderne med de kraftigste påvirkninger, men når opstillingen af fundamenterne er tilendebragt, forventes forholdene i mølleområdet normaliseret i løbet af kort tid. De samlede midlertidige effekter er vurderet at være af større omfang og betydning, men kan dog reduceres ved iværksættelse af afværgeforanstaltninger.

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

Effekten af pæleramning kan dog få indflydelse på Østersøbestanden af marsvin, da det kan betyde begrænsning i marsvინenes vandring gennem Femern Bælt og dermed udvekslingen mellem bestandene, og den midlertidige effekt vurderes derfor 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 rammeaktiviteter i perioder, hvor sælerne yngler og fælder.

Effekterne i forhold til fugle forventes ligeledes at være midlertidige og desuden vil konstruktionsaktiviteterne være koncentreret i sommermånederne, hvor færrest fugle befinder sig i Rødsand-området sammenlignet med den øvrige del af året.

Øvrige påvirkninger under anlægsfasen

Den aktive del af anlægsområdet vil af sikkerhedshensyn være afspærret for uvedkommende færdsel. Dette vil føre til en indskrænkning af erhvervsfiskeriet i området, hvilket midlertidigt og primært vil berøre garn- og trawlfiskeriet.

Afspærringen af anlægsområdet vil også få betydning for lystsejlere, der kunne tænkes at bruge området, og mange sejlene vil opleve en påvirkning fra havmølleparken.

Effekterne på fisk og marine pattedyr som følge af skibstrafik i anlægsfasen er vurderet at være ubetydelige.

Effekterne i forhold til fugle som følge af trafik forventes ligeledes at være ubetydelige, da aktiviteterne vil være koncentreret i sommermånederne, hvor færrest fugle befinder sig i området.

3.2 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 og kablerne

Fysisk tilstedeværelse af havmølleparken

Møllefundamenterne vil kunne påvirke vandbevægelserne både lokalt og i området omkring mølleparken. Beregninger viser, at bølgehøjden i umiddelbart læ af vindmølleparken maksimalt reduceres 2-3 %. De kystnære bølger vil derfor praktisk taget være upåvirkede af tilstedeværelsen af parken. Reduktionen i strømhastigheden gennem mølleparken vurderes ligeledes at være ubetydelig og vil følgelig kun have ubetydelige effekter på sedimenttransporten og kystmorfologien i området.

Helt lokalt omkring fundamenterne må der forventes en øget turbulens med risiko for erosion til følge. Udlægningen af større sten som erosionsbeskyttelse omkring fundamenterne sikrer, at sandtransporten nær møllerne begrænses til et minimum. En sådan erosionsbeskyttelse skal muligvis udlægges.

Etableringen af fundamenter og erosionsbeskyttelsen vil betyde et direkte, om end meget begrænset, habitattab for de bundlevende dyr og bundvegetationen. Rent fysisk vil fundamenterne og erosionsbeskyttelsen, uafhængigt af fundamenttype, optage mindre end 0,3 % af mølleparkområdets samlede areal på 35 km², således at mindre end 0,3 % af havbunden vil blive påvirket. Dette areal ændres permanent fra primært sandbunds-samfund til hårbunds-samfund som følge af introduktion af fundamenter og erosionsbeskyttelse. De samlede vedvarende effekter på bundvegetation og fauna som følge af introduktion af hårbundshabitat er vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning.

Effekter på fisk som følge af habitatændringer er vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning. Det forventes, at et samfund domineret af blåmusling vil etableres indenfor kort tid på fundamenterne. Hårbundsstrukturerne vil i sidste ende blive gyde- og opvækst-område for et antal fiskearter.

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 en 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 (fortrængning/effektiv habitattab).

Der er foretaget en modellering af den fortrængning af havlitter, der forventes som følge af effektivt habitattab i driftsfasen. I modellen er beregnet det antal af individer, der kan blive berørt under en forudsætning om hhv. 50 % og 80 % reduktion i forekomsten af havlitter indenfor området. De samlede effekter på den nationale bestand af havlitter for hovedforslaget, 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. Antal fortrængte individer af havlitter vil ikke have nogen væsentlig betydning på flyway-bestanden.

De samlede effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både for den nationale bestand og for flyway-bestanden, da fuglene enten udviser få tegn på fortrængning fra eksisterende parker og/eller er tilstede med lave tætheder.

De samlede effekter på landfugle, 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.

Lystsejladslads vil være tilladt i parkområdet under driftsfasen. Det vurderes, at mølleparken ingen væsentlige vedvarende effekter vil have på de rekreative forhold.

Støj og vibrationer fra møllerne

Møllerne vil under drift udsende støj og vibrationer til omgivelserne.

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

Med kombinationen af marsvins relativt dårlige hørelse samt det generelt lave niveau 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 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 upåvirkede af møllestøjen. De samlede vedvarende effekter på fisk som følge af støj og vibrationer er således vurderet at være af mindre omfang og betydning.

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 møllefundamenterne.

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 %. Kollisionsfrekvensen domineres af kollisioner p.g.a. drivende skibe, og den kystnære trafik umiddelbart syd for havmølleparken er derfor af mindre betydning for kollisionsfrekvensen.

Kabelbekendtgørelsen /20/ beskytter et område på 200 m omkring søkabler bl.a. mod fiskeri med bundsløbende redskaber og mod indvinding af råstoffer. E.ON Sverige AB vil søge om, at beskyttelseszonen udvides til at gælde hele parkområdets ydre afgrænsning, kabelføringerne til transformerstationen plus en 200 m zone omkring disse. Dette vil i praksis umuliggøre fiskeri med bundsløbende redskaber og indvinding af råstoffer i parkarealet i hele mølleparkens levetid.

Mølleparken vil ikke have nogen væsentlig indflydelse på snurrevods- og bundgarnsfiskeriet i Rødsand-området, og såfremt der tillades at fiske med garn inden for mølleområdet, vil garnfiskeriet kun påvirkedes i mindre omfang. Mølleparken kan få mindre betydning for trawlfiskeriet i den sydvestlige del af forundersøgelsesområdet. På denne baggrund er det samlede tab af fiskeri som følge af de vedvarende effekter vurderet at være af mindre omfang og betydning.

Der er i dag ikke udpeget råstofindvindingsområder indenfor mølleparkområdet, og der forventes ikke påvirkninger i forhold

til eksisterende områder. De geologiske undersøgelser har vist, at der ikke er større forekomster af de i råstoffsammenhænge interessante materialer grus, ral og sten, og de potentielle råstofforekomster er vurderet at være vanskeligt tilgængelige. Mølleparken forventes derfor ikke at beslaglægge arealer af stor råstofmæssig betydning.

Omkring kablerne i mølleparken vil der kunne dannes elektromagnetiske felter. Idet kablerne er lagt ca. en meter ned i havbunden, og da spændingen på det interne kabelnet i øvrigt ikke overstiger 36 kV, forventes det 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 blive foretaget ture mellem udskibningshavnen og parkområdet, samt sejlads til fordeling af servicepersonale mellem de enkelte møller. Denne type sejlads vil ikke bidrage væsentlig til det samlede billede af sejladsen i området. Servicearbejdet i møllerne vil overvejende finde sted inde i selve tårnet eller i nacellen, hvilket vil begrænse påvirkningerne i forhold til det omgivende miljø.

3.3 Kumulative effekter

Kumulative effekter beskrives i dette kapitel kun i det omfang, de er vurderet at være betydelige for de givne forhold. Kumulative effekter er i denne sammenhæng defineret som den samlede effekt af Nysted Havmøllepark og Rødsand 2 Havmøllepark. De to planlagte havmølleparker SKY 2000 og Baltic 1 er ikke medtaget i vurderingen, da den endelige placering og udformning af disse parker ikke er endeligt fastlagt. Hertil kommer at disse afstanden til disse parker er markant større end afstanden til Nysted Havmøllepark. Idet der ikke er kommet ny viden på området siden VVM-redegørelsen for Horns Rev 2 Havmøllepark blev udfærdiget, er tilgangen, der er valgt i forhold til at evaluere de kumulative effekter, identisk med metoden der er brugt i forbindelse med denne. I VVM-redegørelsen for Horns Rev 2 er kun Horns Rev 1, der er i umiddelbar nærhed, inkluderet i forhold til den kumulative effektvurdering. Når Horns Rev 2 er opført, vil det være første gang at to stor-skala havmølleparker ligger så tæt på hinanden, og først her vil det være muligt direkte at overvåge de eventuelle kumulative effekter og udvikle et værktøj til at foretage en vurdering ud fra de reelle effekter.

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 habitattab, er således vurderet at være af større omfang

og betydning. Antal fortrængte individer af havlitter vil dog ikke have nogen væsentlig betydning på flyway-bestanden.

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

Hvad angår skib-mølle kollisioner, skaber mølleparkernes beliggenhed nær hinanden en såkaldt "skyggeeffekt", og mølleparkerne har derfor en positiv effekt på hinanden.

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. Opstillingsmønsteret er parallelt med rækkerne i Nysted Havmøllepark ved overgangen mellem de to parker. Dermed skabes en ca. 4,5 km bred ensartet, let opfattelig adskillelse mellem mølleparkerne. 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. Her er mølleparken dog så langt væk (ca. 21 km), at det ikke vurderes at være en væsentlig forøgelse af den visuelle påvirkning.

3.4 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 i både anlæg og drift. Konsortiet 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 hhv. Horns Rev 1 og Nysted har vist, at det ved relativt enkle tiltag har været muligt at etablere parkerne uden væsentlige langsigtede effekter på det omgivende miljø.

KAPITEL 4 BAGGRUND FOR PROJEKTET

4.1 Politiske målsætninger

Regeringen lancerede i juni 2005 "Energistrategi 2025", der er et oplæg til en handlingsplan for den fremtidige el-infrastruktur. Strategien er søsat for at sikre, at Danmark er rede til en fremtid, hvor der spås urolige energimarkeder, stigende internationale klimakrav og øget konkurrence.

En styrket udbygning med vindmøller kan yde et vigtigt bidrag til at opfylde EU-målsætningen om, at 21 % af den europæiske elproduktion skal stamme fra vedvarende energi i 2010.

Energistrategi 2025 søger bl.a. at sikre en øget anvendelse af vedvarende energi gennem gunstige rammebetingelser. For den fremtidige udbygning af vindenergi til havs vil der konkret arbejdes med en opdatering af grundlaget for at vurdere de fysiske placeringsmuligheder for fremtidige havmølleparker.

Den hidtidige handlingsplan for udbygning af vindenergi til havs "Havmølle-handlingsplan for de danske farvande" blev udarbejdet i 1997 i et samarbejde mellem de øst- og vestdanske el-selskaber, Energistyrelsen samt Skov- og Naturstyrelsen. Der blev på daværende tidspunkt, under hensyn til en række såkaldte bindings- og afvejningsområder, peget på fire større havområder; Horns Rev ud for Blåvands Huk, området syd for Læsø i Kattegat, Omø Stålgrunde i Langelandsbæltet og Rødsand/Gedser Rev i Østersøen.

Dette førte til, at der blev opført demonstrationshavmølleparker ved både Horns Rev (160 MW) og Rødsand/Nysted Havmøllepark (165 MW) i hhv. 2002 og 2003.

4.2 Politisk baggrund for Horns Rev 2 og Rødsand 2 udbuddene

Der blev den 19. juni 2002 indgået en bred politisk aftale mellem regeringen og en række partier om vindenergi og energibesparelser. Som en opfølgning på denne aftale blev der den 29. marts 2004 indgået endnu en politisk aftale, der bl.a. indebærer, 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 høring hos relevante myndigheder, styrelser, amter, kommuner mv. offentliggjorde Energistyrelsen den 2. juli 2004 en udbudsbekendtgørelse med udbud af et areal ved Horns Rev til en videre udbygning. Der blev siden hen, den 15. november 2004, også truffet beslutning om at udbyde et areal ved Rødsand syd for Lolland for en havmøllekoncession.

Der arbejdes i øjeblikket med en ny handlingsplan for havmøller, og denne forventes at foreligge omkring første kvartal 2007.

4.3 Reduktion i udledning af drivhusgasser

Etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark vil føre til en reduktion i udledningen af CO₂, SO₂ og NO_x. CO₂ bidrager til den forøgede drivhuseffekt og er sammen med andre drivhusgasser med til at øge den globale opvarmning. En reduktion i udledningen af SO₂ og NO_x vil mindske forureningen af nedbør og dermed jordbunden.

Størrelsen af den miljømæssige gevinst vil i høj grad afhænge af, hvilke andre energiproduktionsformer energien fra havmøllerne vil erstatte. Tal fra Energinet.dk viser, at 1 kWh vindkraft sparer miljøet for afbrænding af 327 gram kul svarende til 780 gram CO₂, 0,13 gram SO₂, 1,17 gram NO_x og 40 gram slagge/flyveaske. Rødsand 2 Havmøllepark forventes at producere ca. 800 mio. kWh pr. år svarende til ca. 200.000 husstandes elforbrug. Sat i relation til at den tilsvarende energi skulle komme fra kul, vil parken skåne miljøet for udledning af 624.000 tons CO₂, 104 tons SO₂, 936 NO_x samt 32.000 tons slagge/flyveaske pr. år.

4.4 Livscyklusvurdering

I forbindelse med projekteringen af Nysted Havmøllepark blev der igangsat et livscyklusvurderingsprojekt. Formålet med vurderingen var at få et overblik over de væsentligste miljøpåvirkninger ved fremstilling, drift og bortskaffelse af en møllepark af denne størrelsesorden.

I en havmølleparks livscyklus er det primært fremstillings- og bortskaffelsesfasen, der har betydning for den samlede miljøbelastning. Selve driften og transporten af materialer og

mandskab har begrænset betydning i den samlede vurdering.

De mest markante miljøeffektpotentialer er: volumenaffald og bidraget til drivhuseffekten. Det vil overvejende være de store komponenter såsom fundament og tårn samt nav og nacelle, der er de største bidragsydere til miljøbelastningen. Bidraget til forøgelse af drivhuseffekten vil dog være størst fra fremstillingen af vingerne.

Fremstillingen af komponenter og rejsningen af parken vil medføre et forbrug af brændsler som olie, kul og naturgas, mens der til selve møllekompenerne vil indgå materialer som jern, aluminium og kobber. Herudover vil tårn, fundamenter og erosionsbeskyttelse kræve en betydelig mængde stål, beton og sten. Til fremstilling af det interne kabelnet vil der desuden indgå en del plast, aluminium, kobber og bly. De faktiske mængder af anvendte materialer er angivet i kapitel 5.

Miljøbelastningen pr. produceret kWh vil naturligvis afhænge af, hvor stor den samlede elproduktion er. Der vil være miljømæssige gevinster ved at have en placering, hvor vindpotentialet er så stort, at forholdet mellem den faktiske produktion og den installerede effekt optimeres. Set i lyset af dette er placeringen af vindmøller på havet, hvor vindstyrken generelt er højere end over land, positiv i forhold til energiproduktionen. Parken er placeret på en lokalitet med relativ høj middelvindstyrke og hermed vil det potentielle antal fuldlasttimer i parkens levetid være med til at mindske miljøbelastningen pr. produceret kWh. Samtidig betyder den forholdsvis korte afstand til land og de rimelige farvandsforhold i Femern Bælt, at det vil være muligt hurtigt at få fejlrettet og serviceret møllerne, så antallet af timer med stillestående møller begrænses.

Levetiden for parken har naturligvis også en afgørende betydning for den samlede miljøbelastning. Såvel Nysted som Horns Rev 1 Havmøllepark har en levetid på 20 år, hvorimod Rødsand 2 projektet har tilladelse til elproduktion i 25 år. Disse ekstra år vil bidrage positivt til miljøregnskabet i livscyklusvurderingen.

KAPITEL 5

PROJEKTETS FYSISKE KARAKTERISTIKA

5.1 Projektets placering

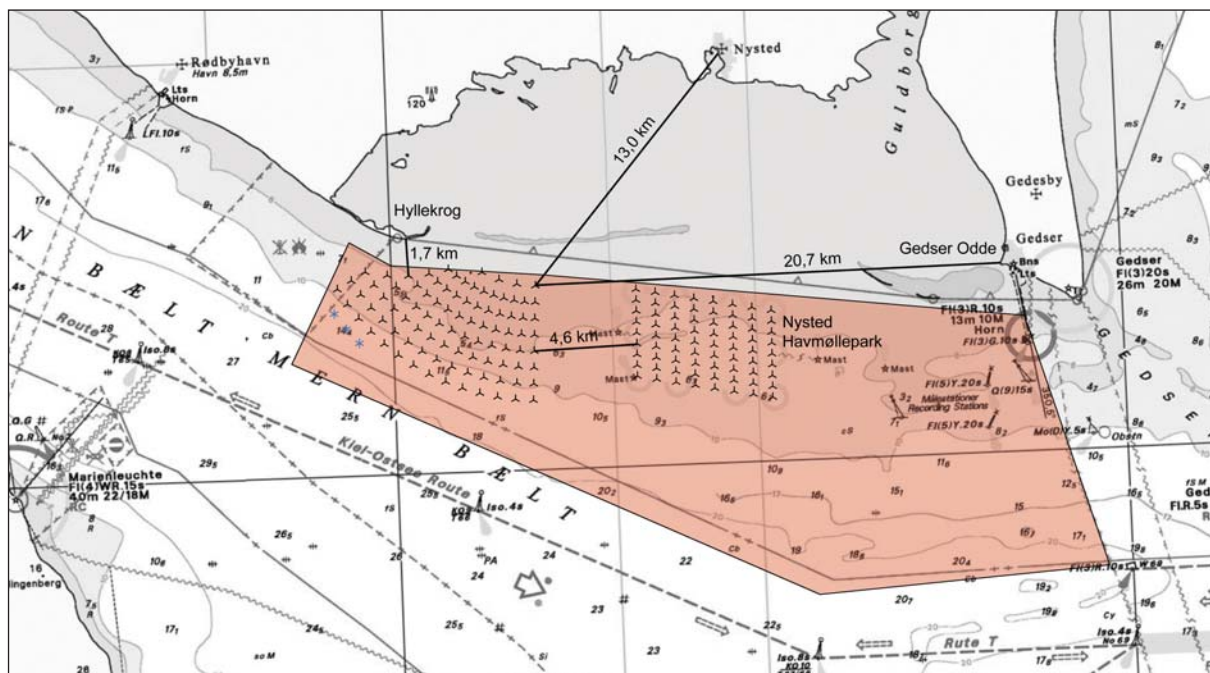
Området ved Rødsand er naturligt opdelt af Rødsand-formationen, der afgrænser lagunen fra de dybere vande i Femern Bælt. Rødsand-formationen er et morfologisk aktivt barriereø-kompleks bestående af en østlig og en vestlig revle og er uden tvivl det væsentligste kystmorfologiske element i området. Mens den østlige del gradvist er ved at udvikle sig til en egentlig barriereø med kliddannelse over normal middelvandstand, bærer den vestlige del af Rødsand-formationen mere karakter af en revle og overskyldes således regelmæssigt, da dennes topkote befinder sig under daglig vande. De vestlige og østlige dele af formationen er adskilt af dybet Østre Mærker, der har en bredde på ca. 5,5 km og en gennemsnitlig dybde i den dybeste del på ca. 3,5 m.

Hydrografen i Rødsand-området er præget af udvekslingen af vandmasser mellem Østersøen og Kattegat gennem Øresund samt Store- og Lillebælt. Lokalt er det de heraf afledte strømme gennem Guldborg Sund og Femern Bælt, der har den største relevans for området. Foruden de overordnede strømningssystemer vil området præges af bølgegenererede strømme og

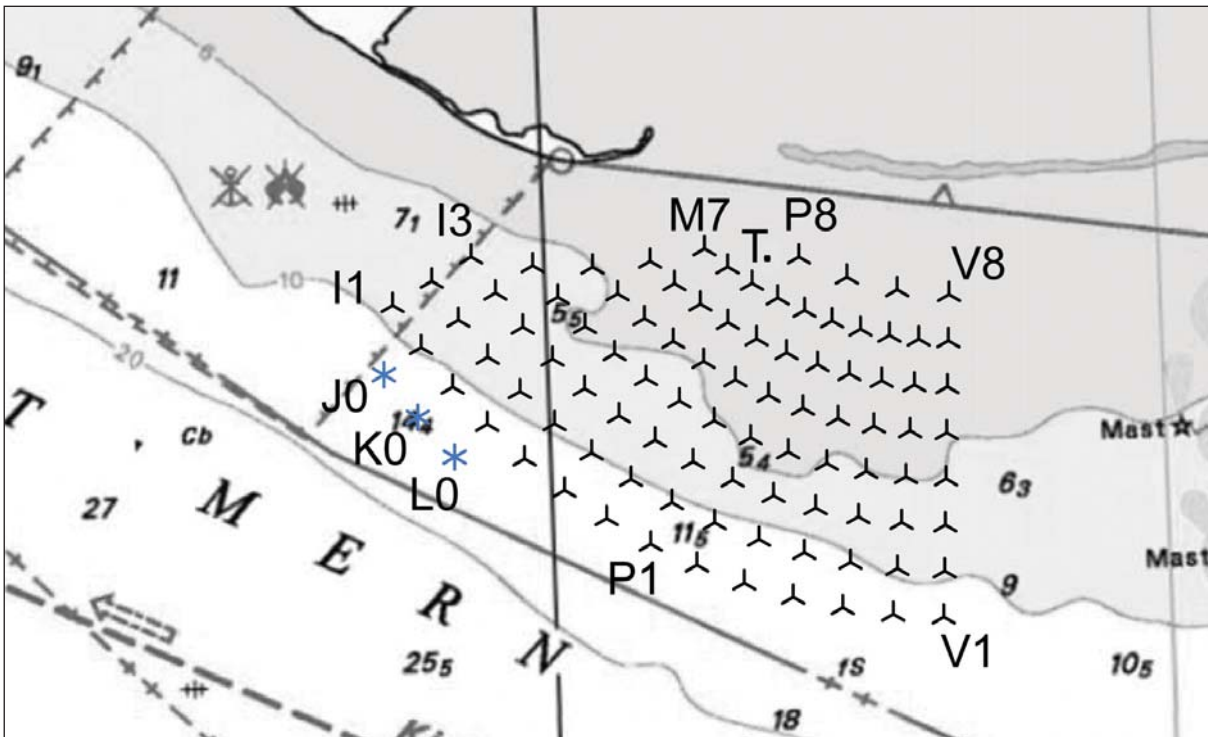
vindstuvningsituationer, der fører til igangsætning af lokale strømme. Saliniteten varierer mellem 7 og 17 psu.

Forundersøelsesområdet har et areal på ca. 343 km², hvoraf selve mølleparken inklusiv de tre forsøgsmøller må optage maksimalt 35 km². Denne arealforskel har medført, at det undervejs har været muligt at foretage justeringer af den endelige placering i forhold til den nye viden, der er tilvejebragt i forbindelse med forundersøgelserne, så det endelige parklayout kunne optimeres under afbalanceret hensyntagen til de mange interesser, der er i området. Under denne afbalance-rede hensyntagen har der bl.a. været fokus på skibstrafikken, råstofområder, nettilslutningsmuligheder, visuelle aspekter, stenrev, natur- og fulgebeskyttelsesområder herunder træk-kende fugle, fødesøgningsområder samt sæler og marsvin.

Konsortiet har på denne baggrund valgt at arbejde med en placering af den kommende havmøllepark i den vestlige del af det udpegede forundersøelsesområde. Inden for dette forundersø-gelsesområde er der skitseret en løsning, hvor møllerne er placeret i radier vest for den eksisterende havmøllepark. Til trods for at friholdelsesafstanden til den eksisterende park er minimum 2 km, er parken placeret i en afstand på ca. 4,6 km



Figur 5.1.1 Placering af hovedforslaget, forundersøelsesarealet, stednavne, afstand til Nysted Havmøllepark, samt afstande til Hyllekrog, Nysted og Gedser.



Figur 5.1.2 Placering af hovedforslaget med de 92 møller plus tre forsøgsmøller (markeret med blå stjerner), samt transformerplatformen. Arealet af mølleområdet inkl. forsøgsmøllerne udgør 35 km². Koordinater af hjørnemøller, forsøgsmøller og transformerplatformen er givet i tabel 5.1.1.

fra den eksisterende møllepark for herved at udnytte vindressourcen optimalt set ud fra et totaløkonomisk synspunkt – dvs. begrænse de skyggeeffekter de to parker vil have i forhold til hinanden. Ræsonnementet bag denne beslutning har været at sikre at mængden af den vindenergi, der transmitteres ud i elnettet ikke reduceres unødigt.

Mølleparken Rødsand 2 er placeret sydøst for Hyllekrog på vanddybder mellem ca. 5,5 og 17 meter. Vandet er dybest i den sydvestlige del og mod Hyllekrog er vandet lavere. Det nærmeste punkt på land er den sydligste del af Hyllekrog (ca. 1,7 km), herudover er der ca. 13 km til Nysted og ca. 20,7 km til Gedser, vist på figur 5.1.1.

Møllernes opstilling

I basisscenarioet, hvor udgangspunktet er 92 møller, er disse placeret på 8 cirkelradialbuer med mellem 4 – 14 møller i hver cirkelradialbue – se figur 5.1.2. De tre forsøgsmøller er placeret på dybest muligt vand indenfor området og er eksponeret for de dominerende vest-sydvestlige vindretninger.

Scenariet med møller på hver 2,3 MW betragtes som "worst case" i forhold til antallet af møller, kabler og fundamenter. Såfremt der vælges en større mølletype, vil antallet af møller naturligvis reduceres, men der vil stadig stiles mod at udnytte det tilgængelige areal for at udnytte vindressourcen optimalt.

I forhold til basisscenarioet med 92 møller kan antallet således reduceres, men det kan heller ikke udelukkes, at der vil ske en forøgelse af antallet af møller i forhold til basisscenarioet. Denne forøgelse vil dog i så fald være meget begrænset. Under alle omstændigheder vil det udnyttede areal inklusiv forsøgsmøller ikke overstige 35 km².

I forhold til basisscenarioet med 92 møller er koordinaterne for hjørnemøller, forsøgsmøller og transformer angivet i systemet UTM32/EUREF89 i tabel 5.1.1.

| Punkt | Easting (x) | Northing (y) |
|-------|-------------|--------------|
| I1 | 659.200,8 | 6.050.209,2 |
| I3 | 660.435,9 | 6.050.976,3 |
| J0* | 659.063,6 | 6.049.117,7 |
| K0* | 659.597,0 | 6.048.448,7 |
| L0* | 660.180,2 | 6.047.822,4 |
| M7 | 664.116,9 | 6.051.105,9 |
| P1 | 663.273,0 | 6.046.460,0 |
| P8 | 665.608,4 | 6.050.974,7 |
| V1 | 667.894,1 | 6.045.302,5 |
| V8 | 667.974,1 | 6.050.382,1 |
| T | 665.109,6 | 6.050.949,6 |

Tabel 5.1.1 Koordinater for hjørnemøller, forsøgsmøller (markeret med *) og transformer (T) i systemet UTM32/EUREF89.

Møllerne er nummereret efter "regnearksmetoden", dvs. fra vest mod øst som I-J-K-L-M-N-O-P-Q-R-S-T-U-V (bogstaver A-H er optaget af Nysted Havmøllepark), og fra syd mod nord betegnes radialbuerne som 1-2-3-4-5-6-7-8, med betegnelsen 0 til forsøgs møllerne. Med 92 møller vil den sydvestligste mølle i parken således have betegnelsen I1, og den nordøstligste mølle betegnelsen V8.

Afstanden mellem radialbuerne er 725 m for hovedforslaget med 92 møller og 8 radialbuer.

Afhængigt af mølletype vil der kunne placeres mellem omkring 59 - 92 møller. Navhøjden og hermed også totalhøjden vil være betinget af kravet om frihøjde over havoverfladen. For Rødsand 2 Havmøllepark sættes afstanden til 20 m og nederste vintegip må således ikke komme lavere. Med denne frihøjde vil navhøjden variere mellem 65-85 m, mens totalhøjden kan blive op til 145 m afhængig af mølletype.

Det valgte opstillingsmønster bryder på afgørende vis med det traditionelle række- eller blok-opstillingsmønster. 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.

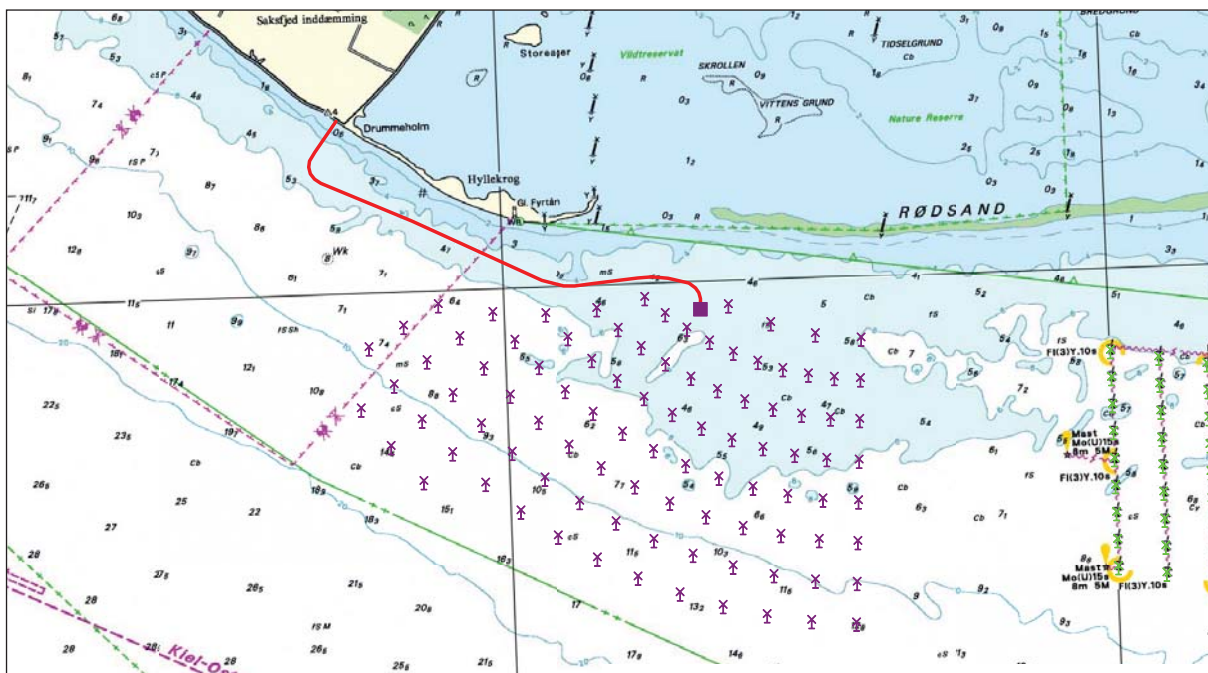
Det valgte opstillingsmønster åbner for, at parken kan udvides med andre mølledimensioner og andre afstande mellem møllerne, uden at dette vil medføre visuelle gener. Det valgte opstillingsmønster giver fleksibilitet for mindre tilpasninger af konkrete møl-

leplaceringer afhængig af f.eks. funderingsforhold. Det er en væsentlig forbedring af projektet, at der er mulighed for at flytte på placeringen af enkeltmøller, hvis resultaterne af forundersøgelserne i området viser, at nogle af de udvalgte møllepositioner har kritiske funderingsforhold eller andre forhold, som gør, at det ikke er ønskeligt at gennemføre den planlagte mølleplacering.

Centerpunktet for radialbuerne er placeret ude i havet, og det vil således kun være her, at alle møllerækkerne vil opleves på en gang, hvilket betyder, at der ikke vil være et punkt på land, hvorfra det visuelle indtryk vil være ligeså markant (se i øvrigt visualiseringsrapporten /8/).

Mølleparken består af et antal møller, som forbindes til en transformerplatform ved parken, og herfra trækkes et søkabel til land. Baggrunden for at placere en transformer ved mølleparken er at begrænse nettabet og antallet af kabler til land. Transformeren hæver spændingen fra 36 kV fra møllerne til 132 kV, der svarer til spændingen på det overordnede spændingsnet i land. Transformerplatformen er placeret i parkens nordlige del. Kabelradialerne til transformerstationen er ikke inkluderet i mølleparkens samlede areal på 35 km².

Tilslutningspunkt til højspændingsnettet på land er planlagt ved Radsted 132 kV koblingsstation, og der trækkes et 132 kV søkabel fra transformeren til kysten ved Saksfjed Inddæmning, hvorfra et landkabel forbinder mølleparken med højspændingsnettet - se figur 5.1.3.



Figur 5.1.3 132 kV forbindelsen fra transformeren ved havmølleparken til kysten ved Saksfjed Inddæmning, hvor et landkabel sikrer forbindelsen til højspændingsnettet. 132 kV forbindelsen er illustreret som en rød linie. Fra Energinet.dk

5.2 Projektets omfang

Som koncessionshaver har E.ON Sverige ansvaret for etablering af havmølleparken, der inkluderer møller, fundamenter og det interne ledningsnet mellem møllerne.

Ansvar for etablering af offshoreplatform med transformerstation ved havmølleparken og 132 kV ilandføringskabel ligger hos Energinet.dk. Den præcise skilleflade mellem havmølleparken (E.ON Sveriges ansvar) og elsystemet (Energinet.dk's ansvar) er lavspændingssiden af transformeren på offshoreplatformen.

Hovedkoncept

Der er endnu ikke valgt type mht. mølle, fundament og søkabler til det interne ledningsnet. Det præcise antal møller er således ikke endelig fastlagt, men havmølleparken vil maksimalt have en effekt på 215 MW netto i afregningspunktet, heraf er de 15 MW forbeholdt eventuelle forsøgsmøller. Som tidligere nævnt er udgangspunktet i basisscenariet 92 møller med en kapacitet på 2,3 MW. Dette resulterer i en samlet elkapacitet på 211,6 MW, således at kravet om opførelsen af minimum 194 MW elkapacitet er opfyldt.

Mølleparken vil kunne producere omtrent 800 millioner kWh om året svarende til elforbruget hos ca. 200.000 husstande.

Med hensyn til møllen vil det typiske "danske møllekoncept" blive anvendt. Det vil sige en opvindsmølle med en rotor med tre vinger, konisk ståltårn og omløbshastighed med uret. Det vil blive sikret, at den samlede havmøllepark fremstår som en harmonisk ensartet helhed.

I forbindelse med beskrivelsen af anlægget i afsnit 5.3 er de enkelte komponenter i havmølleparken nærmere beskrevet.

Levetid

Som koncessionshaver er der mulighed for udnyttelse af vindenergien i 25 år, og hovedkomponenterne dimensioneres til en levetid på 20 – 25 år. Efter endt brug af vindkraftanlægget er ejeren af anlægget forpligtet til at reetablere havområdet ved at fjerne havmølleparkens bestanddele.

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, men også andre havne kan komme i betragtning.

Fra Gedser er sejlstanden ca. 23 km, og i samarbejde med Farvandsvæsenet vil der blive aftalt en sejladskorridor. Anlægsarbejdet begynder i 2009, og forventes at kræve et havneareal på omkring 30.000 m², og i 2010 er det planen at kunne råde over et dobbelt så stort areal på 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. I forbindelse med Nysted Havmøllepark er der etableret en D&V-organisation placeret i Gedser Havn og ved etablering af den kommende havmøllepark ved Rødsand er det vurderet, at det optimale valg af basishavn fortsat vil være Gedser Havn for at udnytte de eksisterende D&V-faciliteter og øvrige synergier ved denne placering. Den forventede udvidelse af arealbehovet vurderes at være omkring 100-500 m² bygningsareal, der placeres i umiddelbar tilknytning til de eksisterende bygninger. I forbindelse med større reparationsarbejder vil der desuden være behov for midlertidig oplagring af materiel og komponenter på kaj anlægget.

Restriktioner i offentlighedens anvendelse af området

Af hensyn til sikkerheden vil der i anlægsfasen frem til idriftsættelsen blive søgt etableret adgangsforbud for uvedkommende med en sikkerhedszone på 500 meter til hele området, hvor anlægsarbejdet er i gang. Etableringen af sikkerhedszonen skal godkendes af Søfartsstyrelsen.

I driftsfasen vil der som minimum gælde de begrænsninger, der følger af Søfartsstyrelsens bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen, /20/), herunder krav om etablering af en sikkerhedszone på 200 meter på hver side af søkablerne. Sikkerhedszonen indebærer bl.a. forbud mod opankring og anvendelse af bundslæbende fiskeredskaber. Dette vil i teorien betyde, at det i de dele af mølleparken, hvor afstanden mellem møllerækkerne i opstillingsmønstret er størst, vil være muligt at arbejde på havbunden, trawlfiske og opankre. Konsortiet finder dette uhensigtsmæssigt og vil derfor søge om, at beskyttelseszonen udvides til at gælde hele parkområdets ydre afgrænsning, kabelføringerne til transformerstationen plus en 200 m zone omkring disse.

Herudover vil der ikke være nogen restriktioner på anvendelsen af området i forhold til sejlsende, lystfiskere og sportsdykkere. Der vil dog være forbud mod at gå i land på møllerne og på transformerplatformen.

Afmærkning

Havmølleparken skal afmærkes af hensyn til såvel sejlads som luftfart.

Søafmærkning

Med hensyn til søafmærkning vil der være tale om en midlertidig afmærkning før og under etablering af havmølleparken, samt en permanent søafmærkning efter etablering af havmølleparken.

Den midlertidige afmærkning vil af praktiske hensyn allerede fra anlægsarbejds start omfatte hele mølleparkområdet inklusiv en sikkerhedszone på 500 m. Den midlertidige afmærkning i anlægsfasen vil bestå af gule lystønder med en effektiv lysevne på mindst 2 sømil. Alle lystønder vil være forsynet med gul krydstopbetegnelse, radarreflektor og refleksbånd. Afmærkningen skal aftales med og godkendes af Farvandsvæsenet.

Det skal ligeledes aftales med Farvandsvæsenet, hvor der skal etableres en sejladskorridor mellem havnen og mølleparken. Korridoren vil fra Gedser sandsynligvis forløbe sydpå på korteste rute igennem det eksisterende Nysted Havmøllepark og derefter følge en linie mod vest til parkområdet.

Forinden arbejdsområdet ophæves, og den midlertidige afmærkning inddrages, skal Farvandsvæsenet give accept, og den permanente afmærkning skal være idriftssat.

Permanent søfartsafmærkning af havmølleparken skal som minimum bestå af et antal gule lanterner med en effektiv lysevne på mindst 5 sømil. I forhold til IALA's (International Association of Lighthouse Authorities) anbefalinger foreslås sø-

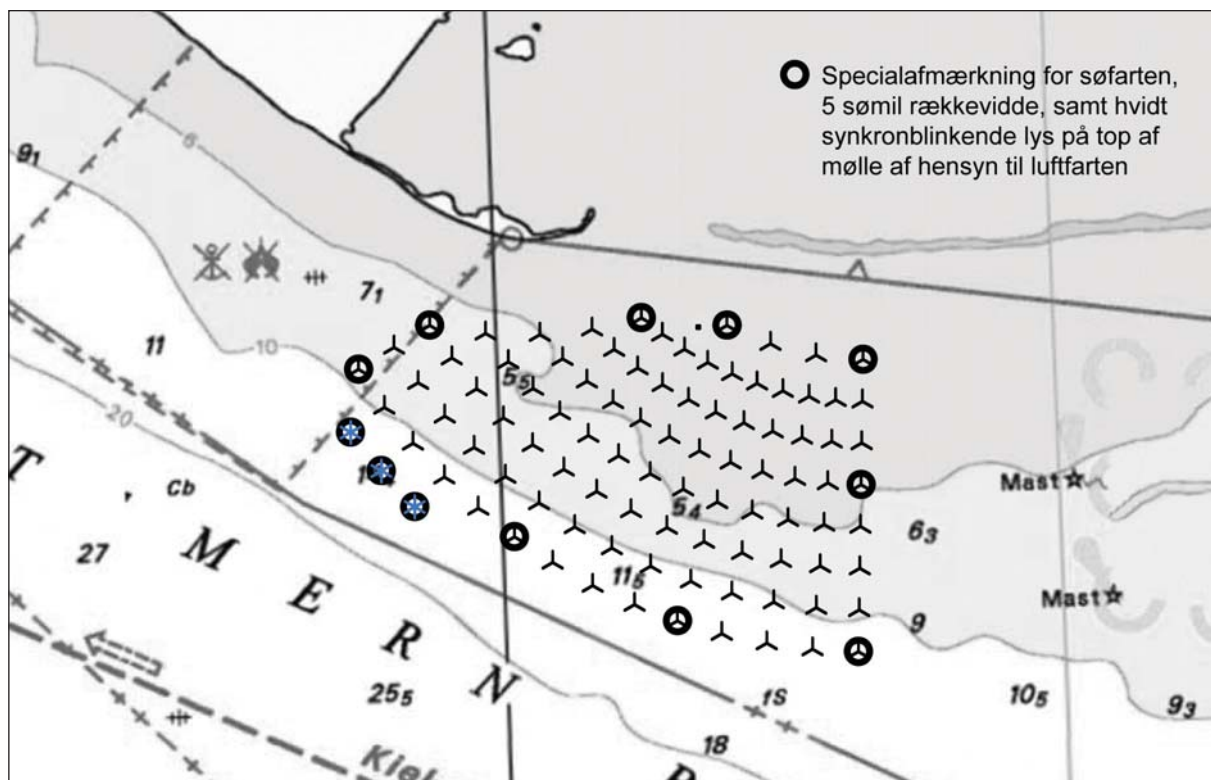
afmærkning med blinkende gult lys med en rækkevidde på mindst 5 sømil på hjørnemøllerne, samt mellemstående møller, hvis afstanden overstiger 3 sømil. Herudover skal der, hvis afstanden til en af de ovenfor omtalte markeringer overstiger 2 sømil i de yderste rækker, indsættes yderligere blinkende lysafmærkning med en rækkevidde på 2 sømil. Disse afmærkninger skal adskille sig tydeligt fra de førstnævnte. På figur 5.2.1 er afmærkningen i forhold til disse anbefalinger illustreret.

Alle mølletårne i den vestligste række (I1-3) og alle i den sydligste radial, samt de 5 sydligste møller i den østligste række forsynes med 2 gule bånd som en del af søafmærkningen. Det nederste bånd starter i kote 9 m og er 2 m bredt. Afstanden til det øverste bånd er 2 m, således at det starter i kote 13 og slutter i kote 15 m. Den gule farve vil have ralkode 1003 (signal gul).

Det endelige forslag til både den midlertidige og den permanente afmærkning skal indsendes til Farvandsvæsenet, der i nødvendigt omfang inddrager Søfartsstyrelsen m.fl.

Såfremt de tre forsøgsmøller opstilles vil disse sandsynligvis kunne afmærkes som en del af parken.

Yderligere kan opsætning af AIS (Automatic Identification System) på transformerplatformen og Racon (radarsvarefy, der indeholder en radarsender og en radarmodtager) blive sandsynlige krav.



Figur 5.2.1 Illustration af de foreløbige anbefalinger i forhold til den permanente sø- og flyafmærkning.

Flyafmærkning

På baggrund af indledende møder med Statens Luftfartsvesen foreslås en afmærkning, som vil svare til afmærkningen af Ny-sted Havmøllepark.

Hjørnemøllerne vil udstyres med middelintensivt hvidt blinkende lys (mindst 2.000 candela) og det samme gælder mellemstående møller, når afstanden overstiger 5 km. Alle øvrige møller skal mærkes med lavintensivt rødt lys (mindst 10 candela).

Af æstetiske årsager vil der naturligvis være fokus på symmetrien, når det endeligt besluttes, hvilke mellemstående møller, der skal bære den ekstra middelintensive afmærkning.

Alle tre forsøgsmøller skal afmærkes med højintensivt lys (reguleret i forhold til baggrundsluminans) på grund af deres højde (op til 200 m).

Flyafmærkningen er ligeledes illustreret på figur 5.2.1.

I det tilfælde der etableres en meteorologimast skal den forsynes med en rød lavintensiv markering, hvis masten er under 100 meter. Bliver masten over 100 meter skal den afmærkes med middelintensivt blinkende hvidt lys.

Tidsplan

Havmølleparken skal idriftsættes inden udgangen af 2010, og ifølge tidsplanen vil alle møller være sat i drift inden den 1. oktober 2010.

Med udarbejdelse af VVM-redegørelse og en ansøgning om tilladelse til etablering af elproduktionsanlæg inden udgangen af maj 2007, vil Energistyrelsen kunne tage stilling til, om der kan meddeles tilladelse til etablering af anlægget inden udgangen af oktober 2007. Såfremt tilladelsen modtages, igangsættes detailprojekteringen, der gerne skal give tilladelse til igangsættelse af anlægsarbejdet medio marts 2009. Fundamentinstallationen starter omkring den 1. april 2009. Herefter følger installation af kabler med udlægning og nedbringning af det interne opsamlingsnet sommeren 2009. Transformerer er klar til kabelindtræk ultimo november 2009, og opstilling af møllerne starter efter planen primo april 2010.

Efter anlægsarbejdet er påbegyndt ansøges om tilladelse til elproduktion (udnyttelse af vindenergien) således, at tilladelsen kan foreligge ved idriftsættelsen af første mølle den 1. april 2010, hvor der er garanteret spænding på transformerer.

Opstillingen af møllerne foretages i tidsrummet primo april - primo september 2010 med idriftsættelsesperiode fra primo maj til primo oktober 2010. Mangelafhjælpning og det første serviceeftersyn forventes at forløbe umiddelbart efter idriftsættelsesperioden og forventes afsluttet senest ved udgangen af 2010.

5.3 Beskrivelse af anlægget

I det følgende er der givet en beskrivelse af de forskellige komponenter i havmølleparken.

Mølle

Der er endnu ikke truffet beslutning om hvilke typer møller, der vil blive anvendt. Det er dog sikkert, at de enkelte møller vil have en effekt på minimum 2,3 MW. Der er ikke fastsat en øvre grænse for mølleeffekten, men i forhold til lokaliteten og markedet i øvrigt vil mølleeffekten sandsynligvis ikke være større end 3,6 MW. I tabel 5.3.1 er angivet nogle hoveddata for møllerne.

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Elektrisk effekt | 2,3 – 3,6 MW |
| Rotordiameter | 90 – 120 meter |
| Navhøjde | 65 – 85 meter over havet |
| Fundamentoverkant | Omkring 3,5 meter over havet |
| Højde til øverste vingespids | Maksimalt 145 meter over havet |
| Farve | Lysegrå |

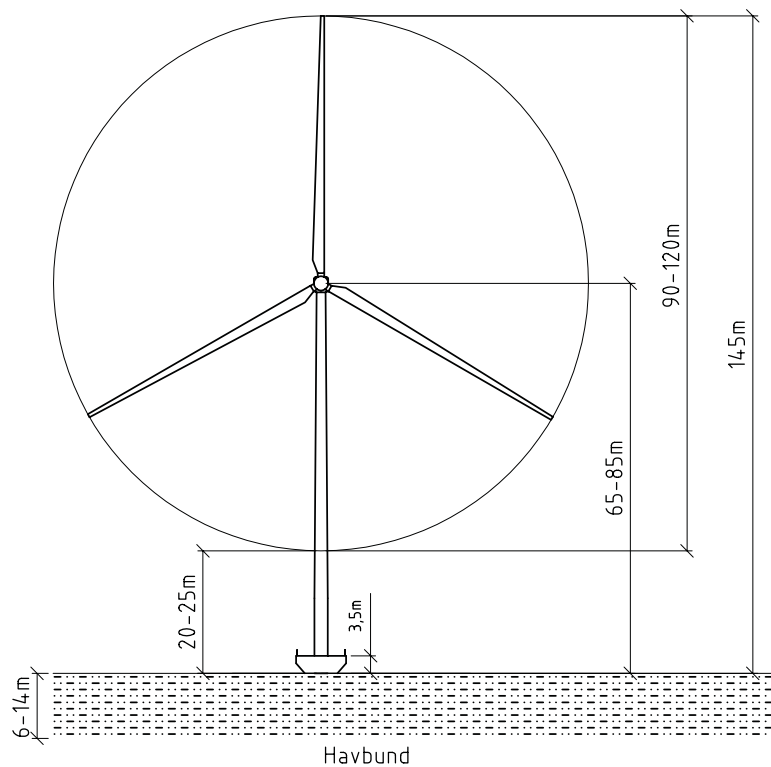
Tabel 5.3.1 Hoveddata for møllerne.

Det forventes, at den totale møllehøjde vil blive maksimalt 145 meter. De øvrige dimensioner er dels angivet i tabel 5.3.1 og illustreret i figur 5.3.1.

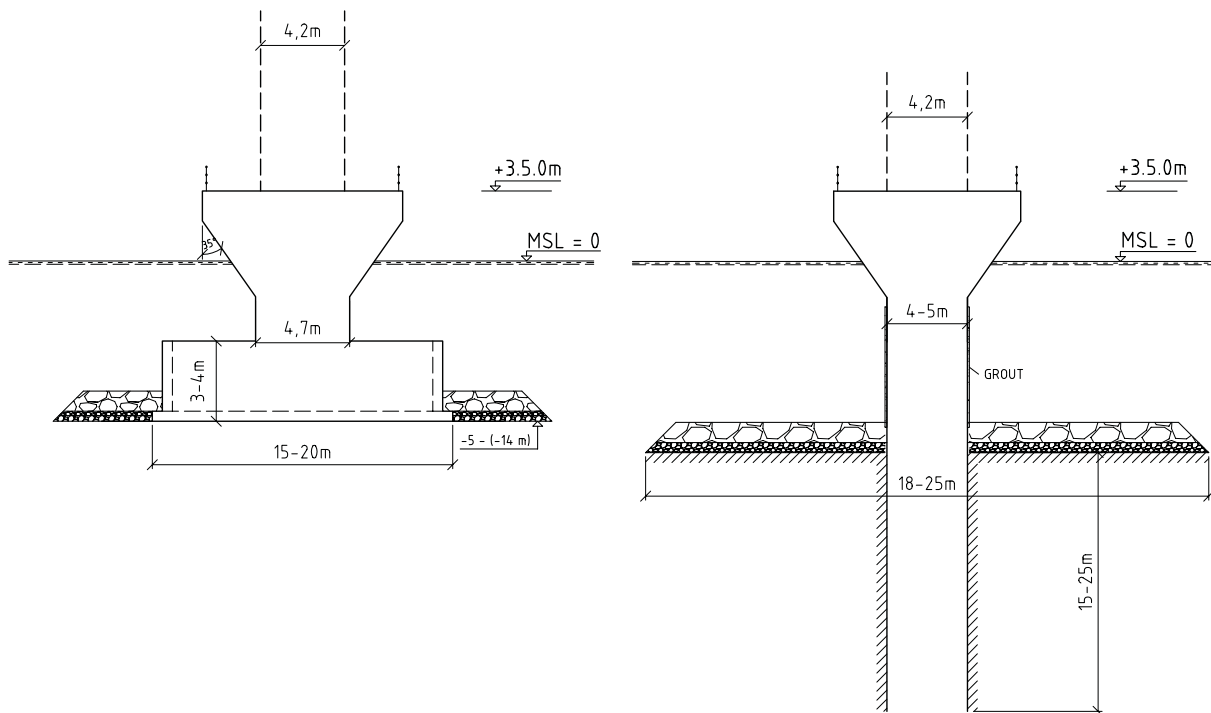
Farven på alle udefra synlige mølledede vil være lys grå (RAL 7035 eller tilsvarende). Møllerne vil have positiv omløbsretning med uret set fra luv, og alle væsentlige tekniske installationer vil være placeret i møllen således, at vindmøllen fremstår som en homogen konstruktion.

Møllen består af et tårn, en rotor og en nacelle (møllehat). Tårnet består af et stålrør med en diameter på 4-5 meter i bunden og omkring 3 meter i toppen. Den præcise diameter afhænger af, hvilken mølletype der vælges. Tårnet er typisk sammensat af 2 stålrørselementer. Rotoren består af et nav, hvorpå der er fastgjort 3 vinger. Vingerne er fastgjort i lejer, der betyder, at vingernes vinkel i forhold til vinden kan reguleres ved hjælp af et mekanisk eller hydraulisk system, der er placeret i navet.

Møllens øvrige bestanddele afhænger af den specifikke mølletype, men maskindelene er typisk placeret i nacellen, mens placeringen af den elektroniske styring og kontrol vil være mere varierende afhængigt af mølletype. Maskindelene omfatter eksempelvis generator, gearkasse, brems, transformer m.m.



Figur 5.3.1 Møllens dimensioner.



Figur 5.3.2 Illustration af henholdsvis et gravitationsfundament og et monopælfundament.

Fundament

Hidtil er alle havmøller funderet på enten stålmonopæle eller betonfundamenter af gravitationstypen. På møllepositionerne i hovedforslaget er vanddybden mellem ca. 5,5 og 17 m, og størstedelen af arealet har en vanddybde på ca. 8 meter. Havbunden består overvejende af moræneler overlejret af tynde lag af marint sand bestående af mellem- til grovkornet sand. Sedimentets indhold af fine fraktioner stiger med stigende vanddybde. Bunden er relativt jævn og der findes spredte sten af størrelsen 1-3 m.

Funderingsforhold i området gør det sandsynligt, at både en løsning med et gravitationsfundament og en monopæl kan komme i betragtning. Brugen af monopælen er dog tvivlsom p.g.a. store sten i området. De to fundamenttyper er illustreret i figur 5.3.2.

I valget af fundamenttype vil der naturligvis også indgå overvejelser om udnyttelse af nye fundamentdesign, hvoraf især "sugbøtte"- og "tripod"-principperne er under hastig udvikling.

Gravitationsfundament

Dette fundament udføres i jernarmeret beton med en anslået totalvægt på 1.500 – 2.000 tons. Fundamentet består af en åben bundplade med kamre til ballast og med en diameter på 17 – 23 m og en højde på omkring 3 – 4 m, og et skaft som består af beton. Skaftet har en diameter på 4,7 – 5,5 m og er forsynet med en iskonus, som skal mindske kræfterne fra drivende is.

Med sand, sten og andet indfyldningsmateriale i skaftet og omkring fundamentet opnås yderligere ballast med en øget vægt på omkring 500-800 tons.

I tabel 5.3.2 er angivet de væsentligste mål, det beregnede arealbehov og overfladearealerne for gravitationsfundamentet.

Monopælfundament

Monopælen fremstilles i stål. Stålrøret har en diameter på omkring 4 - 5 m. Mellem monopælen og mølletårnet monteres et overgangsstykke, der bl.a. har til formål at udligne forskellen i diameter mellem fundamentet og mølletårnet. Overgangsstykket forventes at starte omkring kote -5 og slutte omkring kote 3,5. Overgangsstykket konstrueres med en iskonus p.g.a. islast.

Nedramningsdybden forventes at være mellem 15 - 25 m. Den samlede vægt af stålrør og overgangsstykke vil være omkring 200 - 300 tons. I tabel 5.3.2 er angivet de væsentligste mål, det beregnede arealbehov og overfladearealerne for monopælfundamentet.

| | Gravitationsfundament | Monopælfundament |
|--|-----------------------|------------------|
| Væsentligste mål [m] | | |
| Diameter, rør/skaft | 4,0 - 5,5 | 4 - 5 |
| Diameter, bundplade | 15 - 20 | - |
| Diameter, erosionsbeskyttelse | 25 - 30 | 18 - 25 |
| Højde, over kote 0 | 3,5 | 3,5 |
| Arealbehov [m²] | | |
| Uden erosionsbeskyttelse | 175 - 315 | 12,6 - 19,6 |
| Inklusiv erosionsbeskyttelse | 490 - 710 | 250 - 490 |
| Overfladearealer under kote 0 [m²] | | |
| Rør/skaft | 60 - 85 | 100 - 125 |
| Bundplade, vandret | 175 - 315 | - |
| Bundplade, lodret | 130 - 180 | - |
| Erosionsbeskyttelse | 315 - 395 | 250 - 490 |
| I alt | 705 - 975 | 350 - 615 |

Tabel 5.3.2 Væsentligste mål, arealbehov og overfladearealer under kote 0 for monopæl- og gravitationsfundament med udgangspunkt i hovedforslag og en havdybde på 8 meter.

Erosionsbeskyttelse

I Rødsand-området er bundstrømmen overvejende kystparallel med en nettostrømretning mod øst. Uanset valg af fundamenttype skal der muligvis udlægges erosionsbeskyttelse i form af sten omkring fundamentet.

Korrosionsbeskyttelse

Fundamenterne skal beskyttes mod korrosion. Der er flere metoder, der kan benyttes i forbindelse med korrosionsbeskyttelse. Der kan bl.a. benyttes en overfladebehandling i form af bemaling og/eller metallisering. Overfladebehandling er særlig relevant på den del af konstruktionen, som befinder sig over vandet og i bølgezone.

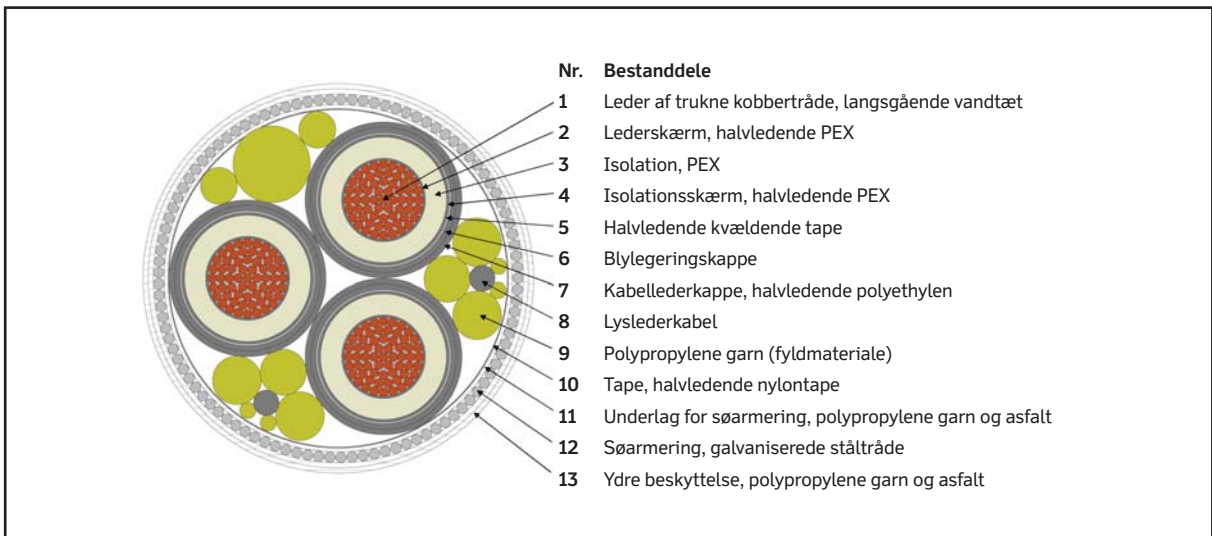
Fundamenterne kan også beskyttes mod korrosion ved brug af offeranoder, der eksempelvis kan bestå af aluminium eller zink.

Endvidere kan fundamenterne også dimensioneres med et korrosionstillæg. Det vil sige, at konstruktionen dimensioneres med så rigeligt stål, at det ikke betyder noget, at en del af stålet korroderer.

Korrosionsbeskyttelsen af fundamenterne vil blive en kombination af ovenstående metoder.

36 kV søkabel

Møllerne forbindes med et 36 kV søkabel, som efter udlægning bringes ned i havbunden. En af de nordligeste møller i hver



Figur 5.3.3 Illustration af PEX-søkabel med angivelse af bestanddele.

gruppe forbindes med et søkabel til transformertplatformen.

Søkabelforbindelserne mellem transformertplatformen og de enkelte møller, samt mellem transformertplatformen og grupper på 15 møller, dimensioneres i basissceneriet til at kunne overføre en belastning på 15 x 2,3 MW (34,5 MW).

Til dette formål tænkes anvendt et PEX-søkabel eller tilsvarende med søarmering. Et PEX-søkabel er illustreret i figur 5.3.3. I søkablet er indbygget lyslederkabler for kommunikation m.m. Søkablet vil være olie-frit. Den samlede tracélængde for 36 kV søkabler er ca. 75 km, og med op- og nedføring af kabler gennem fundamenter vil det samlede kabelforbrug være ca. 80 km. Kablerne spules, graves eller pløjjes ca. 1 m ned i havbunden.

Der vil blive lagt stor vægt på at få kablerne i opsamlingsnettet til at forløbe i så lige linier som muligt mellem møllerne, og mellem møller og transformertplatform. Erfaringerne fra andre havmølleparker, hvor kablerne er lagt parallelt med, men i afstanden 10-20 m fra møllernes centerlinie viser, at der er en forøget risiko for beskadigelse af kablerne med støtteben og ankre fra mindre fartøjer.

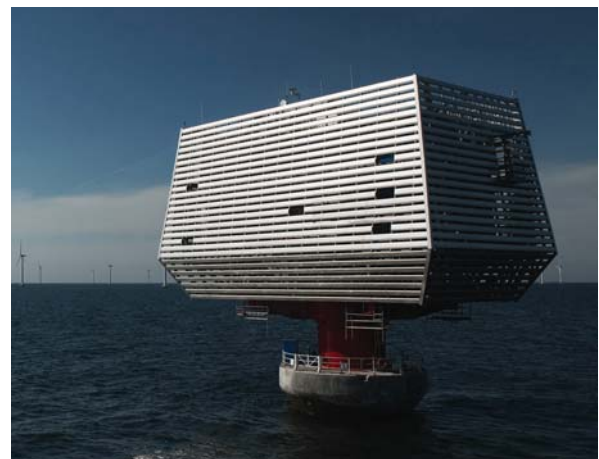
Transformer

Som tidligere bemærket, er Energinet.dk bygherre for transformertstationen og ilandføringskablet, og de elementer er således ikke omfattet af nærværende VVM-redegørelse. For heldens skyld er disse emner alligevel kort beskrevet nedenfor.

I transformertanlægget samles kablerne fra de enkelte møllegrupper, og spændingen transformeres op til 132 kV, som svarer til spændingen på højspændingsnettet i land.

Transformertanlægget placeres på en platform på ca. 6 m vand godt 2 km fra kysten ved Hyllekrog. Energinet.dk vælger leverandør i foråret 2008. Transformertanlægget placeres i en bygning bestående af kabel-dæk, to etager til teknisk udstyr samt faciliteter til nødophold. Bygningen vil have en højde på ca. 25 m over havet. Anlægget består af følgende elementer:

- 36 kV koblingsanlæg, som er samlepunkt for 36 kV kabler fra møllerne
- 132/36/36 kV transformert tilsluttet koblingsanlæggets samleskinner
- 132 kV GIS-anlæg (GIS = Gas Insulated Switchgear) som via søkablet forbinder transformerten til anlæggene i land.
- To 36/0,4 kV transformere til forsyning af platformens egetforbrug.
- Nødgenerator m. dieseltank
- Batterier for backup af styresystem.



Figur 5.3.4 Transformertplatformen ved Nysted Havmøllepark.

Desuden vil transformerplatformen rumme tavler til fjernkontrol og lokal betjening af stationen og mølleparken, førstehjælpsfaciliteter, kommunikation osv., samt lager/værksted for almindelige reservedele og mindre reparationer og nødindkvartering med sikkerhedsudstyr.

Platformen udformes efter samme koncept som Nysted Havmølleparks transformerplatform, se figur 5.3.4. Platformen bliver dog formentligt større end den eksisterende platform, da den skal indeholde flere komponenter. Platformen placeres på et betonfundament.

132 kV søkabel

Fra transformerplatformen lægges et 132 kV søkabel mod vest ind til kysten ved Saksfjed Inddæmning - en strækning på i alt 9 km. Der tænkes anvendt et PEX-søkabel med søarmering.

På land ved Saksfjed Inddæmning forbindes søkablet med landkablet med en muffe.

Meteorologimast

Ved den eksisterende havmøllepark – Nysted Havmøllepark – er der etableret 4 meteorologimaster. På baggrund af måledata fra disse meteorologimaster og de deraf følgende måledata og talstudier for vind- og havforholdene er det muligt at beregne væsentlige informationer såsom produktionsprognoser, belastninger (vind, bølger, havstrømme og is) samt at vurdere eventuelle ændringer af havbunden på længere sigt og lokal erosion omkring fundamentene. Denne viden fra den eksisterende havmøllepark kan benyttes i forbindelse med etablering af den kommende havmøllepark, men som et supplement til de eksisterende meteorologimaster vil der i forbindelse med den kommende møllepark muligvis blive etableret en meteorologimast, der endvidere skal indsamle viden i forhold til bl.a. skyggeeffekt. Masten vil i givet fald placeres umiddelbart vest for parken og forsynes med både luft- og søfartsafmærkning.

5.4 Anlægsfasen

Etablering af havmølleparken er en omfattende og krævende entreprenøropgave. Offshore-arbejdet er følsomt overfor vejrforholdene, og derfor er der i tidsplanen indlagt mulighed for, at arbejdet offshore strækker sig over to sæsoner fra foråret 2009 til efteråret 2010. Aktiviteterne vil naturligvis være størst i forårs- og sommermånederne, hvor vejret er bedst, men forventes at fortsætte i efterårs- og vintermånederne om end med mindsket intensitet.

Under anlægsfasen underrettes Farvandsvæsenet således, at

relevante oplysninger til skibsfarten kan udsendes i Efterretninger for Søfarende. Endvidere tilrettelægges anlægsaktiviteterne, så fiskeriet ikke påvirkes unødigt.

I forbindelse med anlægsfasen vil E.ON Sverige i samråd med søfartsmyndighederne udarbejde en plan til håndtering af sejlads og etableringsarbejde på den mest hensigtsmæssige måde. E.ON Sverige forventer at oprette en radiokanal mellem et kontrolcenter i udskibningshavnen og anlægsområdet, der vil være operationel gennem hele anlægsfasen. I udskibningshavnen vil der desuden placeres en sejladskoordinator, der vil have det fulde overblik over anlægsskibene i området og den daglige transport til og fra parkområdet.

Det kan desuden vise sig hensigtsmæssigt at have et afviserfartøj i området i perioder, hvor arbejdet med etableringen af parken er på sit højeste. Den endelige plan for et sådan fartøjs funktion og tilstedeværelse skal forud for anlægsfasen aftales med søfartsmyndighederne.

Kort skitseret består anlægsarbejdet af følgende hovedelementer:

- Afretning af havbund
- Udlægning af afretningsmateriale
- Montering af fundament
- Udlægning af erosionsbeskyttelse
- Udlægning og indtrækning af 36 kV kabler i fundament
- Nedbringning af 36 kV kabler i havbund
- Installation af mølletårn og montering af nacelle og rotor

I det tilfælde der er tale om installation af et monopælfundament i stedet for et gravitationsfundament erstattes følgende hovedelementer:

- Afretning af havbund
- Udlægning af afretningsmateriale
- Montering af fundament

med

- Udboring/ramning af fundament.

Nedenfor følger en beskrivelse af etableringsmetoden for fundamenter, det interne ledningsnet og møller.

Etablering af fundamenter

Gravitationsfundament

Størrelsen af gravitationsfundamenterne betyder, at fremstillingen skal ske i en havn, hvorfra fundamenterne efterfølgende kan udskibes til havmølleområdet. Fremstillingen af fundamenterne med støbning og hærkning kan enten finde sted direkte på pramme eller på kajen i udskibningshavnen. Via pram transporteres fundamenterne til havmølleområdet.

Før fundamentene placeres skal havbunden afrettes, og der skal eventuelt udlægges afretningsmateriale. Herefter kan gravitationsfundamentet placeres på havbunden og efterfølgende opfyldes bundpladens kamre med ballast.

Erosionsbeskyttelse i form af sten udlægges omkring fundamentet.

Monopælfundament

Fremstilling af monopælfundamenter kan med fordel ske i en havn, så der er mulighed for at transportere pælene direkte til havmølleområdet. På grund af den relativt store diameter kan det være vanskeligt at transportere både monopæle og overgangsstykker på land.

Overgangsstykkerne færdiggøres så vidt muligt inden udskibning, hvilket betyder, at der monteres adgangsarrangement samt rør (J-tubes) til opføring af 36 kV søkablerne. De færdige monopæle og overgangsstykker samt erosionsbeskyttelse forventes således transporteret med pram eller coaster fra fremstillingshavn til havmølleområdet.

Monopælen rammes herefter 15 - 25 m ned i havbunden med en hydraulisk hammer. Herefter støbes overgangsstykket og monopælen sammen.

Efterfølgende udlægges erosionsbeskyttelse i form af sten omkring fundamentet.

Udlægning, nedbringning og montering af 36 kV kabler

Kabler planlagt til udlægning mellem møllerne leveres fra kabelfabrikken på tromler til en havn i nærheden af lokaliteten. Kabeltromlerne kan her lastes over på udlægningsfartøjet og udlægges direkte fra tromlen eller også kan man vælge at spole én, to eller tre kabellængder over på en fastmonteret spole på udlægningsfartøjet. Kablerne udlægges derefter direkte fra spolen.

Udlægningsarbejdet omfatter ligeledes ophaling af søkabel gennem J-tubes, som er fastmonteret udenpå eller indeni møllefundamenterne. Efter ophaling af søkabel gennem J-tuben skal søkablets armering forankres og monteres på toppen af J-tuben. Søarmeringen og fyldmaterialer afstrippes, så faselederne og lyslederkablet frilægges, hvorefter kablerne kan lægges til rette på eller i fundamentet for senere fastgørelse til kabelstiger og påmontage af endemuffer, når mølletårnet er monteret på fundamentet.

Når søkablet er halet op og forankret, lægges kablet ud på havbunden over til det andet fundament, hvor kabelenden hales op gennem J-tuben, indtil der kun er det slæk tilbage på hav-

bunden, der er nødvendigt for nedbringning af kablet til den projekterede dybde.

Alle søkabler vil, for at beskytte dem, blive bragt ca. 1 m ned i havbunden.

Der er 3 metoder til at nedbringe søkabler: udlægning i gravet rende, nedpløjning og nedspuling. Baseret på erfaringer og på informationer om bundforholdene i det valgte område vurderes en kombination af nedspuling samt udlægning i gravet rende at være den mest hensigtsmæssige metode, men i det endelige valg af metode vil der naturligvis indgå overvejelser om såvel påvirkning af miljø som sikkerhed, tidsforbrug og økonomi.

Installation af møller

De enkelte møllekomponenter leveres på havnekaj. Transport frem til havneområdet kan ske med lastvognstog, men det kan også blive aktuelt at udskibe møllerne direkte fra mølleproducentens produktionsfaciliteter. Inden udsejling til havmølleområdet foretages så stor en del af slutmontagen som muligt.

Møllerne lastes fra havnekaj med kran og transporteres til havmølleområdet ved hjælp af pram og slæbebåd eller direkte på installationsfartøjet. Møllen installeres ved brug af et jackup-fartøj. Erfaringen har vist, at det normalt tager 24 timer at positionere jack-up-fartøjet og rejse én mølle. For at rejse møllen er det nødvendigt at foretage 4 - 5 løft. Først monteres den nederste mølletårnssektion på fundamentet efterfulgt af den øverste tårnssektion. Herefter monteres nacelle og til sidst rotoren.

Når møllen er installeret, sker slutmontagen inde i møllen. Slutmontagen af møllerne sker løbende, og selve idriftsættelsen af møllerne sker etapevis.

Anvendte stoffer og materialer i anlægsfasen

Anlægsarbejdet består af nogle hovedelementer, der kan give anledning til miljøpåvirkninger. Miljøpåvirkningerne kan bl.a. relateres til anvendelsen af forskellige stoffer og materialer.

I det følgende redegøres alene for arten og omfanget af påvirkningerne. Vurderingen af konsekvenserne for miljøet som følge af påvirkningerne og de metoder, der er anvendt til forudberegning af konsekvenserne, beskrives i kapitel 8.

De væsentligste forbrug af stoffer og materialer i forbindelse med anlægsarbejdet er forbrug af råvarer og materialer til fremstilling af fundamenter, møller og kabler samt forbrug af råstoffer og materialer til eksempelvis erosions- og korrosionsbeskyttelse. Med hensyn til forbruget af råvarer og materialer er der tale om anvendelse og ikke udledning til det omgivende miljø, og efter anvendelse vil de pågældende råvarer og materialer blive sorteret og genanvendt efter de gældende krav.

Mølle

Møllerne består hovedsageligt af stål. Sammenlagt vejer mølletårn, nacelle og rotor mellem 210 – 470 tons afhængig af mølletype, og deraf er mellem omkring 170 – 420 tons stål.

Rotoren, der udover navet består af 3 vinger, indeholder også glasfiber. Mængden af glasfiber vil variere fra omkring 30 – 40 tons afhængig af rotordiameter.

Vindmøllen indeholder også forskellige typer af olie. Mængderne af olie afhænger af mølletypen, men i tabel 5.4.1 er angivet en gennemsnitlig mængde af gear-, hydraulik- og transformeroilie. Møllen og de enkelte komponenter er indrettet med anordninger til opsamling af eventuelle olielækager.

| 92 møller | |
|-----------|---------------|
| Materiale | Mængde |
| Stål | 17.000 tons |
| Glasfiber | 3.000 tons |
| Olie | 116.000 liter |

Tabel 5.4.1 Det forventede primære forbrug af stoffer og materialer i forbindelse med fremstilling af 92 møller.

Fundamenter

Ressourceforbruget ved fremstilling af fundamenter afhænger af fundamenttype. Monopælen består primært af stål og en mængde beton til at støbe monopælen og overgangsstykket sammen. Gravitationsfundamentet består hovedsageligt af jernarmeret beton. Yderligere skal der for begge fundamenter benyttes materialer til erosions- og korrosionsbeskyttelse.

92 gravitationsfundamenter

| | |
|---|------------------------------|
| Armeringsstål | 9.000 tons |
| Beton | 50.000 m ³ |
| Sten til erosionsbeskyttelse | 50.000 m ³ |
| Offeranode af aluminium til korrosionsbeskyttelse | 17 tons |
| Ballastmateriale sten/sand | 41.000/11.000 m ³ |

92 monopælfundamenter

| Materiale | Mængde |
|---|-----------------------|
| Stål | 28.000 tons |
| Beton | 700 m ³ |
| Sten til erosionsbeskyttelse | 68.000 m ³ |
| Offeranode af aluminium til korrosionsbeskyttelse | 80 tons |

Tabel 5.4.2 Det forventede primære forbrug af stoffer og materialer i forbindelse med fremstilling af hhv. 92 gravitations- og monopælfundamenter.

Med hensyn til korrosionsbeskyttelse er der som tidligere beskrevet flere muligheder. Overfladebehandling i form af bemaling og/eller metallisering vil typisk være et 4 - 6 lag malingsystem med en maksimal tykkelse på 1 mm.

Fundamenterne kan også beskyttes mod korrosion ved brug af offeranoder. Disse kan eksempelvis bestå af aluminium.

I tabel 5.4.2 er det samlede forbrug af stoffer og materialer til hhv. 92 monopæl- og gravitationsfundamenter beregnet.

Det interne kabelnet

Kablerne i det interne kabelnet består af kobber som det ledende materiale, der er omviklet med eksempelvis PEX som isoleringsmateriale. Polypropylen fungerer som fyld- og beskyttelsesmateriale og derudover indgår stål som søarmering. Bly forhindrer, at vand kan diffundere gennem kappe og isoleringsmateriale til ledere. De anvendte materialer afgives under normal drift ikke til omgivelserne. Der vil anvendes et olie-frit kabel til det interne kabelnet mellem møllerne og fra møllerrækkerne til transformatorstationen for at forebygge risiko for efterfølgende forurening.

I tabel 5.4.3 er angivet en oversigt med det primære forbrug af stoffer og materialer i forbindelse med fremstilling af det interne ledningsnet til havmølleparken.

80 km 36 kV søkabler

| Materiale | Mængde |
|-----------------|----------|
| Kobber | 500 tons |
| Bly | 220 tons |
| Stål | 610 tons |
| Plastmaterialer | 500 tons |

Tabel 5.4.3 Det forventede primære forbrug af stoffer og materialer i forbindelse med fremstilling af det interne ledningsnet.

Transport

I anlægsperioden vil der være en betydelig trafik af fartøjer i mølleområdet samt i sejlruerne til og fra udskibningshavnene. 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 om efteråret/vinteren. Foruden disse fartøjer må der forventes trafik af mindre både til persontransport og anden servicesejlad.

I forbindelse med transporten vil der naturligvis være et forbrug af fossile brændsler, men dette forbrug er relativt begrænset sammenlignet med de øvrige forbrug.

Forventede reststoffer og emissioner i anlægsfasen

Udover de miljøpåvirkninger, der kan relateres til anvendelsen af forskellige stoffer og materialer, kan anlægsarbejdet give anledning til miljøpåvirkninger som følge af frembringelsen af reststoffer og emissioner.

Forstyrrelser og støj

Som nævnt vil der være en betydelig trafik af fartøjer i mølleområdet samt i sejlruerne til og fra udskibningshavnene i anlægsperioden, hvilket kan give anledning til forstyrrelser og støj. Ud over forstyrrelsen ved selve sejladsen kan anlægsarbejderne forårsage støj under og over vandet, men omfanget og niveauet af denne støj kan ikke på forhånd kvantificeres, ligesom dens lokalisering vil skifte gennem anlægsperioden.

I forbindelse med ramning af monopæle er det forventningen, at lydeffektniveauet (kildeøjeblik) er omkring 190 dB re 1 µPa. Dette er baseret på målinger udført under ramning af monopæle ved Horns Rev 1. Lydeffektniveauet er afhængig af undergrundens beskaffenhed. Typisk vil det vare 1 - 2 timer at ramme en pæl, og det forventes, at der rammes omkring 2 pæle pr. døgn.

Ramning forventes således kun udført i få timer pr. dag og i en begrænset periode. I alt vil det tage ca. 200 - 300 timer at ramme alle monopæle, og arbejdet vil være fordelt over en periode på 4 - 5 måneder.

Afgravning til fundament og suspenderet sediment
I det tilfælde der vælges en løsning med etablering af gravitationsfundamenter skal havbunden afrettes, hvilket vil medføre resuspension af sediment. Yderligere vil nedbringning af det interne ledningsnet medføre en forstyrrelse af havbunden med resuspension af sediment til følge.

I forbindelse med etablering af gravitationsfundamenter kan det blive nødvendigt at afgrave ca. 100.000 m³ sediment. Dette materiale vil skulle bortskaffes enten ved nyttiggørelse eller ved klappning på anvist klappingsplads.

Potentielle effekter som følge af suspenderet sediment er behandlet for de respektive forhold i kapitel 8.

Affald fra anlægsarbejdet

Det affald, der produceres i anlægsområdet består af affald fra driften af fartøjer og øvrigt entreprenørudstyr, herunder fra de mandskabsfaciliteter som vil være ombord på fartøjerne, samt fra byggepladskontorer. De primære affaldsstrømme er sanitetsaffald fra fartøjer, bygge- og anlægsaffald til genanvendelse, kemikalie- og olieaffald samt dagrenovation, som inkluderer køkkenaffald, papir og pap til genanvendelse og diverse brandbart affald fra fartøjer og byggepladskontorer.

De forventede mængder af affald produceret i forbindelse med anlægsarbejdet ved Rødsand 2 kan vurderes på baggrund af erfaringer fra anlægsarbejdet ved Nysted Havmøllepark.

Opgørelsen af affaldsmængder produceret ved Nysted Havmøllepark er baseret på baggrund af ca. 45 fartøjer i anlægsfasen, som løb fra 1. juni 2002 til 31. december 2003. Ud fra fartøjernes eget skøn, samt afhentede mængder affald, udgjorde fartøjernes produktion af sanitetsaffald, herunder spildevand, en mængde svarende til den årlige produktion fra ca. tre husstande. Gennemsnitlig producerer en dansk husstand ca. 150.000 liter sanitetsaffald pr. år. Sanitets spildevand fra byggepladskontorer er ikke taget med i denne opgørelse.

Anlægsfasen af Rødsand 2 vil forløbe over ca. samme tidsrum, ca. 1 ½ år, og formodentligt vil antallet af fartøjer være noget højere, da der er tale om et noget større projekt. Den samlede mængde af sanitetsaffald vil sandsynligvis svare til årsproduktionen af 5-6 gennemsnitshusstande. Endvidere baseret på registrerede mængder brændbart affald ved Nysted Havmøllepark, estimeres mængden af brændbart affald fra byggepladsen, herunder fartøjer, entreprenører og byggepladskontorer til ca. 90.000 - 100.000 kg.

Fartøjer og entreprenører skønnes at producere ca. 60.000 - 70.000 kg kemikalie- og olieaffald i hele anlægsperioden, og ca. 5.000 - 6.000 kg bygge- og anlægsaffald vil sendes til genanvendelse.

De forventede mængder af affald produceret i forbindelse med anlægsarbejdet er anført i tabel 5.4.4.

Affaldsmængder fra anlægsarbejdet

| | |
|--|---------------|
| Sanitetsaffald fra fartøjer | 900.000 liter |
| Dagrenovation / brændbart affald | 100.000 kg |
| Kemikalie og olieaffald | 70.000 kg |
| Bygge- og anlægsaffald til genanvendelse | 6.000 kg |

Tabel 5.4.4 Skøn over de forventede producerede affaldsmængder.

For alt affald produceret i mølleområdet under anlægsarbejdet gælder, at affaldet som minimum skal sorteres og håndteres i overensstemmelse med regler fra International Maritime Organization eller tilsvarende. Det forudsættes, at der for samtlige fartøjer, som deltager i anlægsarbejdet, dokumenteres, at fartøjet er i stand til at opfylde krav fra International Maritime Organization, ligesom der vil blive stillet krav om dokumentation for korrekt sortering og bortskaffelse af affaldet.

Endvidere skal havnekommunens affaldsregulativ som udgangspunkt overholdes med hensyn til sortering og opbevaring af affald i anlægshavnen. Hertil skal bekendtgørelse nr. 1003 om modtagefaciliteter for affald fra skibe, om skibes aflevering af

affald og havnes affaldsplaner overholdes /21/. Bekendtgørelsen angiver, at den der driver en havn skal sørge for, at der etableres modtagefaciliteter for driftsaffald fra skibe. I samme bekendtgørelse er der krav om udarbejdelse af en affaldsplan.

Udstødningsgasser fra transport

De forskellige fartøjer, der benyttes i anlægsfasen bruger brændstof, der igen giver anledning til emission af udstødningsgasser. Dette brændstofforbrug og den relaterede emission af udstødningsgasser er dog begrænset.

Uheld

Den største uheldsrisiko med miljøpåvirkning som følge vurderes at være kollision mellem to anlægsfartøjer, hvor der kunne lækkes olie. Skaderne i forbindelse med sådanne kollisioner må dog forventes at være forholdsvis begrænsede, da sejlhastigheden inden for anlægsområdet vil være reduceret.

5.5 Driftsfasen

Under normal drift vil havmølleparken i princippet være ubemandet, idet både møller og transformestation er fjernovervåget. De enkelte møller skal dog efterses og serviceres. Udover de planlagte serviceeftersyn følger udkald til fejlretning og reparation.

Drift og vedligehold

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.

De planlagte serviceeftersyn på møllerne forventes at finde sted med intervaller på 6-12 måneder eller derover. Der planlægges en årlig revisionsperiode i sommerhalvåret, hvor der vil blive udført planlagt service. I alt må det forventes, at der dagligt i revisionsperioden vil være 15-36 servicemontører. Udover planlagt service forventes der besøg i parken alle dage, hvor vejret tillader det til fejlretning og reparation.

Endelig fastlæggelse af planen for drift og vedligehold skal dog ses i sammenhæng med, at drifts- og vedligeholdelsesmetoderne kan ændres gennem parkens levetid - dels som en konsekvens af, at der udvikles nye og bedre metoder og dels, fordi behovene kan ændre sig gennem parkens levetid.

Udover møllerne er der ligeledes behov for at efterse kabler og fundamenter. Med hensyn til kablerne er der en risiko for, at disse bliver blotlagt på grund af sandvandring og materialeflytning. Overdækningen vil derfor skulle efterses løbende.

For fundamenterne vil det være nødvendigt løbende at efterse og eventuelt udbedre erosionsbeskyttelsen.

Transport

Det primære transportmiddel i forbindelse med drift og vedligehold vil være skib. Sejlafstanden til Rødsand 2 fra Gedser Havn er omkring 23 km, og sejladstiden til mølleparken er ca. 1 time.

I forbindelse med større reparationsarbejder kan det være nødvendigt at anvende større anlægsfartøjer som pramme, slæbebåde, flydekraner og jack-up-platforme.

I forbindelse med drift og vedligehold af både havmølleparken og transformestationen vil helikoptertransport i begrænset omfang blive benyttet til udskiftning af større komponenter.

Fysisk indgreb og tilstedeværelse

Det fysiske indgreb og tilstedeværelsen af de enkelte komponenter i havmølleparken påvirker området på forskellig vis.

Møllerne

Havmølleparkens fysiske tilstedeværelse påvirker landskabsforholdene i området. De store forsøgsmøller er placeret i størst mulig afstand fra kysten i områdets sydvestlige hjørne. Til vurdering af effekterne på landskabsforhold indgår i VVM-redegørelsen en visualisering af mølleparken inklusiv transformertplatformen. Visualiseringen omfatter dag- og natafmærkning (af hensyn til luft- og skibsfart) i simuleret meget klart, klart og diset vejr.

Udover de visuelle konsekvenser, der er belyst i visualiseringsrapporten /9/, kan den fysiske tilstedeværelse af havmølleparken betyde, at der er risiko for skibskollisioner og kollisioner mellem de roterende møllevinger og trækkende fugle. Risiko for skibskollisioner og kollisioner mellem de roterende møllevinger og trækkende fugle er belyst i kapitel 8.

Fundamenterne

Fundamenternes tilstedeværelse inklusiv erosionsbeskyttelse vil beslaglægge et areal på op til 68.000 m² afhængig af fundamenttype. Dette svarer til under 0,3 % af havmølleparkens samlede areal. Fundamenterne vil til gengæld bidrage med en forøgelse af det samlede overfladeareal med op til 90.000 m².

Med deres tilstedeværelse vil fundamenterne virke som forhindringer for bølger og strøms frie bevægelighed, der kan påvirke sedimenttransportforhold og hydrografi i området. På længere sigt vil fundamenterne koloniseres af dyr og planter i et større omfang end på den omkringliggende bløde havbund.

I forbindelse med Nysted Havmøllepark er der udført undersøgelser, som har vist, at biomassen på fundamenterne og erosionsbeskyttelsen er mangedoblet i forhold til biomassen på den sandede havbund.

Kablerne

I driftsfasen gælder de begrænsninger, der følger af Søfartsstyrelsens bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen, /20/), herunder krav om etablering af en sikkerhedszone på 200 meter på hver side af søkablerne. Sikkerhedszonen indebærer bl.a. forbud mod opankring og anvendelse af bundslæbende fiskeredskaber.

Kablerne i det interne ledningsnet bringes ned i havbunden, og kablerne vil ikke umiddelbart ved deres fysiske tilstedeværelse give anledning til miljøpåvirkninger. Omkring kablerne vil der

dog kunne dannes elektromagnetiske felter, hvilket er beskrevet senere i dette kapitel.

Anvendte stoffer og materialer i driftsfasen

Havmølleparkens fysiske tilstedeværelse og driften af havmølleparken kan give anledning til miljøpåvirkninger. Miljøpåvirkningerne kan bl.a. relateres til anvendelsen af forskellige stoffer og materialer.

I det følgende redegøres alene for arten og omfanget af påvirkningerne i driftsfasen. Vurderingen af konsekvenserne for mil-

Hjælpstoffer og materialer

| | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------|
| Krøjegear olie | Mængde, liter | 50-100 |
| | Art | Semisyntetisk |
| | Skiftehyppighed, måneder ml. skift | 60-240 |
| Gearolie | Mængde, liter (system) | 500-700 |
| | Art | Semisyntetisk |
| | Skiftehyppighed, måneder ml. skift | Ca. 60 |
| Gearoliefilter | Antal | 3 |
| | Skiftehyppighed, måneder ml. skift | 12 |
| Bremsebelægninger | Antal systemer | 1-2 |
| | Art (arter) | Sintermetal |
| | Forbrug pr. år, sæt | 1-2 |
| Hydraulikolie | Antal systemer | 2-3 |
| | Art (arter) | Syntetisk eller mineralsk |
| | Mængde, liter | 225-285 |
| | Skiftehyppighed, måneder ml. skift | 60 |
| Filtre på hydraulikoliesystem | Antal | 1-3 |
| | Skiftehyppighed, måneder ml. skift | 12-60 |
| Kølevæsker-vand | Mængde, liter | Ca. 100 |
| | Sammensætning | 50 % glucol |
| | Skiftehyppighed, måneder ml. skift | 36-60 |
| Kølevæsker-silikoneolie¹ | Mængde, liter | 1.800 |
| Smøremiddel (hovedleje) | Art | Olie eller fedt |
| | Mængde, liter/år | 6-10 |
| Smøremiddel (krøjekrans) | Art | Fedt |
| | Mængde, liter/år | Ca. 3 |
| Smøremiddel (vingelejer) | Art | Fedt |
| | Mængde, liter/år | 6-9 |
| Smøremiddel (generatorlejer) | Art | Fedt |
| | Mængde, liter/år | 1-4 |
| Slæberinge | Antal | 12 |
| | Sammensætning (% del metaller - art) | 80 % Cu |
| | Forbrug, kg/år | Ca. 2-4 |

¹ Muligt forbrug af kølevæske-silikoneolie, der dog afhænger af mølletype.

Tabel 5.5.1 Det forventede forbrug af hjælpstoffer og materialer for en mølle.

Støjniveau

| Støjfølsomme områder | | UTM WGS84 Zone: 32 | | | | Krav | Støjniveau | Krav opfyldt? |
|----------------------|------------------------|--------------------|-----------|----------------|---------------|---------|----------------|---------------|
| No. | Navn | Easting | Northing | Imissionshøjde | Vindhastighed | Støj | Fra turbinerne | Støj |
| | | | | [m] | [m/s] | [dB(A)] | [dB(A)] | |
| A | Hyledetoftø Østersøbad | 656.093 | 6.056.345 | 1,5 | 6,0 | 42,0 | 24,1 | ja |
| A | | | | | 8,0 | 44,0 | 25,9 | ja |
| B | Hyllekrog | 661.875 | 6.052.534 | 1,5 | 6,0 | 42,0 | 39,0 | ja |
| B | | | | | 8,0 | 44,0 | 40,8 | ja |
| C | Rødbyhavn | 651.771 | 6.058.628 | 1,5 | 6,0 | 42,0 | 17,7 | ja |
| C | | | | | 8,0 | 44,0 | 19,4 | ja |
| D | Brunddragene hus | 658.516 | 6.054.450 | 1,5 | 6,0 | 42,0 | 30,0 | ja |
| D | | | | | 8,0 | 44,0 | 31,9 | ja |
| E | Lundehøje Havn | 662.007 | 6.057.111 | 1,5 | 6,0 | 42,0 | 27,3 | ja |
| E | | | | | 8,0 | 44,0 | 29,2 | ja |
| F | Pumpestation | 659.527 | 6.054.931 | 1,5 | 6,0 | 42,0 | 30,2 | ja |
| F | | | | | 8,0 | 44,0 | 32,0 | ja |

Tabel 5.5.2 Støjberregninger for udvalgte områder på land.

jøet som følge af påvirkningerne og de metoder, der er anvendt til forudberregning af konsekvenserne, beskrives i kapitel 8.

Forbrug af hjælpestoffer og materialer

I forbindelse med drift og vedligehold af møllerne kan det blive aktuelt at udskifte sliddele, smøremidler, kølevæsker m.m. I tabel 5.5.1 er angivet et estimat for forbruget af diverse hjælpestoffer og materialer for en mølle.

For det affald, der genereres som følge af udskiftning i driftsfasen gælder, at affaldet som minimum sorteres og håndteres i overensstemmelse med regler fra International Maritime Organization eller tilsvarende.

Transport

Det primære transportmiddel i forbindelse med drift og vedligehold vil være skib. I begrænset omfang vil helikoptertransport blive benyttet til udskiftning af større komponenter, dog ikke til persontransport.

I forbindelse med transporten vil der naturligvis være et forbrug af fossile brændsler, som dog er begrænset.

Forventede reststoffer og emissioner i driftsfasen

Påvirkningerne fra havmølleparken i forbindelse med driften som følge af frembringelsen af reststoffer og emissioner er beskrevet nedenfor.

Vedligehold af overfladen på fundament og mølletårn

I forbindelse med vedligehold af overfladen på fundament og mølletårn kan det blive nødvendigt at fjerne malingsrester og

foretage ny overfladebehandling. Dog tilstræbes et fundamentsdesign og en sådan overfladebehandling af fundamentet, at vedligeholdsniveauet er mindst muligt. Udslip af evt. malingsrester og materiale fra overfladebehandling, såsom sand fra sandblæsning, forventes derfor at være meget begrænset.

I tilfælde af vedligeholdelsesopgaver som kunne give anledning til udslip til vandmiljøet, vil opsamling af materialet tilstræbes så vidt muligt. Ligeledes følges anbefalinger og retningslinier vedrørende overfladebehandling, og det tilstræbes ikke at anvende Tributyltin-holdigt antifouling-maling og begronings-hæmmende midler (biocider).

Støj over vand

Møllerne vil under drift frembringe støj. Der er blevet gennemført støjberregninger med computerprogrammet WindPRO og ifølge "Bekendtgørelse nr. 1518 af 14. dec 2006" /22/. Beregningerne er blevet gennemført for udvalgte områder på land. Beregningerne viser, at de i lovgivningen fastlagte støjgrænser kan overholdes.

Af tabel 5.5.2 fremgår der støjberregninger for udvalgte områder på land. Der henvises til bilag 2, hvor udbredelsen af støjen samt lokalisering af de udvalgte områder på land kan ses.

Støj under vand

Under drift vil møllerne frembringe støj via tårn og fundament til vandet. På baggrund af de målinger der er udført ved havmøller, bl.a. i Danmark, Sverige og England, forventes undervandsstøjen at være af relativ lav intensitet og frekvens. Vindmøller genererer primært få dominerende frekvenser fra 30 Hz op til 800 Hz, og i området over 800 Hz vil der ikke være støjniveauer, som i en afstand af 260 m fra møllen overstiger baggrundsstøjen.

Elektromagnetiske felter

Omkring elektriske kabler dannes der elektromagnetiske felter, hvor både det magnetiske felt og det inducerede elektriske felt antages at kunne have en effekt udenfor kablet. I en undersøgelse udført i 2005 /23/ blev det magnetiske og inducerede elektriske felt modelleret for et 33 kV søkabel. Det antages, at det nærværende kabel er sammenligneligt trods forskellen i spændingsniveau. Det inducerede elektriske felt blev fundet at være maksimalt 2,5 $\mu\text{V}/\text{m}$ og det magnetiske felt 0,015 μT . Til sammenligning kan det nævnes, at det naturlige magnetiske felt er på ca. 45 μT . Ligeledes vurderes det inducerede elektriske felt at være ubetydeligt, og forventede effekter således minimale eller fraværende.

Aluminiumsemission

Fundamenterne kan beskyttes mod korrosion ved brug af offeranoder, der eksempelvis består af aluminium. Brugen af offeranoder giver anledning til emission af aluminium. Den samlede årlige emission af aluminium vil være i størrelsesordenen 920 kg/år ved valg af gravitationsfundamenter og 4.000 kg/år ved valg af monopælfundamenter.

Emission fra slæberingssystem

I nogle af de potentielle vindmølletyper anvendes et slæberingssystem, som overfører styringsforbindelser og forsyning imellem nacelle og nav. Forbindelsen sker via kontaktflader, der kontinuert slides, hvorved der emitteres støv. Disse kontakter i slæberingssystemet er dog meget små, og kontaktfladerne er guldbelagt for at mindske slitage samt sikre forbindelse. Emissionen er derfor meget begrænset og støvet vil i hovedreglen forblive i nav og nacelle, hvorfra det kan opsamles, bringes i land og bortskaffes efter gældende regler.

Visse mølletyper anvender ligeledes et slæberingssystem i deres generatorer, hvorfra primært grafitstøv frigives. Sådanne generatorer vil være forsynet med filtre til opsamling af støvet. Filtrene vil udskiftes i forbindelse med planlagte serviceeftersyn, bringes i land og bortskaffes efter gældende regler.

Udstødningsgasser fra transport

De forskellige transportmidler, der anvendes i driftsfasen bruger brændstof, der giver anledning til emission af udstødningsgasser. Emissionen af udstødningsgasser i driftsfasen er dog begrænset sammenlignet med emissionen af udstødningsgasser generelt og fra den øvrige skibstrafik i området.

Uheld

Ved placering af vindmøller på havet er der umiddelbart en risiko for påsejling, og på baggrund af en analyse af skibstrafikken i området er risikoen for skibskollision vurderet. Denne vurdering følger i kapitel 8.

Under drift kan der ske uheld i forbindelse med sprængte olie- eller hydraulikslanger og -rør samt ødelagte pakninger osv. Møllerne er dog sådan indrettet, at eventuelle olielækager opsamles i møllen.

Endvidere er der risiko for uheld i forbindelse med servicering af møllen, hvor der kan spildes smøre- og kølemidler. I denne sammenhæng er det afgørende at have nogle velbeskrevne rutiner omkring servicering og sikre sig, at servicefartøjet er udstyret med det nødvendige udstyr til at opsamle eventuelle spild i det tilfælde, der sker uheld.

Der kan også ske uheld i forbindelse med kabelskader. Til det interne ledningsnet anvendes der et oliefrigt kabel for at forebygge risiko for eventuel efterfølgende forurening.

5.6 Afvikling af havmølleparken

Ejeren af havmølleparken er forpligtet til at genetablere den tidligere tilstand i opstillingsområdet samt afvikle anlægget efter en af Energistyrelsen godkendt afviklingsplan. Planen for afvikling af vindmøllerne og kabelforbindelserne mellem møllerne skal indsendes til Energistyrelsens godkendelse,

- senest 2 år inden udløb af tilladelsen til elproduktion
- 2 år før det tidspunkt, hvor et eller flere anlæg mv. forventes at ville have udtjent deres formål, eller
- hvis anlægget ikke vedligeholdes eller ødelægges, eller
- vilkårene ikke opfyldes eller overholdes.

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 vil blive stillet på nedtagningstidspunktet 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 efter de til den tid gældende regler. Møllerne, transformestationen og eventuelle meteorologimaster kan nedtages og skrottes efter brug. Bortskaffelse af fundamentet vil afhænge af den valgte fundamenttype. Monopælen forudsættes skåret over 1 m under havbunden og skrottes efter afskrælning af beton fra overgangsstykket. Gravitationsfundamentet kan fjernes i et stykke, knuses og neddeles og materialerne sorteres. Ligeledes kan kablerne tages op, neddeles og sorteres til genanvendelse. Alternativt kan kaberne afskæres og efterlades i en dybde på ca. 1 m.

KAPITEL 6

ALTERNATIVER TIL PROJEKTET

I dette kapitel redegøres for forskellige alternativer til Rødsand 2 Havmøllepark.

Konsekvenserne af at havmølleparken slet ikke opføres, det såkaldte 0-alternativ, vil blive vurderet.

Der vil også kort blive redegjort for screeningsprocessen, der førte til udpegningen af Rødsand som udbygningsområde. Derudover gives en beskrivelse af en alternativ placering indenfor det udpegede forundersøgelingsområde.

6.1 0-alternativet

0-alternativet er det alternativ, hvor Rødsand 2 havmøllepark ikke etableres. Som grundlag for at vurdere dette alternativ forudsættes det, at de politiske målsætninger i såvel "Energi 21" som "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
- Udbygning med vindmøller på havet andre steder end Rødsand

Solceller og bølgekraft

Selvom begge disse teknologier gennem de senere år har gennemgået en enorm udvikling, har de til sammenligning 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.

Geotermiske anlæg

Udnyttelse af varme fra jordens indre 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.

Biomassefyrede kraftværker

Der er i Danmark i en årrække gennemført forskning og udvikling inden for biomasseområdet, og der er følgelig opbygget offentlig og privat forskningskapacitet på højt internationalt niveau.

Gennem de seneste knap ti år er flere danske kraftværker blevet opgraderet til at kunne anvende biomasse til indfyring. Biomaseteknologierne 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.

Halm, som af biobrændslerne har den bedste miljøprofil fordi det er et egentligt bi- eller restprodukt, varierer fra år til år meget i tilgængelighed. Udbyttet kan især på grund af vejret variere op mod 300 % /24/. Det samlede forbrug af halm i Danmark, til alle formål, er faktisk større end produktionen i et dårligt halmår. Logistisk set må halmoverskuddet gerne være betydeligt for at halmen ikke skal transporteres for langt for at nå til de halmfyrede værker, og miljøgevinsten på den måde gå til spilde.

Forbruget af træ til energiformål i Danmark støttes af en betydelig import af både træpiller, træpilleråstof, brænde og kraftværksflis. Sammenlagt flere hundrede tusinde tons om året. Hvad træbrændsler angår, er det vigtige element af national forsyningsikkerhed derfor fraværende, og miljøgevinsten stærkt reduceret på grund af den lange transportvej.

Decideret dyrkning med energiformål for øje - energiafgrøder, har af vigtige miljømæssige årsager aldrig været stort i Danmark. Meget af jordens næring ryger med brændslet med øget næringsomsætning og dermed næringstab og forurening til følge. Desuden er dedikeret dyrkning af brændsler allerede i dag i skarp konkurrence med afsætning af arealer til fødevarerproduktion og natur eller rekreation.

Afbrændingen af den mængde biomasse, der blev berammet i biomasseaftalen fra 1993, er inden for de seneste år blevet fuldendt, og der forligger 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.

Vindmøller på land

Forskellen i vindressourcens potentiale mellem hav og land er så betydende, at den installerede effekt på land skal være op mod dobbelt så stor som på havet, hvis der skal leveres det samme output, dvs. at den energi som en havmøllepark på 200 MW kan levere på et år i princippet skal modsvares af landmøller med en samlet effekt på 400 MW.

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 videre udbygning vil skulle foregå på mindre gunstige placeringer med forøgede omkostninger til følge.

I det energipolitiske forlig indgået i 2004, blev det aftalt, at saneringen af gamle møller med nye større møller skal bidrage med minimum 175 MW yderligere landbaseret vindenergi.

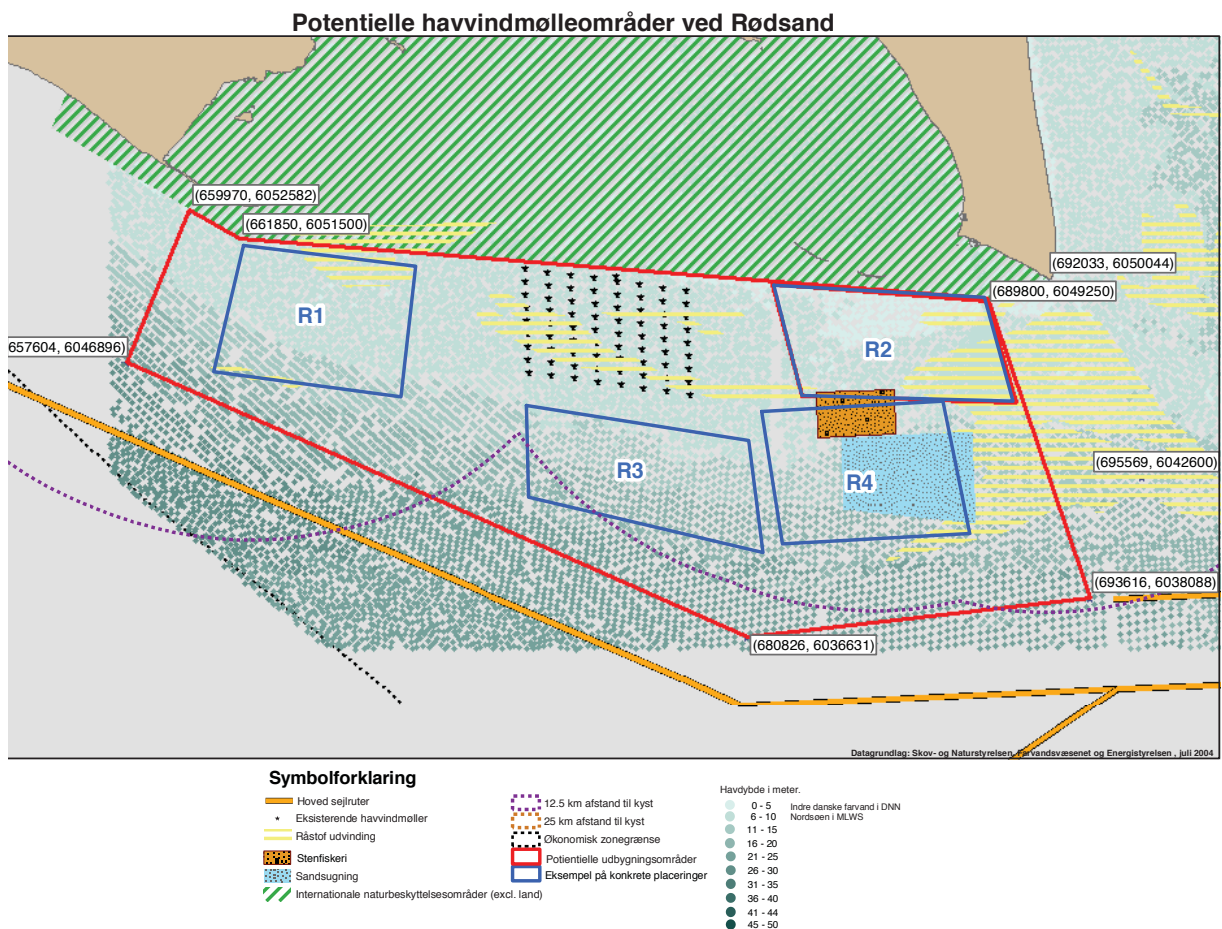
Denne målsætning ligger udover de 2 x 200 MW havbaseret energi, der blev vedtaget ved samme forlig.

Selvom der stadig resterer et antal muligheder for at øge vindenergi bidraget ved udskiftning af mindre effektive ældre møller, så anses dette nærmere som et supplement til havvindenergien end som en decideret erstatning af denne.

Vindmøller på havet

På baggrund af ovenstående må det vurderes, at det eneste reelle alternativ for at erstatte energimængden fra Rødsand 2 havmøllepark med anden vedvarende energi, vil være at finde en anden offshoreplacering til anlægget. Inden for rammerne af udbudsbetingelserne har det kun været muligt at placere havmølleparken inden for det udpegede bruttoområde, se figur 6.1.1.

Der arbejdes i øjeblikket med en ny handlingsplan for havmøller som erstatning for den hidtidige "Havmølle-handlingsplan for de danske farvande" fra 1997, og denne forventes at foreligge i første kvartal 2007.



Figur 6.1.1 Den røde linie afgrænser det af Energistyrelsen udbudte bruttoområde. Med blå linie er angivet Energistyrelsens konkrete placeringsforslag i forbindelse med screeningsfasen.

6.2 Øvrige alternativer

Elbesparelser svarende til parkens produktion

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

Den 10. juni 2005 blev der indgået en bred politisk aftale om den fremtidige energispareindsats. Handlingsplanen indeholder et kortsigtet mål om, at den årlige effekt af energispareindsatsen skal være mindst 1 % af energiforbruget hos forbrugerne og et langsigtet pejlemærke om at holde energiforbruget (ekskl. transport) på det nuværende niveau frem til 2025.

6.3 Screening af alternative placeringsmuligheder i danske farvande

Som led i planlægningen for udbud af havmøller har Energistyrelsen gennemført tre screeninger af mulige havområder i perioden august 2003 til august 2004.

Den første screening blev gennemført i august 2003, og omfattede områderne ved Horns Rev udfor Blåvands Huk i Vester-

havet, syd for Læsø i Kattegat, Lysegrund ud for Nordsjælland i Kattegat og Kriegers Flak i Østersøen.

I april 2004, efter indgåelsen af den energipolitiske aftale af 29. marts 2004, gennemførte Energistyrelsen desuden en screening af et havområde ved Omø Stålrunde i Storebælt.

Endelig sendte Energistyrelsen i august 2004 en screening af havområdet syd for Lolland-Falster i offentlig høring.

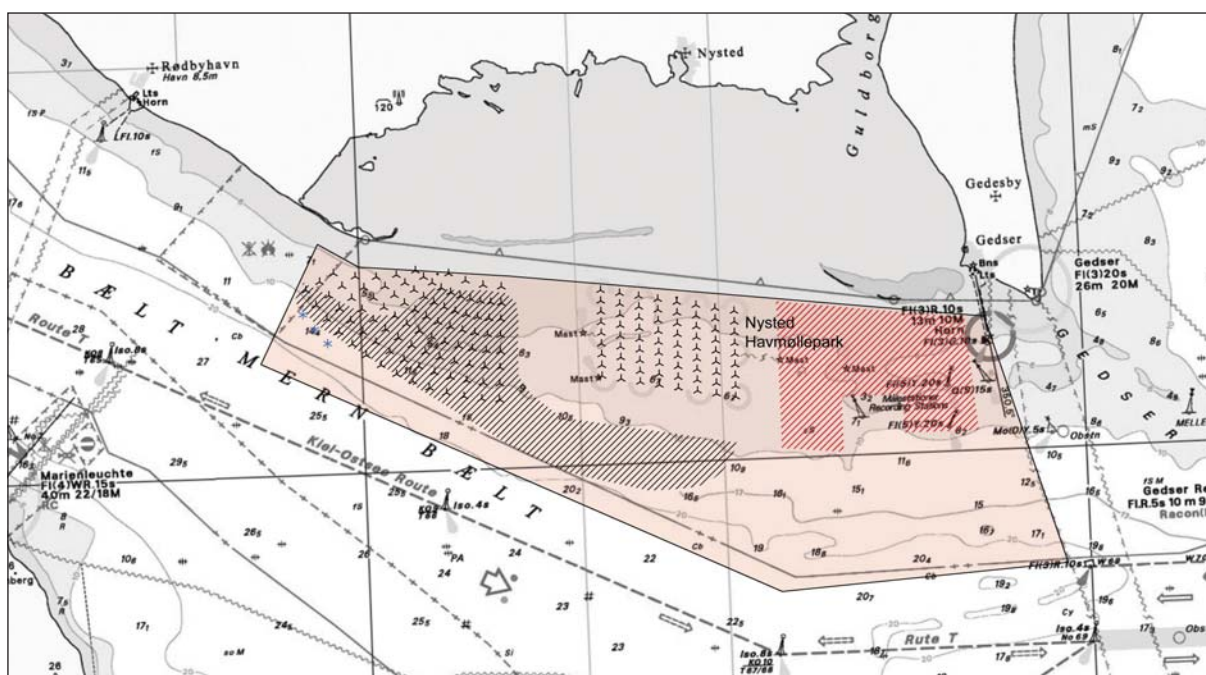
Efter høring hos relevante myndigheder, styrelser, amter, kommuner mv. offentliggjorde Energistyrelsen den 15. november 2004 en udbudsbekendtgørelse med udbud af et areal ved Rødsand til en videre udbygning.

6.4 Alternativ placering af Rødsand 2

Efter tildeling af koncession blev der i samråd med Energistyrelsen udpeget et forundersøgellesområde indenfor det udbudte bruttoområde, hvori der arbejdes med tre placeringsmuligheder – et hovedforslag samt to alternativer, se figur 6.4.1.

Såvel hovedforslaget som de to alternativer er omhandlet i denne redegørelse, således at der i henhold til VVM-bekendtgørelsen præsenteres et reelt alternativ til den foreslåede placering.

Beskrivelsen af de alternative placeringer indgår i de følgende kapitler.



Figur 6.4.1 Figuren viser placering af hovedforslaget samt placering af de to alternativer. Den lyserøde markering viser forundersøgellesområdet, den sorte skravering det vestlige alternativ og den røde skravering det østlige alternativ.

6.5 Justeringer til den i tilbuddet beskrevne placering

I Konsortiets tilbud af 5. april 2006 blev der budt ind med en placering, der var placeret længere mod nordvest, altså tættere på kysten end det her beskrevne hovedforslag. Det viste sig dog, i forbindelse med forundersøgelserne, at der var miljø- og planlægningsmæssige faktorer, som betød, at det vil være mere hensigtsmæssigt at placere parken længere mod syd. Der er i den forbindelse vurderet de fordele og ulemper, der er ved at ændre hovedforslagets placering (se bilag 1). Vurderingerne har i al væsentlighed omhandlet de påvirkninger, som de to forslag kunne have på:

- Fugle
- Visuelle forhold
- Sejladsrisiko
- Skyggevirksomheder

Kun sejladsrisikoen er vurderet at være mere betydende for det valgte hovedforslag, idet nogle af de planlagte mølleplaceringer i parken er beliggende længere ud mod T-ruten, og dette derfor vil kunne forøge kollisionsrisikoen. Denne risiko er vurderet og sammenholdt med øvrige relevante forhold som risiko for olieudslip, tab af menneskeliv samt etablerings- og driftsomkostninger af mølleparken i en cost-benefit analyse. Analysen fastlægger, at der vil ske en forøgelse af kollisionsrisikoen for olietankere på ca. 30 % i forhold til placeringen af det oprindelige hovedforslag fra tilbuddet. Således vil returperioden for kollision mellem skib og mølle reduceres fra ca. 23 år for placeringen af det oprindelige forslag i tilbuddet til ca. 19 år for nærværende placering af hovedforslag. Cost-benefit analysen tager ikke højde for tiltag, der iverksettes for at forøge sejladsikkerheden, som f.eks. udfasning af brugen af enkeltskrogede skibe. Udfasning af enkeltskrogede skibe vil reducere sandsynligheden for, at en kollision kan resultere i et oliespild. Cost-benefit analysen vurderer, at den forøgede kollisionsrisiko er acceptabel for området /13/.

Med hensyn til fugle viser de udførte observationer, at der er et særligt hotspot for træk af landfugle ved bl.a. Hyllekrog. Observationer viser, at en mindre del af dette fugletræk vil have retning mod den nordvestlige del af det oprindelige forslag fra tilbuddet, og fuglene vil kunne risikere at kolliderer med møllerne. I denne sammenhæng blev det således anbefalet at flytte parken længere mod syd for at reducere effekten. Dette er opnået med justeringer af placeringen af hovedforslaget.

Ved at flytte mølleparken længere mod syd vil afstanden til kysten forøges, og den visuelle oplevelse af mølleparken vil ændres som følge heraf. Samtidig 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. Der er således ved valg af placering og opstillingsmønstre lagt vægt på, at havmølleparkens eventuelle negative, visuelle påvirkning på omgivelserne begrænses mest muligt.

På baggrund af de nævnte forhold og tilhørende vurderinger er der i nærværende VVM-redegørelse arbejdet videre med det i Kapitel 5 præsenterede hovedforslag.

KAPITEL 7

BASISBESKRIVELSE AF RØDSAND

I nærværende kapitel beskrives de eksisterende forhold, som har betydning for vurderingen af virkningerne på miljøet af den planlagte havmøllepark Rødsand 2.

7.1 Introduktion

I tilladelsen til forundersøgelser er der givet tilladelse til at udføre det skønnede nødvendige omfang af forundersøgelser af basisforholdene, som skal danne grundlag for vurderinger af miljøeffekter i VVM-redegørelsen. Som udgangspunkt skal anvendes de metoder, der er udviklet og anvendt i forbindelse med miljøundersøgelser for havvindmølledemonstrationsprogrammet for Horns Rev 1 Havmøllepark og Nysted Havmøllepark.

Basisbeskrivelsen i VVM-redegørelsen skal dække selve parkområdet og de omgivelser, som i væsentlig grad kan blive påvirket af havmølleparken og følgende forhold skal indgå:

- Hydrografi
- Geomorfologiske forhold
- Kystmorfologiske forhold
- Vandkvalitet
- Bundvegetation og fauna
- Fisk
- Fugle
- Havpattedyr

- Landskabsforhold (visualisering)
- Råstoffer
- Marinarkæologi: bopladser og vrug
- Rekreative forhold
- Planlægningsmæssige forhold
- Sejlads
- Luftfart
- Fiskeri
- Militære øvelsesaktioner
- Øvrige forhold: navigationsanlæg, ammunition mv., kabler mv.

Formålet med at iværksætte forundersøgelserne af basisforholdene har været at tilvejebringe det nødvendige grundlag for dels at foretage kvalificerede effektvurderinger, dels at skabe et grundlag for en beslutning om at iværksætte yderligere undersøgelser før, under og efter etablering af havmølleparken.

Basisbeskrivelsen er foretaget på grundlag af data og vurderinger af den eksisterende viden om området suppleret med data fra en lang række forundersøgelser udført i årene 2006-07.

Derudover er der anvendt data og viden fra det omfattende undersøgelsesprogram (PSO-program), der er igangsat i forbindelse med Nysted Havmøllepark. Der er anvendt data fra årene 1999 til 2005.

I hvert afsnit redegøres indledningsvist for den metode, der er anvendt til basisbeskrivelsen af de pågældende forhold.

7.2 Hydrografi

De hydrografiske forhold i området ved Rødsand er hovedsageligt styret af regionale vandstandsforskelle mellem Kattegat og Østersøen. Vandspejlshældningen giver anledning til en hovedstrøm gennem Femern Bælt og Guldborgsund, hvor 2/3 af den samlede vandgennemstrømning mellem Kattegat og Øresund foregår.

Derudover vil vindpåvirkning af vandoverfladen generere bølger og vindstuvning, der driver lokale strømme i området /25/. Tidevandseffekterne i området er små.

Hovedstrømmen gennem Femern Bælt er ofte lagdelt, med en tung bundstrøm fra Nordsøen og en overfladestrøm med ferskere vand fra Østersøen, mens vandmasserne i den lavvandede Rødsand Lagune hovedsageligt er velopblandede p.g.a. lave vanddybder og turbulente vandbevægelser /25/.

Metode

Vandstands-, bølge- og strømforholdene ved Rødsand er beskrevet gennem et omfattende modelstudie ved anvendelse af de numeriske modeller MIKE21 HD (strøm) og SW (bølger).

Vind og bølger

I Østersøområdet har de meteorologiske forhold stor indflydelse på vandstanden, som igen er bestemmende for strømningsforholdene i området.

Bølgerne i området dannes lokalt i Østersøen. Ekstreme bølgeforhold forekommer fortrinsvis i forbindelse med lavtrykspasager /26/.

Modellerede vind- og bølgedata er analyseret for at beskrive de overordnede vind- og bølgeforhold i området. Figur 7.2.1 og 7.2.2 viser hhv. vindhastigheder og -retninger og bølgehøjder og -retninger for en periode på 27 år i et referencepunkt nær den planlagte vindmøllepark. Det ses, at området primært er eksponeret for bølger fra vest-sydvestlige og østlige retninger, mens bølger fra øvrige retninger begrænses p.g.a. forholdsvis korte frie stræk /1/.

Strøm og vandudveksling

De hydrografiske forhold i den vestlige Østersø, hvor Rødsand er lokaliseret, styres hovedsageligt af vandstandsforskelle mellem

Østersøen og Kattegat. Vandets ujævne strømning mod Kattegat danner en hovedstrøm gennem Femern Bælt og Guldborgsund med middelstrømhastigheder på 0,1 - 0,3 m/s /4/.

Strømmen i området for den planlagte vindmøllepark styres af vandstanden i den vestlige Østersø samt af regionale og lokale vindforhold. I den lavvandede offshore zone, hvor mølleparken placeres, kan der derfor forekomme situationer, hvor strømmen løber modsat den dominerende strømreretning i den vestlige Østersø. I den kystnære lavvandede zone mellem mølleparkområdet og Rødsand Lagune styres strømmen både af processer længere offshore og af den vestlige sandbarrieres læeffekt. Det betyder, at der ses en stærk kystparallel strøm mellem området for den planlagte vindmøllepark og lagunen, når den vestlige sandbarriere er tørlagt, mens der kan ses et mere varierende strømningsmønster i denne zone, når barrierereoen er vanddækket. Længere havværts, hvor dybderne overstiger 20 m, styres strømningsmønstret af de regionale vandstandsvariationer /4/.

Figur 7.2.3 og 7.2.4 illustrerer typiske strømningsmønstre ved hhv. vestgående og østgående strøm i hovedløbet under rolige vindforhold.

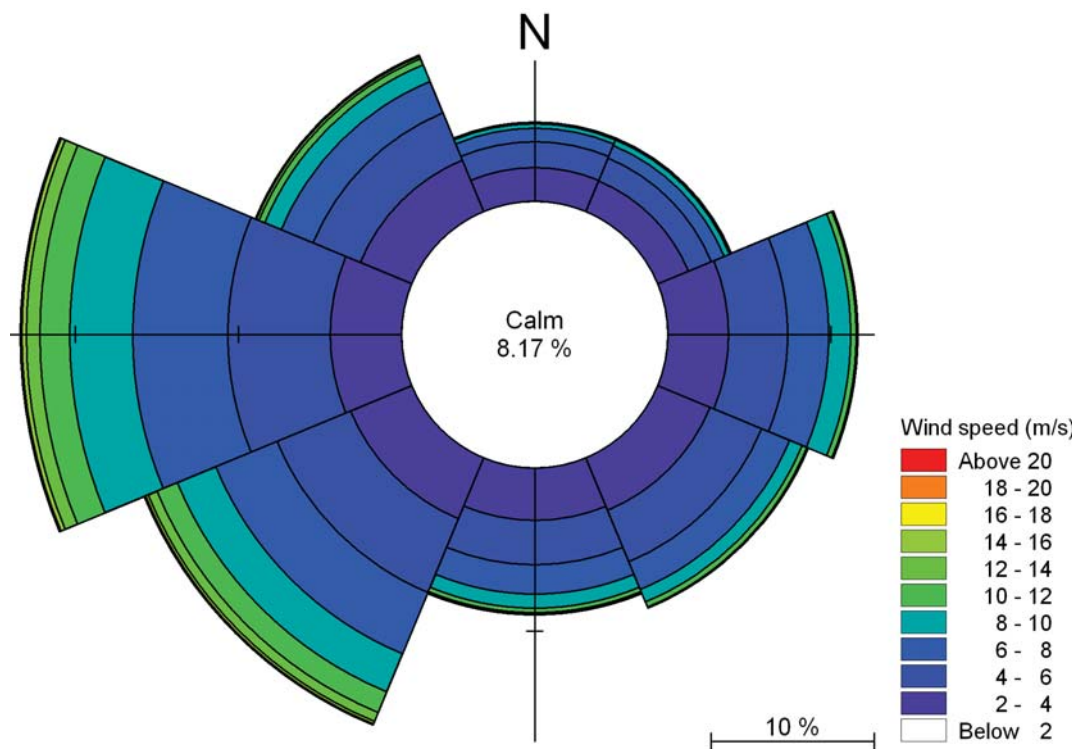
Vandudveksling mellem Femern Bælt og Rødsand Lagune sker hovedsageligt ved indstrømning fra sydøst gennem munden ved Østre Mærker, og tidligere modelberegninger viser en typisk vandføring på 3.000 - 5.000 m³/s gennem munden. Overskylning af den vestlige Rødsand revle medfører også indstrømning i lagunen. I den østlige del af lagunen sker vandudvekslingen hovedsageligt via Guldborg Sund /25/.

Resumé

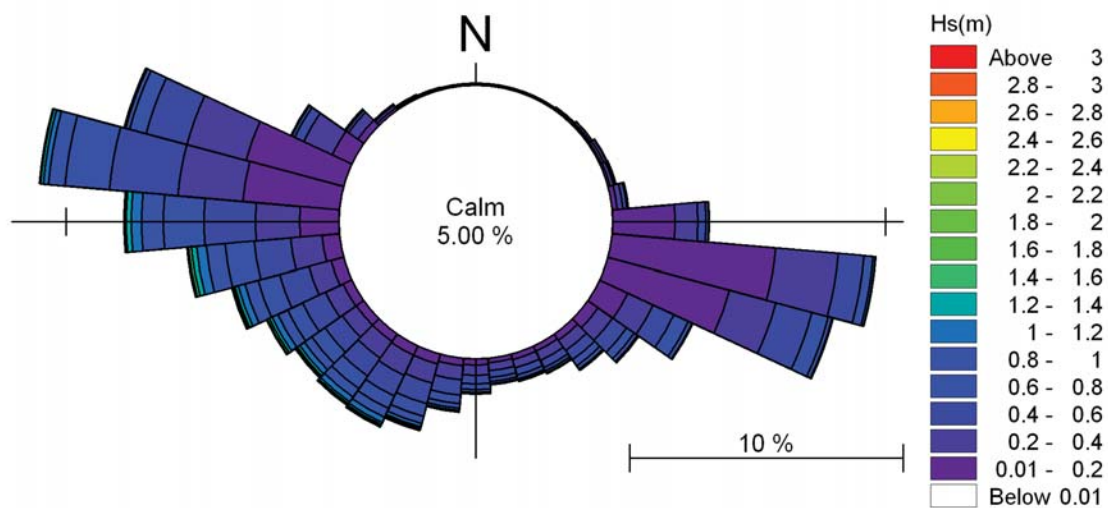
De hydrografiske forhold i området ved Rødsand er hovedsageligt styret af regionale vandstandsforskelle mellem Kattegat og Østersøen. Vandspejlshældningen giver anledning til en hovedstrøm gennem Femern Bælt og Guldborgsund. I området for den planlagte vindmøllepark styres strømmen tillige af regionale og lokale vindforhold.

Vandet i lagunen er velopblandet, mens der ofte ses lagdeling i hovedstrømmen gennem Femern Bælt og Guldborgsund.

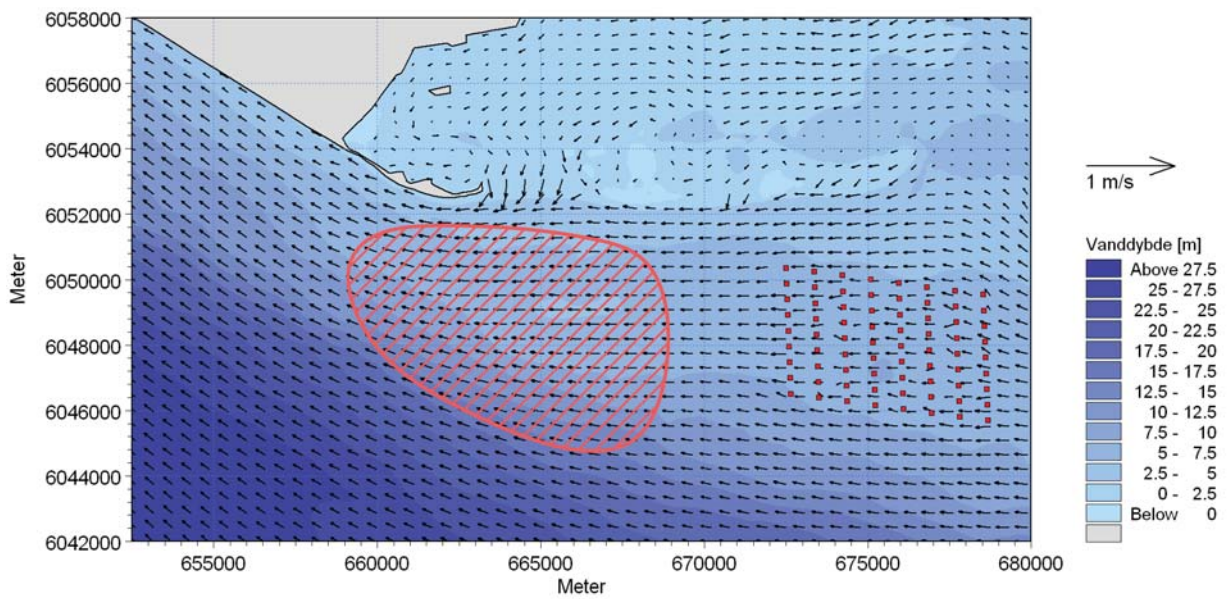
Området er primært eksponeret for bølger fra vest-sydvestlige og østlige retninger, mens bølger fra øvrige retninger begrænses p.g.a. forholdsvis korte frie stræk.



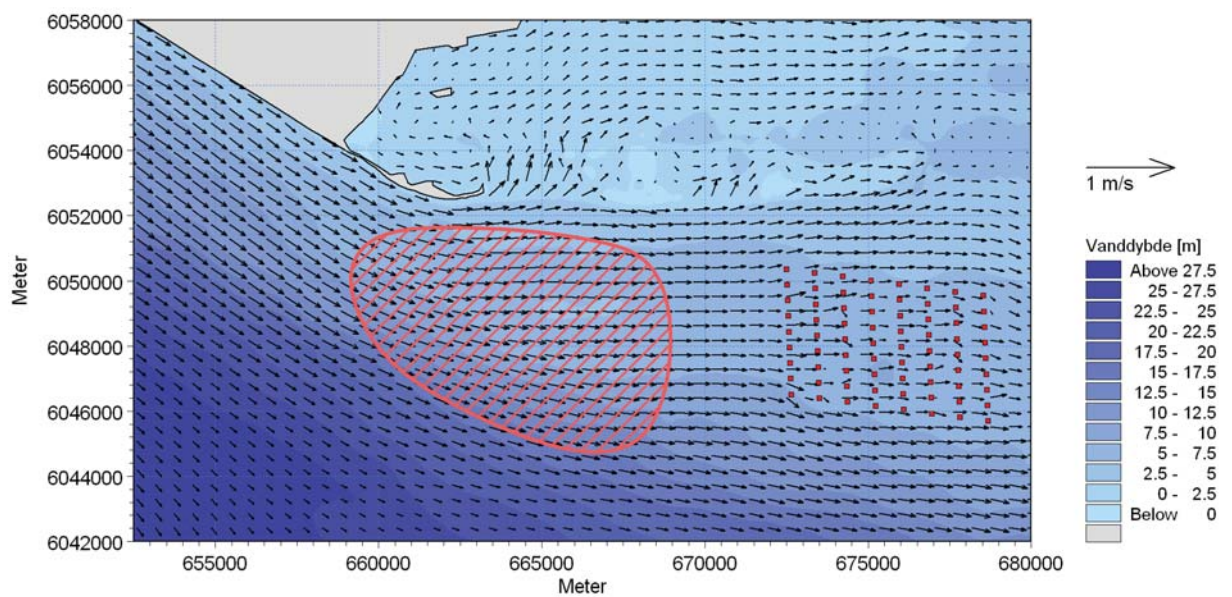
Figur 7.2.1 Vindrose, der angiver modelleret vindretning og -hastighed nær den planlagte vindmøllepark ved Rødsand for en periode på 27 år.



Figur 7.2.2 Bølgerose, der angiver bølgehøjde og -retning nær den planlagte vindmøllepark ved Rødsand for en periode på 27 år.



Figur 7.2.3 Typisk strømningsmønster ved vestgående strømning i Femern Bælt. Placering af møller ved Nysted er markeret. Placering af Rødsand 2 er markeret med rød skraveret cirkel.



Figur 7.2.4 Typisk strømningsmønster ved østgående strømning i Femern Bælt. Placering af møller ved Nysted er markeret. Placering af Rødsand 2 er markeret med rød skraveret cirkel.

7.3 Geomorfologiske forhold

Geologien på Lolland og Falster er domineret af landskaber, der blev dannet af is og smeltevand i slutningen af sidste istid, Weichsel istiden, som sluttede for ca. 15.000 år siden. Rødsand-områdets geologiske havbundsstruktur er udformet under afslutningen af denne istids bælt-havfremstød /25/. Da isen smeltede bort, efterlod den en kappe af moræneler, der med få undtagelser dækker hele Lolland-Falster. Moræneler er altså den almindeligste aflejringstype på havbunden syd for Rødsand-formationen samt i landområderne rundt om lagunen.

Rødsand-formationen består af marine aflejringer. Formationen udgøres af hhv. den vestlige og den østlige Rødsand-revle og er et afspærringsforland bestående af krumodder og barrierer, der som helhed kun er tørt ved lavvande. Dele af Rødsand-formationen ligger dog over middelvandstandslinien som forstadier til barrierer /27/. Øerne er udviklet på en svagt hældende og svagt kuperet moræneflade, og trods mangel på tilstrækkeligt med sand til rådighed til opbygning af fuldt udviklede barrierer er de sandsynligvis dannet p.g.a. den ujævne overflade.

I læ bag barrieren ligger Rødsand Lagune – et lavvandet havområde over en plan flade, der er udviklet på bekostning af de lavtliggende dele af den lerede og svagt bølgede bundmoræne. I området findes enkelte småøer og talrige store sten.

Barrieren afgrænser lagunen fra Femern Bælt. Mod vest afgrænses lagunen af krumoddekomplekset Hyllekrog og mod øst af Gedser Odde, og hele formationen er 23 km lang.

Gedser Odde er en randmoræne fra det Ungbaltiske Isfremstød i slutningen af sidste istid.

Mellem de to Rødsand barrierer findes dybet Østre Mærker med en bredde på ca. 5,5 km og dybder på op til 3,5 m.

Rødsand barrierer-kompleks og Rødsand Lagune fremstår også i dag som et morfologisk meget aktivt område, og barrierer-komplekset er i konstant udvikling. Havbunden udenfor barrierer-formationen anses for værende meget stabil.

7.4 Kystmorfologiske forhold /1/+2/

Rødsand 2 er planlagt placeret i et område syd for Rødsand barriereøformationerne. Komplekset består af hhv. en vestlig og en østlig Rødsand-revle, som afgrænser Rødsand Lagune fra Femern Bælt. Mod vest går den vestlige Rødsand revle over i krumoddekomplekset Hyllekrog, og mod øst afgrænses lagunen af Gedser Odde, se figur 7.4.1. Mellem de to Rødsand barriereøer findes dybet Østre Mærker med en bredde på ca. 5,5 km og dybder på omkring 3,5 m i de dybeste dele.

Rødsand barriereøkompleks og Rødsand Lagune er et morfologisk aktivt område.

Metode

En detaljeret beregningsmodel til beskrivelse af bølge-, strøm- og sedimenttransportforhold er opstillet ved anvendelse af de numeriske modeller MIKE21 SW og LITDRIFT. Resultaterne fra dette modelkompleks samt undersøgelser udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark /25/ er anvendt til nærværende beskrivelse.

Områdets kystmorfologi

Rødsand-revlerne er forstadier til barriereøformationer. Den vestlige Rødsand revle som udgår fra Lollands sydligste del Hyllekrog er ikke udviklet til en egentlig barriereø, men kun som en sandbanke med topkote lige under daglig vande, og revlen vil sandsynligvis aldrig udvikle sig til en egentlig barriereø. Den østlige Rødsand revle har udviklet sig mere mod en egentlig ø og har klitter med en topkote 1-2 m over daglig vande. Begge barriereøer er så lave, at de jævnlige overskylles.

Rødsand barriereøerne dannes som følge af dels en tværgående transport af sand ind mod kysten og dels en langsgående kystparallel transport af sand fra tilstødende kyststrækninger. Der er dog næsten intet tilgængeligt sand på det flade strandplan ud for barriereøerne, hvilket betyder, at den tværgående sedimenttransport og dermed højdevæksten af øerne er meget langsom. De barrieredannende processer har derfor svært ved at opbygge barrieren til et niveau over normal vandstand. Da tidevandsvariationen i området er meget lille, er området for bølgepåvirkning indskrænket, hvilket også hindrer barriererne i at udvikle sig til egentlige barriereøer.

Revlerne er morfologisk aktive, og inden for de seneste 60 år har den østlige revle undergået relativt store forandringer i form af flytning af den vestlige spids ca. 1500 m mod øst. Samtidig er der sket en tilbagerykning af revlens sydkyst på 200-300 m i samme periode. Undersøgelser af den vestlige revle indikerer, at den er nogenlunde stabil i højden, og beregninger viser en vækst mod øst med ca. 12 m/år.

Bunds sediment

Havbundens geologiske struktur i området blev dannet under sidste istid. Bundsedimentet ved Rødsand består af post/senglaciale og glacielle moræneaflejringer overlejret af tynde lag af marint sand, og havbunden består hovedsageligt af residualsedimenter med mellem- til grovkornet sand og spredte sten. Havbunden syd for Rødsand-formationen er karakteriseret ved høj stabilitet. Sedimentet kystværts for Rødsand-formationen viser en NV-SE orienteret zone af grovere sediment, der strækker sig fra Hyllekrog i vest over området for hovedforslaget for placering af Rødsand 2 Havmøllepark og videre langs den nordlige kant af havbundsskråningen, se figur 7.4.2. Sedimenterne i den dybe offshore-zone samt i de kystnære zoner består hovedsageligt af fin- til mellemkornet sand /4/.



Figur 7.4.1 Kort over den sydlige del af Lolland med Rødsand Lagune og Rødsand-formationen.

Sedimenttransport

Modellen, der beskriver den langsgående sedimenttransport, viser en nettotransport af materiale på omkring 40.000 m³/år. Den kystparallelle nettotransport er østgående ved begge revler, og materialevandringen bevirker således, at den vestlige revles østlige ende vokser mod øst, og den østlige revles vestlige ende eroderes d.v.s. flytter mod øst.

Det vestlige Rødsand tilføres sand fra kysten ud for Hyllekrog og tidligere modelberegninger foretaget i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark viser, at der efter etablering af Nysted Havmøllepark vil forekomme en aflejring på ca. 43.000 m³/år i den østlige ende af revlen. Væksten af den vestlige Rødsand-revle i østlig retning, som blev beregnet til ca. 12 m/år efter anlæggelsen af Nysted havmøllepark, er afhængig af tilførsel af sand via langstransporten fra fastlandet dvs. Hyllekrog. Undersøgelsen indikerer dog, at transportkapaciteten er større end tilførslen af sand, hvilket med tiden vil betyde, at den vestlige Rødsand revle vil løsrive sig helt og udvikle sig til en selvstændig ø. Øens fortsatte vækst vil hovedsageligt foregå som en forøgelse af krumodden mod nord og kun lidt mod øst, men det forventes, at når krumoddespidsen kommer tilstrækkelig ind i læ, vil væksten dreje mod øst, måske under dannelse af en ny krumoddespids.

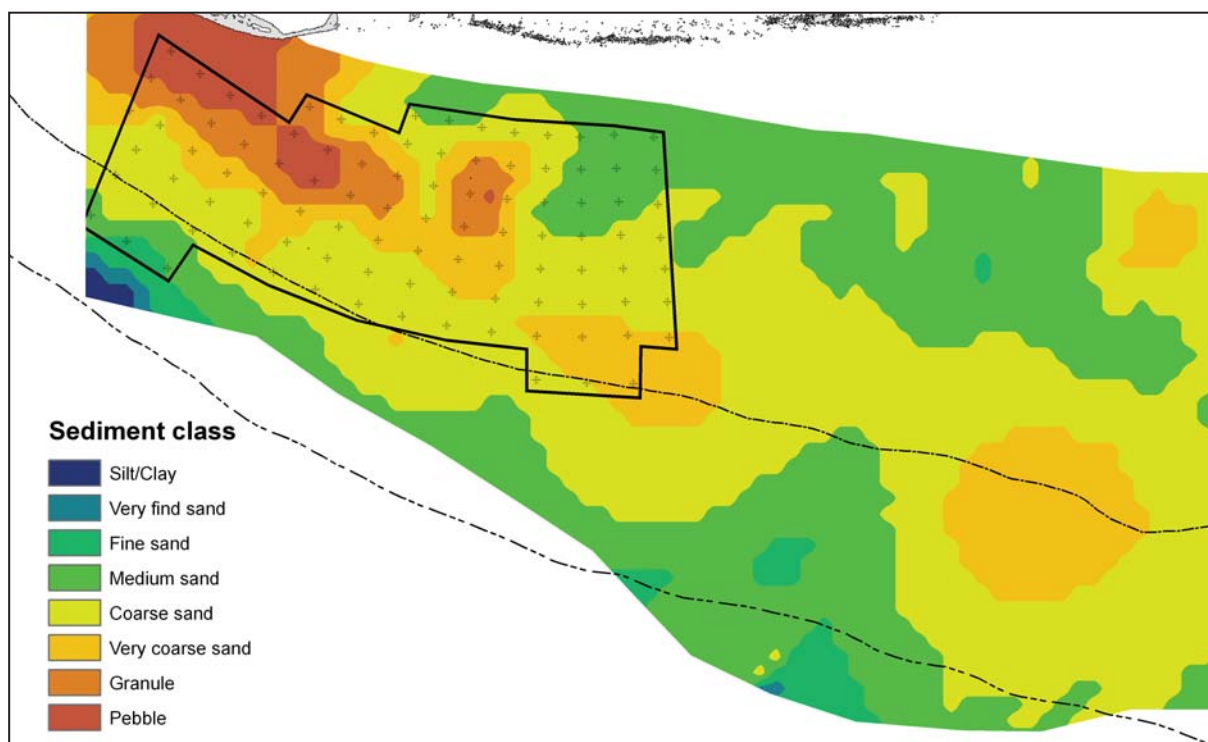
Den østlige Rødsand revle tilføres ikke sand fra langstransporten, men alene små mængder sand via tværtransporten. Tilbagerykningen af den vestlige del af den østlige revle er beregnet til 10-15 m/år.

Resumé

Rødsand-formationen består af hhv. en vestlig og en østlig revle, som sammen med krumoddekomplekset Hyllekrog mod vest og Gedser Odde mod øst afgrænser Rødsand Lagune fra Femern Bælt. Rødsand barriereøkompleks og Rødsand Lagune er et morfologisk aktivt område, hvor den kystparallelle østrettede materialevandring bevirker en vækst af den vestlige revle mod nord og øst og en tilbagevækst af den vestlige del af den østlige revle.

Rødsand revlerne er forstadier til barriereformationer, men da der er mangel på tilgængeligt sand i området, er den tværgående sedimenttransport og dermed højdevæksten af øerne meget langsom. De barrierebyggende processer har derfor svært ved at opbygge barrieren til niveau over normal vandstand, hvilket hindrer udviklingen af egentlige barriereøer.

Havbunden i området for den planlagte møllepark består af istidsaflejringer dækket af tynde lag af marint sand.



Figur 7.4.2 Sedimentforhold i Rødsand-området. 10 m og 20 m dybdekurver er indtegnede.

7.5 Vandkvalitet /4/

Metode

Der er indhentet eksisterende data for området. Disse data er målt som en del af Storstrøms Amts måleprogram på en station i Hjelm Bugt, og anses for værende repræsentativ for Rødsand-området. Oplysninger om vandkvaliteten stammer fra undersøgelser udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark. Yderligere information om vandkvaliteten er indhentet fra overvågningsaktiviteter i området foretaget af Danmarks Miljøundersøgelser. Der er derudover anvendt information fra satellitovervågning af klorofyl i havet.

Saltholdighed

Saltholdigheden i Rødsand-området er mellem 7 og 17 psu og bestemmes hovedsageligt af udstrømning af lavsalint vand fra Østersøen og lejlighedsvis indstrømning af Kattegatvand med relativ høj saltholdighed.

Ilt

Iltkoncentrationerne i vandet i området er høje som følge af de velopblandede forhold i de kystnære områder i den vestlige Østersø. Dog er lave iltkoncentrationer (4-5 mg O₂/l) og iltsvind (2 mg O₂/l) almindeligt forekommende i de tilstødende dybere vandområder såsom Hjelm Bugt, se figur 7.5.1, de dybere områder syd for Rødsand-området og generelt i de dybere dele af Østersøen.

Næringsstoffer

Vinterkoncentrationerne af næringsstoffer i Rødsand-området er generelt lave sammenlignet med forholdene i andre danske kystnære havområder og fjorde og afspejler forholdene i overfladevandet i den vestlige Østersø. Koncentrationen af de uorganiske næringsstoffer kvælstof, fosfor og silikat udviser identiske sæsonmæssige mønstre, eksemplificeret ved uorganisk kvælstof i figur 7.5.2.

Der er observeret relativt høje og stigende næringsstofkoncentrationer i vinterperioden, hvor planteplanktonaktiviteten er lav. I løbet af foråret stiger planktons primærproduktion, hvorved behovet for uorganiske næringsstoffer overstiger tilførslen af næringsstoffer til vandet. Som en konsekvens af dette begynder koncentrationen af næringsstoffer at falde. I løbet af efteråret begrænses planktons vækst af manglende

lys, og forbruget af næringsstoffer falder. Dette resulterer i en stigning i koncentrationen af uorganiske næringsstoffer, som fortsætter med at stige indtil det følgende forår.

Klorofyl

Der er målt klorofylkoncentrationer, som kan give et groft estimat af planteplankton-biomassen. Klorofylkoncentrationerne er målt i sommerperioden i mølleområdet og viser værdier lavere end 2 µg Chl/l med stigende koncentrationer fra maj til september. I Hjelm Bugt er der målt koncentrationer på 1-3,5 µg Chl/l i foråret og 1-4 µg Chl/l om sommeren (figur 7.5.3) med årlige gennemsnitskoncentrationer for planteplankton-biomassen mellem 50 og 70 µg C/l.

Klorofylkoncentrationerne i Rødsand-området er sammenlignelige med koncentrationer målt i andre åbne kystvande som f. eks. Øresund. Planteplanktonbiomassen i de kystnære områder i den vestlige Østersø er ofte lave sammenlignet med Kattegat. Omfattende opblomstringer af giftige blågrønalger, som forårsager misfarvning af vandet, er et tilbagevendende fænomen i området.

Sigtbarhed

Den gennemsnitlige sigtbarhed i vandet ved Rødsand var ved målinger i sommerperioden større end vanddybderne (d.v.s. > 7 m). Dette stemmer overens med målinger foretaget i Hjelm Bugt, hvor sigtddybderne varierer fra 6 m til over 10 m. Den høje sigtbarhed skyldes det lave niveau af suspenderet materiale i vandet, herunder suspenderet planteplankton. Der måles relativt lave sigtddybder i Hjelm Bugt i løbet af vinteren, hvilket er udtryk for resuspension af bundsediment.

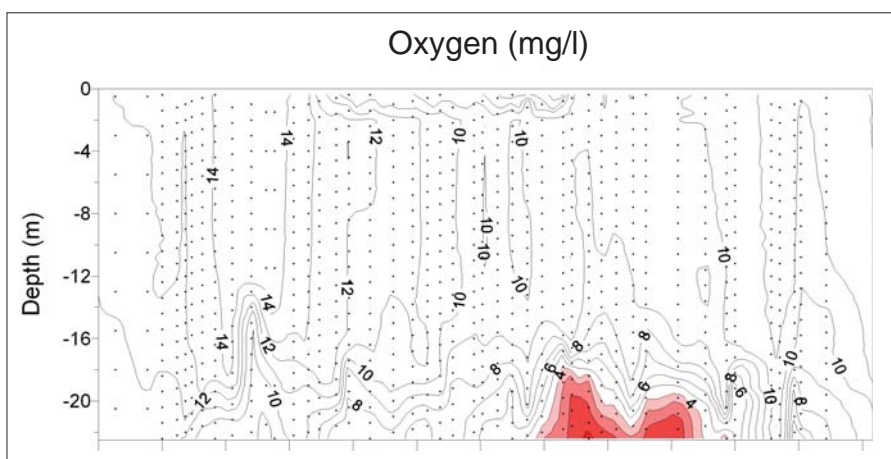
Resumé

Iltkoncentrationerne i området er høje som følge af de generelt gode opblandingsforhold i de kystnære områder i den vestlige Østersø.

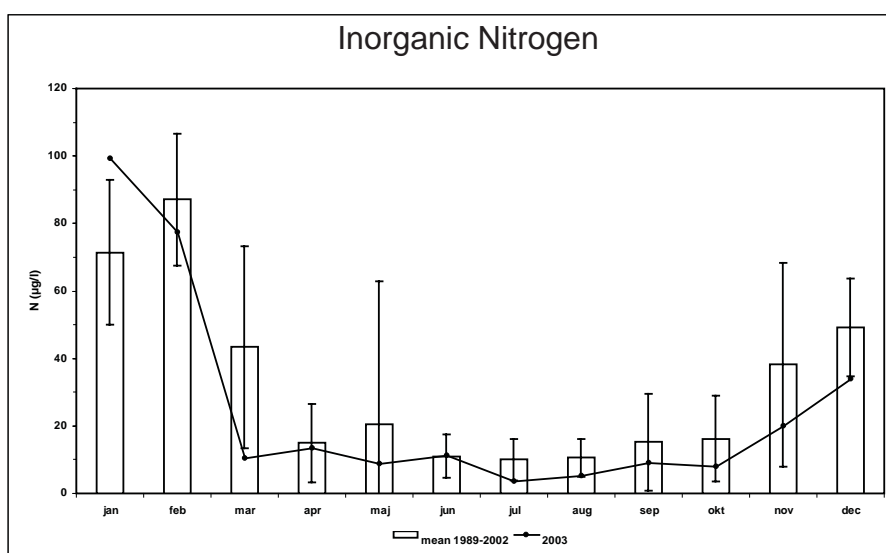
Koncentrationerne af næringsstoffer i området er generelt lave og afspejler forholdene i overfladevandet i den vestlige Østersø.

Planteplanktonbiomassen er lav i området og sammenlignelig med planktonforhold i andre åbne kystvande som f. eks. Øresund. Planteplanktonbiomassen i de kystnære områder i den vestlige Østersø er ofte lave sammenlignet med Kattegat

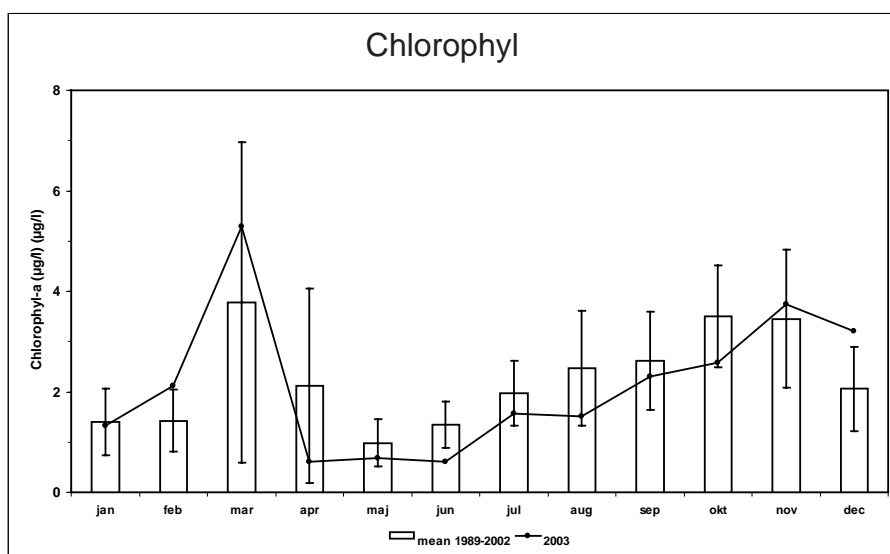
Den høje sigtbarhed i området skyldes det lave niveau af suspenderet materiale i vandet, herunder suspenderet planteplankton.



Figur 7.5.1 Vertikale profiler af iltkoncentrationer (mg O₂/l) målt i Hjelm Bugt.



Figur 7.5.2 Målt koncentration af uorganisk kvælstof (µg N/l) ved overfladen i Hjelm Bugt



Figur 7.5.3 Målt koncentration af klorofyl (µg Chl/l) i Hjelm Bugt.

7.6 Bundvegetation og fauna /5/

Metode

Nærværende beskrivelse er baseret på tilgængelig information samt en begrænset kortlægning udført i august 2006, der omfattede:

- **Foto- og videoregistrering syd for Rødsand-formationen**
Sand, sten, blåmuslinger og makroalger.

- **Bundfauna syd for Rødsand-formationen**

Kvantitative prøver af bundfauna blev indsamlet på 20 stationer med Van Veen grab og sigtet gennem en 1 mm netstørrelse. Kvantitative prøver af blåmuslinger blev indsamlet på 10 stationer.

- **Bundvegetation i lagunen**

Undervands-video af alm. ålegræs (*Zostera marina*), børstebladet vandaks (*Potamogeton pectinatus*) og langstilket havgræs (*Ruppia cirrhosa*) samt makroalger. Kvalitative prøver af bundvegetation blev indsamlet på 16 stationer.

Sedimentkarakteristik

Vanddybden i området for hovedforslaget varierer mellem 5 og 17 m. På det vestlige alternativ er dybden mellem 10 og 20 m. Sedimentets indhold af fine fraktioner stiger med stigende vanddybde. Sedimentet i området for hovedforslaget forekommer at være lidt grovere end sedimentet i den eksisterende park, hvorimod sedimentet i området for det vestlige alternativ er finere end i området for hovedforslaget samt den eksisterende park på grund af de dybderelaterede forskelle i indholdet af fine fraktioner.

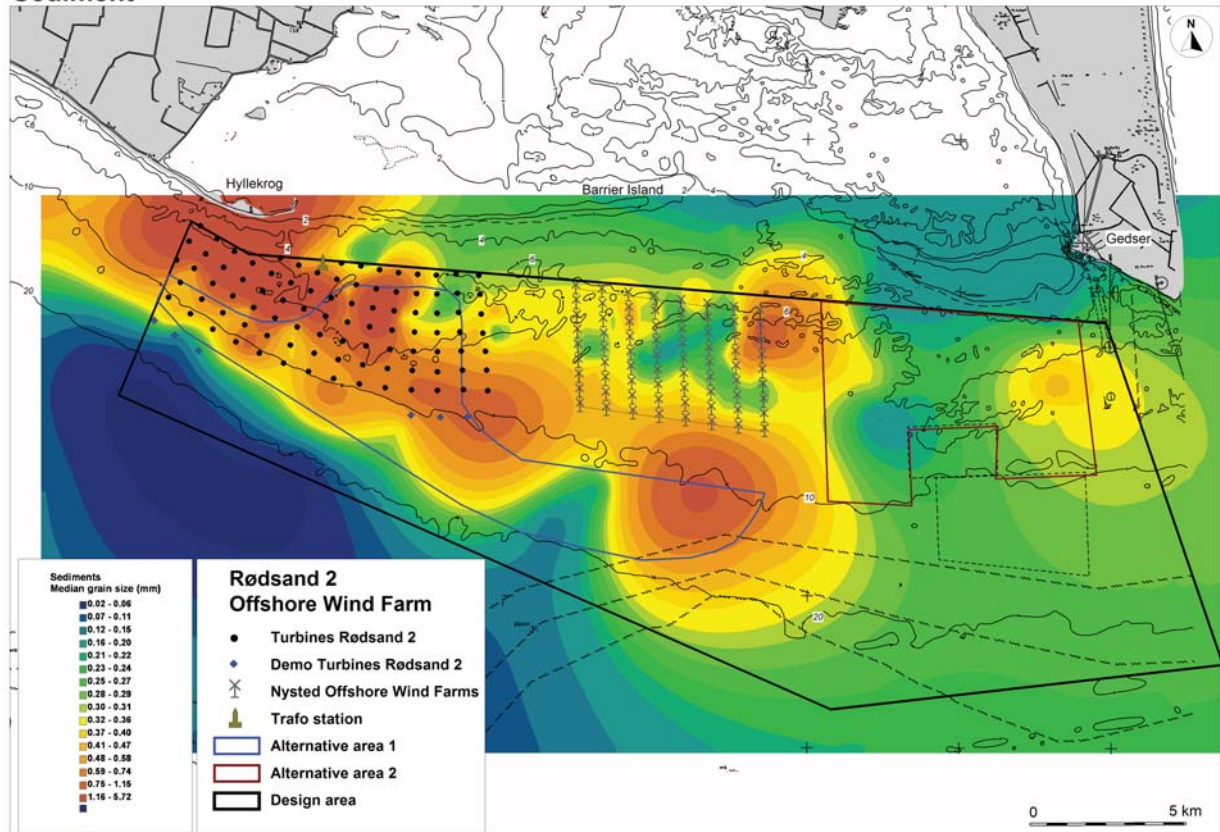
Områdets sedimentfordeling fremgår af figur 7.6.1.

Bundfauna

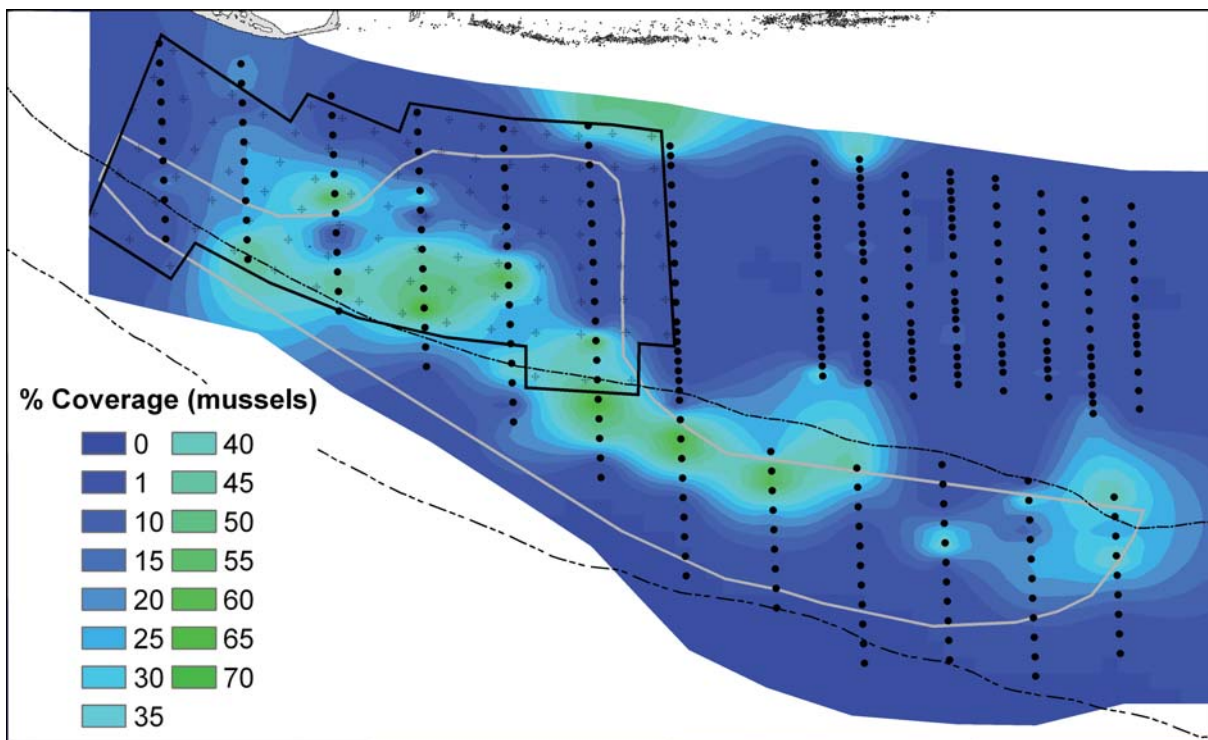
Bundfaunaens sammensætning ændres med vanddybden som følge af lagdelingen i Femern Bælt samt de dybderelaterede ændringer i sedimentet. Bundfaunaen ændrer sig gradvist fra et karakteristisk *Macoma*-samfund på vanddybder mindre end 15 m til et *Abra*-samfund, der er karakteristisk for blødbund på vanddybder større end 20 m, hvor saltholdigheden er højere.

De fundne *Macoma*-samfund i området for hovedforslaget og det meste af det vestlige alternativ varierer i forhold til de do-

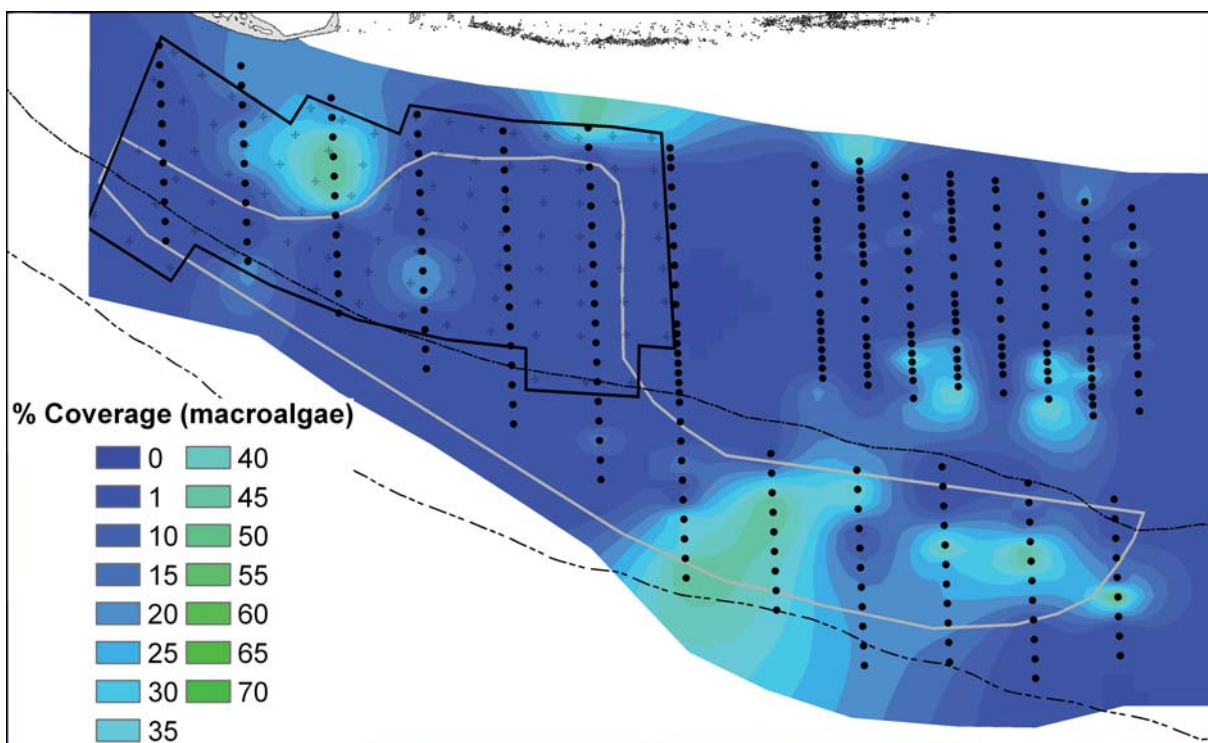
Sediment



Figur 7.6.1 Sedimentfordeling i Rødsand-området.



Figur 7.6.2 Dækningsgrad af blåmuslinger estimeret på basis af foto- og videoregistrering fra 2005 (eksisterende møllepark) og 2006 (Rødsand 2 samt vestligt alternativ).



Figur 7.6.3 Dækningsgrad af makroalger estimeret på basis af foto- og videoregistrering fra 2005 (eksisterende møllepark) og 2006 (Rødsand 2 samt vestligt alternativ).

minerende karakteristiske arter med blåmusling (*Mytilus edulis*) i den vestlige del af området for hovedforslaget, dyndsnegle (*Hydrobia sp.*) og børsteorme (*Polychaeta sp.*) i den lavvandede del af området for hovedforslaget og på 10-15 m vanddybde i området for det vestlige alternativ. Bundfaunaen i den lave del af området for hovedforslaget og den eksisterende park er ens, hvorimod bundfaunaen i den resterende del af området for hovedforslaget og i området for det vestlige alternativ er fundet at være væsentlig forskellig fra bundfaunaen i den eksisterende park.

Med undtagelse af den høje gennemsnitlige biomasse i den vestlige del af området for hovedforslaget (på grund af en overvægt af blåmuslinger) er forekomst og biomasse af *Macoma*-samfundet på samme relativt lave niveau som i den eksisterende møllepark.

Blåmuslinger

Blåmuslinger har en spredt fordeling syd for Rødsand-formationen, se figur 7.6.2. Muslingerne er fraværende eller dækningsgraden lav i sandede områder, hvor muslingerne primært forekommer gensidigt fasthæftet i bånd mellem sandribberne. Sandribberne er dynamiske bundformer, og muslinger i disse områder er formodentlig udsat for periodevis tildækning som følge af udvikling af sandribberne. Muslingebanker med stor dækningsgrad er fundet at være hyppigst forekommende i stenede områder.

Den fundne dækningsgrad og biomasse af blåmuslinger i området for hovedforslaget og det vestlige alternativ er højere end i den eksisterende park.

Bundvegetation

Syd for Rødsand-formationen

Den estimerede dækningsgrad af makroalger baseret på foto- og videoregistrering fremgår af figur 7.6.3.

Til trods for den spredte fordeling har dækningsgraden for makroalger konsekvent været højest i den sydlige og dybeste del af den eksisterende møllepark, og dette mønster har sandsynligvis været influeret af tilstedeværelsen af blåmuslinger og sten.

I lagunen

De estimerede dækningsgrader af ålegræs, andre havgræsser og makroalger baseret på undervandsvideo fremgår af figur 7.6.4.

Bundvegetationen ved den vestlige sandbarriere var tæt og domineret af ålegræs (*Zostera marina*). Den øvre dybdegrænse for ålegræs populationen var ca. 1 m og den nedre dybdegrænse var større end 3,8 m og ikke fundet i det kortlagte område.

De næste arter af betydning var andre havgræsser, og populationer af vandaks (*Potamogeton pectinatus*) voksede spredt på mellem 0,6 og 2 m vanddybde. Havgræs (*Ruppia cirrhosa*) erstattede ålegræs på vanddybder mindre end 1 m og forekom på lavt vand tæt på sandbarrieren.

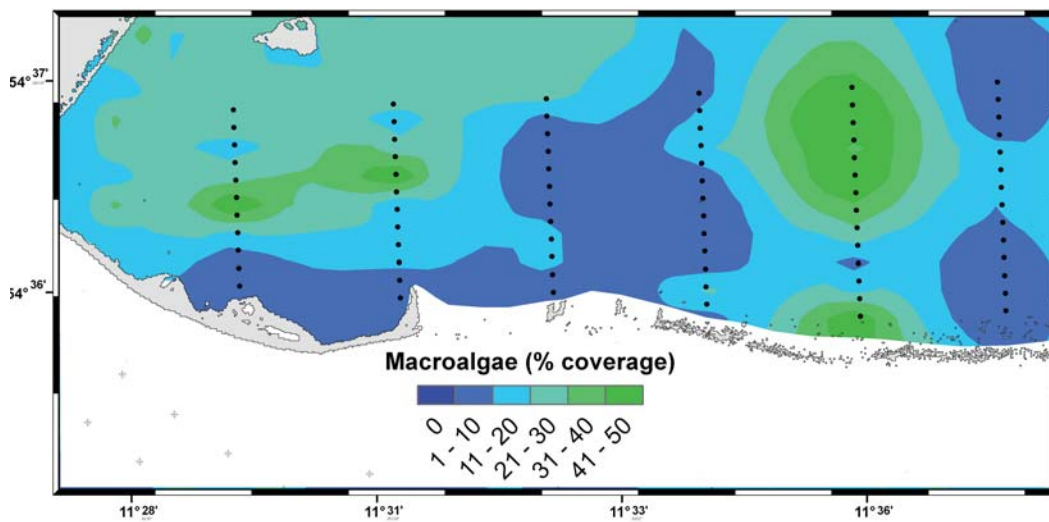
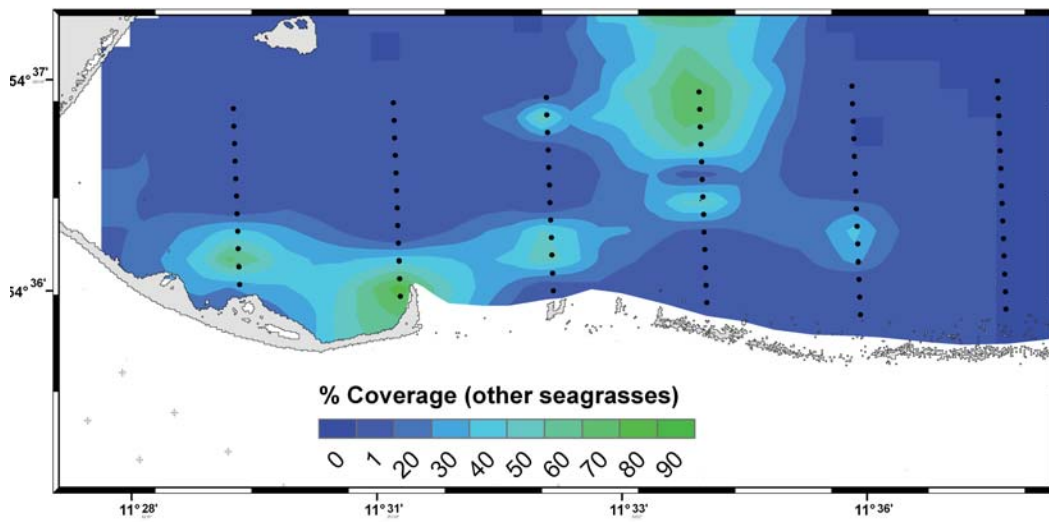
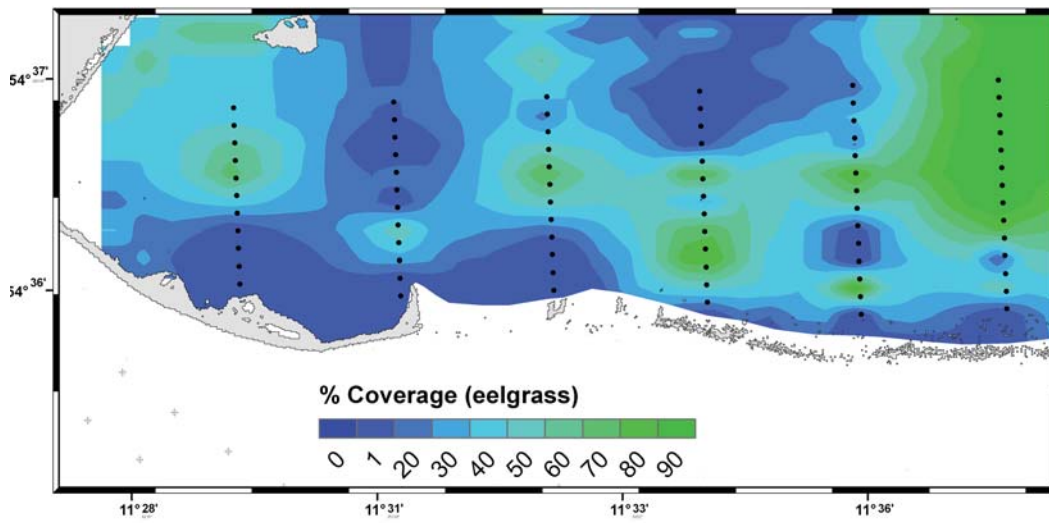
Forekomsten af makroalger bestod mest af fritliggende, trådformede rød- og grønalger filtret ind i ålegræs. Fastsiddende brunalger (*Fucus serratus* og *Fucus vesiculosus*) forekom på et lokalt stenrev. Den dominerende art af rødalger var almindeligt forekommende på lavvandede områder overalt i lagunen. Biomassen af fastsiddende rødalger var høj på dybere vand i lagunen. Den samme slags rødalger var også dominerende syd for Rødsand-formationen på stenrevet Schönheiders Pulle og på fundamenterne i den eksisterende møllepark.

Resumé

Bundfaunaen ændrer sig gradvist fra et karakteristisk *Macoma*-samfund på vanddybder mindre end 15 m til et *Abra*-samfund, der er karakteristisk for blødbund på vanddybder større end 20 m, hvor saltholdigheden er højere.

De fundne *Macoma*-samfund på Rødsand 2 og det meste af det vestlige alternativ varierer i forhold til de dominerende karakteristiske arter med blåmusling i den vestlige del af Rødsand 2, dyndsnegle og børsteorme i den lavvandede del af Rødsand 2 og på 10-15 m vanddybde i det vestlige alternativ.

Der er fundet makroalger både i lagunen og i området syd for Rødsand-formationen, hvorimod ålegræs og andre havgræsser kun findes i lagunen.



Figur 7.6.4 Dækningsgrad af ålegræs, andre havgræsser og makroalger estimeret på basis af undervandsvideo fra 2006 (lagunen).

Afsnit 7.7 Fisk /6/

Rødsand-området er karakteriseret ved et fladt havbundsområde med vanddybder typisk mindre end 15 m og relativ lav saltholdighed (< 17 ‰). Fisk fanget ved Rødsand gennem de seneste 6 år summerer 45 arter. Nogle lever permanent i Rødsand-området, mens andre forekommer lejlighedsvist eller sæsonbetonet.

Metode

Habitategnetheden for udvalgte arter er modelleret på baggrund af topografi, sediment, hydrografiske data og beregnede indeks for den potentielle fødemængde på bunden, da der ikke findes opdateret information om fordeling og forekomst af de vigtige fiskearter ved Rødsand. Modellen er tilpasset ved brug af data fra PSO-programmet (1999-2005).

Derudover er anvendt data fra afrapportering fra områdets fiskere samt Storstrøms amts fangster fra lagunen i årene 1999 og 2000.

Arter generelt i Rødsand-området

Arter i lagunen

I lagunen forekommer ferskvands/brakvandsarter sammen med arter, der kræver højere saltholdighed. På grund af variation i saltholdigheden forventes en stor tidlig variation i fiskeforekomsterne.

15 forskellige arter samt en gruppe af tobis blev fanget i lagunen i 1999 og 2000, se tabel 7.7.1 der lister de 10 hyppigst forekommende arter. Den hyppigst forekommende art var aborre. Denne fisk hører hjemme i både ferskvand og brakvand, men trives ikke når saltholdigheden er meget højere end ca. 12 ‰. Saltholdighe-

| Arter | Antal | |
|--------------|-------|------|
| | 1999 | 2000 |
| Aborre | 195 | 65 |
| Ålekvabbe | 148 | 54 |
| Alm. Ulk | 42 | 159 |
| Skrubbe | 93 | 63 |
| Østersø sild | 40 | 56 |
| Sort kutling | 54 | 40 |
| Torsk | 9 | 60 |
| Ål | 41 | 10 |
| Tangsnarre | 8 | 4 |
| Brisling | 10 | 1 |

| Periode | Oktober og november | Oktober og november |
|---------|---------------------|---------------------|
|---------|---------------------|---------------------|

Tabel 7.7.1 Liste med de 10 hyppigst forekommende arter fanget i lagunen i 1999 og 2000.

den i lagunen er typisk mellem 7-17 ‰. Udover aborre og de stationære arter som alm. ulk, ålekvabbe og sort kutling besøges lagunen også af arter som Østersø-torsk, Østersø-sild og brisling – de sidste to dog med stor tidlig variation.

Arter syd for lagunen

Fiskelivet syd for lagunen er velbeskrevet, hovedageligt gennem data indsamlet i forbindelse med PSO-programmet. Disse data dækker en periode på 6 år, 1999-2005 og samlet set er 45 arter identificeret. Den fundne høje artsrigdom er vurderet at være tæt på det faktiske antal arter, der findes i området som følge af programmets store omfang samt den store variation i de anvendte fiskeriredskaber.

På baggrund af informationerne er de fundne arter rangeret efter de 10 hyppigst forekommende, se tabel 7.7.2.

Området generelt

Fiskelivet syd for lagunen ligner de fleste fiskesamfund langs de danske og svenske kyster. Disse samfund er endnu ikke klassificeret, men er karakteriseret ved skrubbe, ålekvabbe og alm. ulk, der alle er stationære arter. Derudover er ikke-fastboende arter som torsk (*Gadus morhua*) og hvilling (*Merlangius merlangus*) også karakteristiske for disse områder, men forekomsten af disse arter er sæsonafhængig.

På baggrund af fangsterne syd for lagunen er Østersø-sild (*Clupea harengus*), Østersø-torsk (*Gadus morhua*), kysttobis (*Ammodytes tobianus*), plettet tobiskonge (*Hyperoplus lanceolatus*), skrubbe (*Platichthys flesus*) og sandkutling (*Pomatoschistus minutus*) valgt som target species i nærværende beskrivelse. Udvælgelsen er primært foretaget på baggrund af deres forekomst, men også i forhold til deres økologiske vigtighed inklusiv deres rolle som bytte for lokale forekomster af fiskeædende vandfugle og havpattedyr.

Østersø-sild

Silden er en ikke-fastboende vandrende art. Silden udviser stimeadfærd og observeres ofte i store stimer.

Sildestimerne følger formodentlig de hydrologiske fronter på grund af de samlinger af dyreplankton, der typisk findes i disse områder. Derudover har Østersø-silden gode høreegenskaber på grund af dens anatomiske tilpasninger.

Sild gyder deres klistrede æg på bunden på forekomster af grus, sten og makroalger i lavvandede områder. Af sedimentfordelingsmodellen, se eventuelt figur 7.6.1, fremgår det, at der i den nordvestlige del af forundersølgelsesområdet kan forventes grovkornet bundsediment samtidigt med høj dækning af makroalger. Det formodes således, at Østersø-silden anvender dette område som gydelokalitet.

| Rang | 2005 | 2001 | 1999 | 1999 | 2000** | 2001-2004* |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|------------------------|
| | garn | garn | trawl | garn | trawl | garn |
| 1 | Kysttobis | Østersø torsk | Plettet tobiskonge | Østersø torsk | Sandkutling | Østersø sild |
| 2 | Østersø torsk | Plettet tobiskonge | Østersø torsk | Ålekvabbe | Alm. ulk | Østersø torsk |
| 3 | Alm. ulk | Hvilling | Hvilling | Tangsnarre | Rødspætte | Skrubbe |
| 4 | Skrubbe | Kysttobis | Kysttobis | Kysttobis | Pighvar | Alm. ulk |
| 5 | Østersø sild | Ålekvabbe | Østersø sild | Sandkutling | Skrubbe | Ål |
| 6 | Alm. panserulk | Tangsnarre | Sandkutling | Brisling | | Ålekvabbe |
| 7 | Brisling | Sandkutling | Stenbider | Alm. ulk | <i>Kun fem arter blev fanget i de fem trawl</i> | Brisling |
| 8 | Hvilling | Brisling | Ising | Plettet tobiskonge | | Sort kutting |
| 9 | Langtornet ulk | Alm. ulk | Brisling | Toplettet kutting | | Hornfisk |
| 10 | Plettet tobiskonge | Østersø sild | Skrubbe | Skrubbe | | Hvilling |
| Periode | September | Maj og september | April og september | April og september | Oktober | August-november i 4 år |

Tabel 7.7.2 Liste med de 10 hyppigst forekommende arter fanget syd for lagunen i årene 1999-2005.

* Kortlægning der viser variationen af arter henover efteråret for området.

** Kortlægning af arter på Rødsand-revlen.

Østersø-torsk

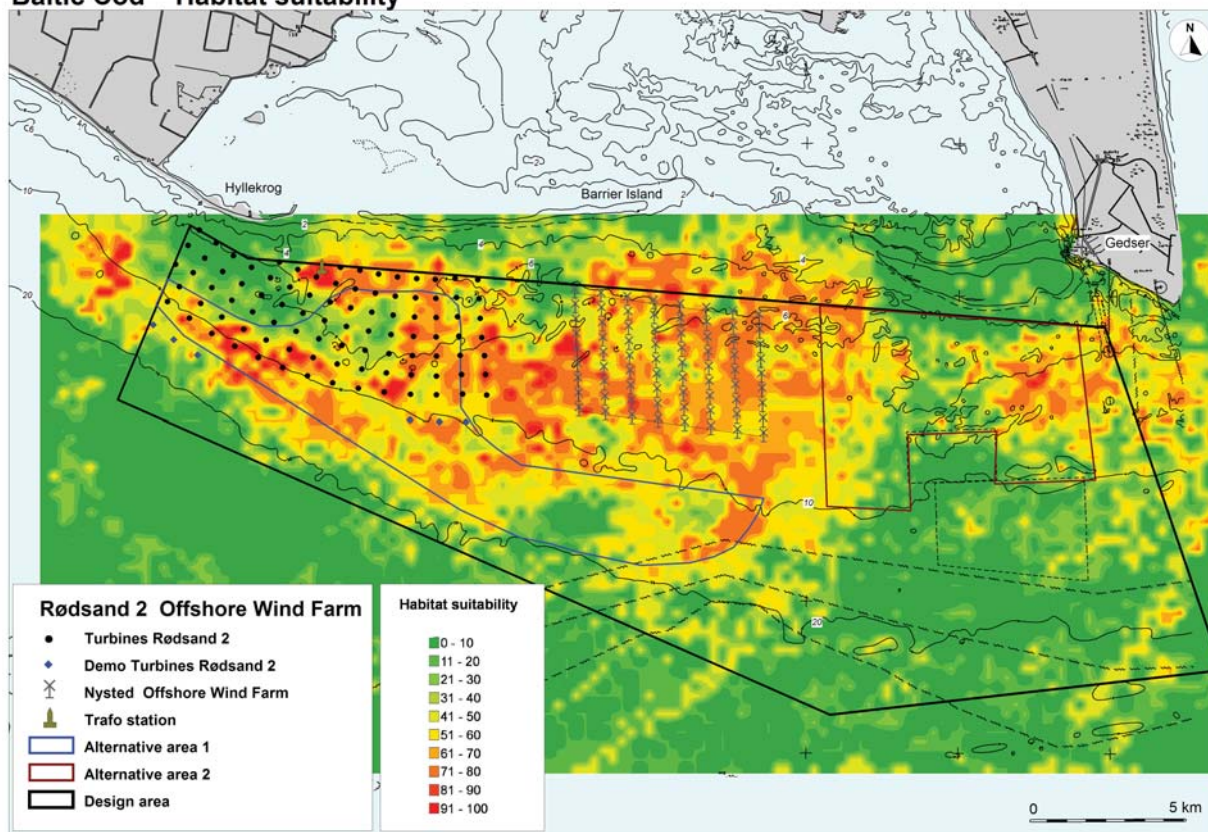
Østersø-torsken er en af de mest kommercielt vigtige arter i Østersøen.

Torskens æg og larver er vandbårne og spredes med strømmen. Torsk findes på stort set alle former for habitat, og ung torsk udviser ikke præference for nogen særlig form for habitat

til brug for kolonisering, men har størst overlevelse i områder med sten og vegetation. Det grove sand ved Rødsand kan dog være af potentiel interesse for større torsk som fødeområde på grund af den høje forekomst af nogle af dens foretrukne fødeemner som rejer, sandkutling og tobis.

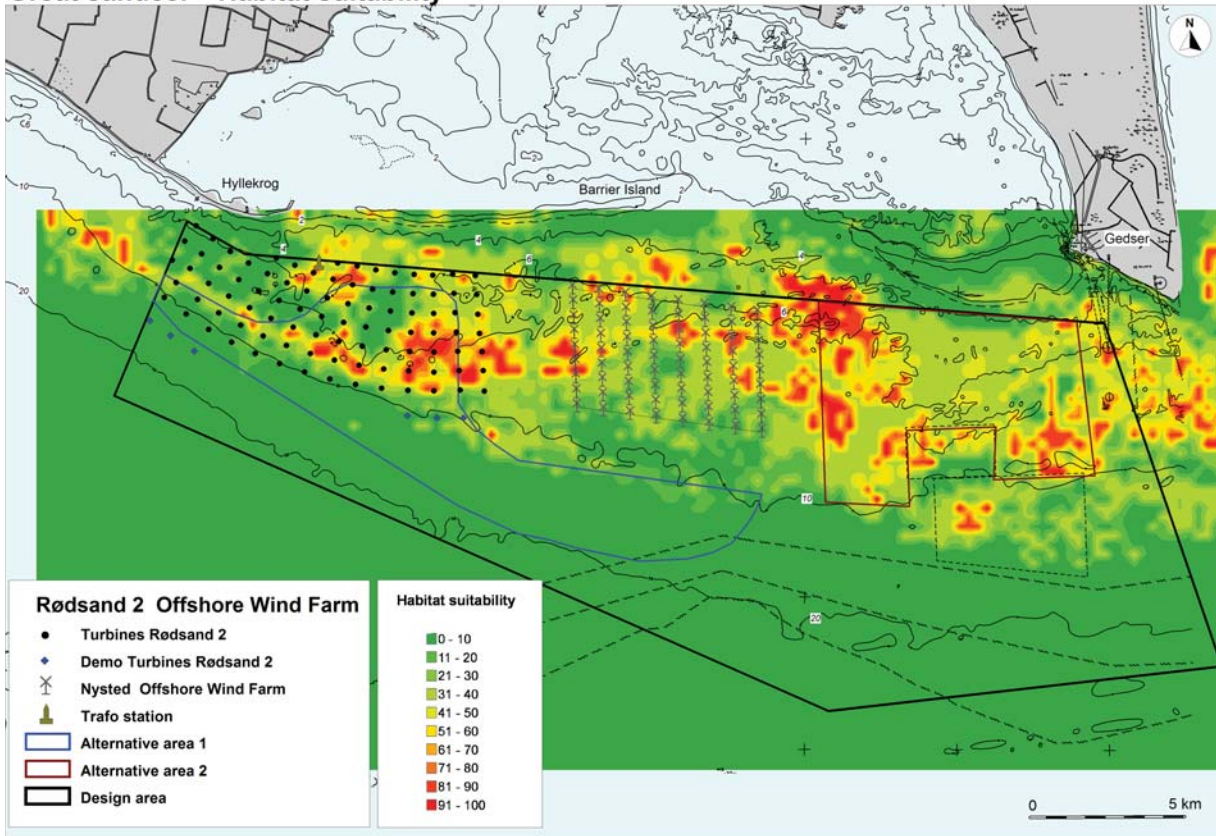
I figur 7.7.1 fremgår resultaterne af den modellerede habitateg-

Baltic Cod Habitat suitability



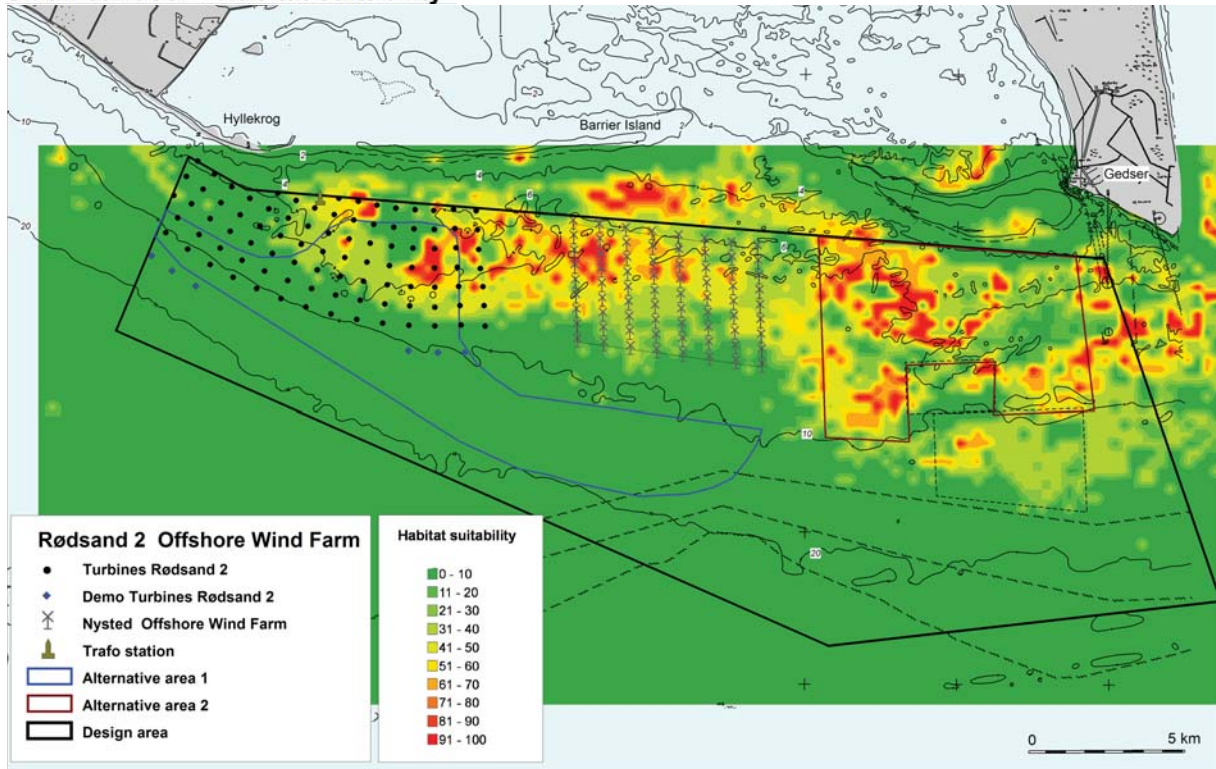
Figur 7.7.1 Kort der viser modelleret habitategnethed for Østersø-torsk i Rødsand-området.

Great sandeel Habitat suitability



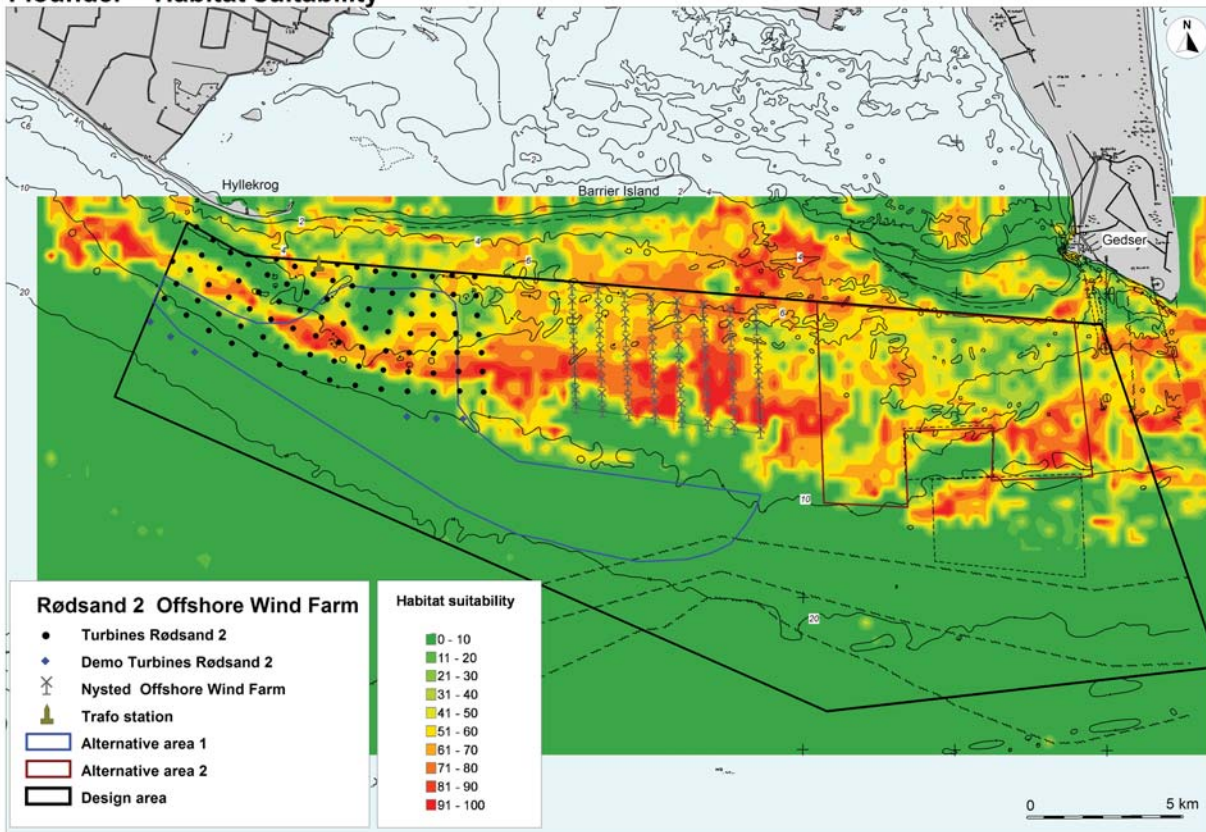
Figur 7.7.2 Kort der viser modelleret habitategnethed for plettet tobiskonge i Rødsand-området.

Small sandeel Habitat suitability



Figur 7.7.3 Kort der viser modelleret habitategnethed for kysttobis i Rødsand-området.

Flounder Habitat suitability



Figur 7.7.4 Kort der viser modelleret habitategnethed for skrubbe i Rødsand-området.

nethed for Østersø-torsk. Det ses, at høj habitategnethed kan findes i den vestlige del af forundersøgelingsområdet og lav habitategnethed i den østlige del.

Tobis

Tre arter af tobis er observeret ved Rødsand: kysttobis, havtobis og plettet tobiskonge. Kysttobis og havtobis æder plankton, hvorimod plettet tobiskonge æder fisk.

Tobis spiller en vigtig rolle i økosystemet på Rødsand. Planktonædende tobis har en diæt hovedsageligt bestående af zooplankton og udgør således et vigtigt led mellem de lavere og højere niveauer i fødekæden. Tobis er fødeemne for andre fiskearter, specielt Østersø-torsk, hvilling, pighvar og alm. ulk samt et vigtigt bytte for nogle havfugle og havpattedyr.

Generelt har tobis en tæt sammenhæng med de turbulente, sandede områder, der typisk forekommer på den sydlige del af Rødsand-formationen. Der er tidligere dokumenteret en stærk sammenhæng mellem udbredelse af tobis og sedimentkornstørrelse. Den højeste tæthed af tobis findes således i områder med en middeldkornstørrelse på 0,25-2 mm (diameter).

Ifølge resultaterne for modellering af habitategnetheden er

der lav habitategnethed for både plettet tobiskonge og kysttobis for hovedforslaget, se figur 7.7.2 og 7.7.3. Habitategnetheden blev fundet til at være højest i den nordvestlige del af det østlige alternativ.

Tobis udviser en tydelig døgnvariation i deres aktiviteter. De æder og er aktive i løbet af dagen og forbliver inaktive og nedgravet i sedimentet om natten. Derudover udviser de også en årlig variation, da de æder og opretholder et højt aktivitetsniveau om sommeren og forbliver inaktive og nedgravet i sedimentet om vinteren.

Tobis gyder deres æg på overfladen af sedimentet. Det forventes, at gydeområderne er identiske med opholdsområderne for voksen tobis.

Skrubbe

Skrubbe er den hyppigst observerede art blandt fladfisk i Rødsand-området og anses således at være en god indikator for vurdering af habitategnetheden for fladfisk på Rødsand.

Skrubben er afhængig af adgang til sediment, der muliggør at de kan nedgrave sig i alle stadier af deres liv og sammenhængen med kornstørrelse af sedimentet er klar. Små individer

foretrækker finere korn, hvorimod de større individer foretrækker mere grove sedimenter. Sedimentet i lagunen forventes at være velegnet for såvel unge som voksen fladfisk, hvorimod området syd for lagunen forventes hovedsageligt at være vigtigt for større fladfisk. Dette klassificerer Rødsand-området som et vigtigt habitat for skrubbe og andre arter af fladfisk i Femern Bælt området.

Skrubbens diæt består af de mest forekommende og aktive arter af hvirvelløse dyr, som f.eks. den store mængde rejer der tidligere er registreret i området.

Det mest velegnede habitat for skrubbe er fundet i den nordlige del af forundersøgelingsområdet, se figur 7.7.4. Mellem til lav habitategnethed er fundet for hovedforslaget og for det vestlige alternativ.

Sandkutling

Baseret på eksisterende data er sandkutling formodentlig den mest almindelige og forekommende fiskeart på Rødsand, hvad angår tæthed af individer.

Sandkutling større end 25-30 mm søger mod dybere områder, typisk mere end 10 m, når de skal gyde. Derfor forventes det, at sandkutling benytter de dybere dele af Rødsand-området som gydeområder.

Rødlistede arter

Tre af de fiskearter, der er observeret ved Rødsand over de sidste 6 år, er noteret på rødlisten over truede arter. Stor tangnål (*Entelurus aequoraeus*) er en decideret marin art, hvorimod havørred (*Salmo trutta trutta*) og flodlampret (*Lampetra fluviatilis*) er arter, der kan skifte mellem ferskt og marint miljø.

Høreevner hos fisk

Høreevner hos fisk er interessante i denne sammenhæng, da

fisk har forskellige høreevner alt afhængig af deres anatomi, se tabel 7.7.3.

Fisk som har udviklet særlige anatomiske specialiseringer, der forstærker deres høreevner kaldes typisk "høre-specialister" og har god hørelse.

Fisk der ikke har god hørelse kaldes "høre-generalister". Denne gruppe af fisk inddeles yderligere i to grupper, en der har ringe hørelse og en med relativ god hørelse. Sidstnævnte gruppe har mindre anatomiske specialiseringer.

Resumé

Arterne Østersø-sild, Østersø-torsk, kysttobis, plettet tobis-konge, skrubbe og sandkutling er valgt som target species.

Østersø-sild

Det formodes, at Østersø-silden anvender den nordvestlige del af forundersøgelingsområdet som gydelokalitet.

Østersø-torsk

Det grove sand ved Rødsand kan være af potentiel interesse for torsk som fødeområde på grund af den høje forekomst af nogle af dens foretrukne fødeemner som rejer, sandkutling og tobis. Der er fundet høj habitategnethed i den vestlige del af forundersøgelingsområdet og lav habitategnethed i den østlige del.

Tobis

Tobis spiller en vigtig rolle i økosystemet i Rødsand-området, da den udgør et vigtigt led mellem de lavere og højere niveauer i fødekæden. Tobis er fødeemne for andre fiskearter, specielt Østersø-torsk, hvilling, pighvar og alm. ulk samt et vigtigt bytte for nogle havfugle og havpattedyr. Der er fundet mindre habitategnethed for hovedforslaget og størst habitategnethed i den nordvestlige del af det østlige alternativ.

| Arter | Almindeligt navn | Familie | Anatomisk tilpasning | Følsomhed |
|---------------------------------|------------------|----------------|------------------------------|-----------|
| <i>Anguilla anguilla</i> | Ål | Anguillidae | Ingen | Mellem |
| <i>Clupea harengus</i> | Sild | Clupeoidae | Særlig specialiseret anatomi | Høj |
| <i>Sprattus sprattus</i> | Bristling | Clupeoidae | Særlig specialiseret anatomi | Høj |
| <i>Myoxocephalus scorpius</i> | Alm. ulk | Cottidae | Ingen svømmeblære | Lav |
| <i>Gadus morhua</i> | Torsk | Gadidae | Ingen | Mellem |
| <i>Merluccius merluccius</i> | Kulmule | Gadidae | Ingen | Mellem |
| <i>Melanogrammus aeglefinus</i> | Kuller | Gadidae | Ingen | Mellem |
| <i>Scomber scombrus</i> | Makrel | Scombridae | Ingen | Mellem |
| <i>Pleuronectes platessa</i> | Rødspætte | Pleuronectidae | Ingen svømmeblære | Lav |
| <i>Platichthys flesus</i> | Skrubbe | Pleuronectidae | Ingen svømmeblære | Lav |
| <i>Limanda limanda</i> | Ising | Pleuronectidae | Ingen svømmeblære | Lav |
| Ammotyidae indet | Tobis | Ammotyidae | Ingen svømmeblære | Lav |

Tabel 7.7.3 Anatomiske tilpasninger blandt fisk og deres følsomhed for støj. Arter i fed skrift er almindeligt forekommende i Rødsand-området.

Skrubbe

Skrubbe er den hyppigst observerede art blandt fladfisk i Rødsand-området og anses således at være en god indikator for vurdering af habitategnetheden for fladfisk i Rødsand-området. Det mest velegnede habitat for skrubbe er fundet i den nordlige del af forundersøgelsesområdet og mellem til lav habitategnethed er fundet for hovedforslaget og for det vestlige alternativ.

Sandkutling

Baseret på eksisterende data er sandkutling formodentlig den mest almindeligt forekommende fiskeart i Rødsand-området, hvad angår tæthed af individer.

7.8 Fugle /7/

Området omkring Rødsand er velbesøgt af fugle og er et raste- og overvintringsområde for et stort antal vandfugle. Derudover er området placeret på den afrikansk-eurasiske trækrute.

Metode

En stor del af vurderingerne er baseret på data og analyser fra PSO-programmet udført ved Nysted Havmøllepark. Disse undersøgelser er baseret på optællinger og kortlægning fra fly, overvågning med radar og varmefølsomt kamera samt visuelle observationer og/eller registrering af fuglekald både dag og nat.

Endvidere er inddraget erfaringer fra andre vindmølleparker ved gennemgang af eksisterende litteratur.

Herudover er der udført feltundersøgelser i form af radar og observationer på to observationsposter i oktober 2006 for at tilvejebringe en basal viden om områdets fugletræk i form af arter, antal og placering af trækkorridorer.

Undersøgelsesområdet fremgår af figur 7.8.1.

Fuglebeskyttelsesområder

Der er udpeget et fuglebeskyttelsesområde, nr. 83 i lagunen nord for Rødsand-formationen.

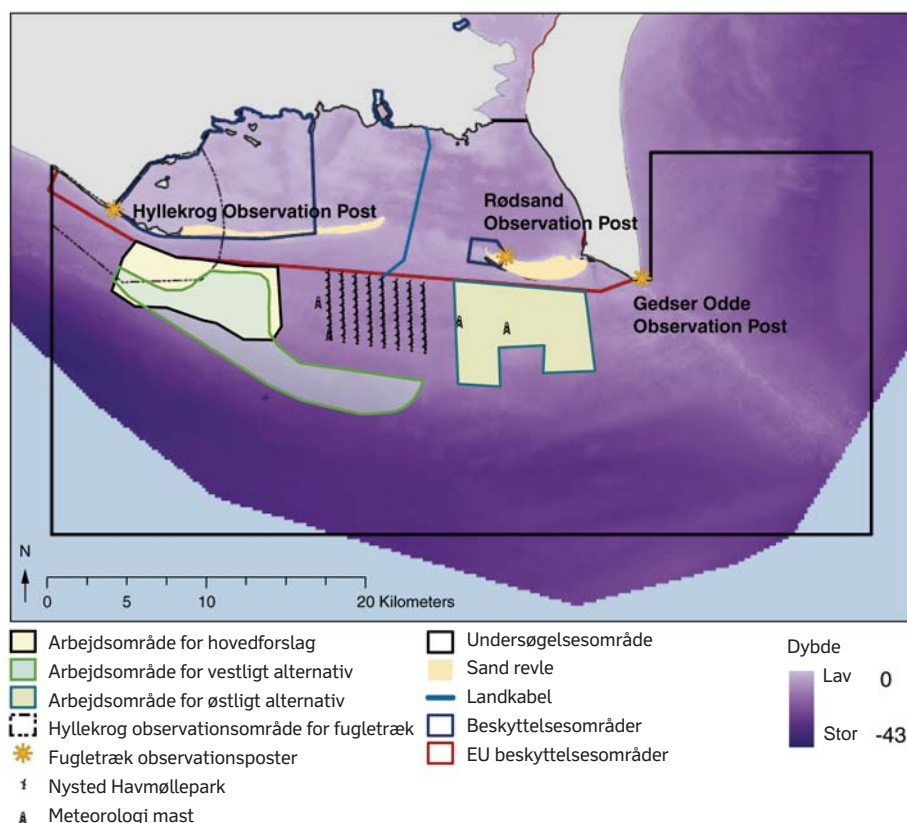
Udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområde nr. 83 "Kyststrækningen ved Hyllekrog-Rødsand", der dækker lagunen mellem Lollands sydøstlige kyst og Rødsand-formationen, fremgår af tabel 7.8.1.

Generel forekomst af rastende fugle i Rødsand-området

I det følgende fremgår den generelle forekomst af rastende fugle i Rødsand-området.

Lom (*Gavia sp.*)

Totalt er observeret 533 lommer i årene 1999-2005. Af disse var 84 % uidentificerede lommer, mens 15 % var rødstrubet lom (*Gavia stellata*) og mindre end 0,4 % var sortstrubet lom (*Gavia arctica*). Det største antal fugle blev observeret i perioden fra december til marts. Lommer blev fundet på en bred vifte af dybder i området med flest fugle (38 %) observeret i dybdeintervallet 4 til 8 m. Lommer blev observeret spredt over hele området med flest fugle i de lavere dele af offshore områ-



Figur 7.8.1 Undersøgelsesområdet med angivelse af arbejdsområderne for hovedforslaget, det vestlige alternativ og det østlige alternativ samt observationsposterne.

Fuglebeskyttelsesområde nr. 83 Kyststrækningen v. Hyllekrog-Rødsand

| Arter på bilag I, jf. artikel 4, stk. 1 | Arter, jf. artikel 4, stk. 2 | Ynglende i.h.t. DMU's database | Trækkende i.h.t. DMU's database | Kriterier |
|---|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------|
| Rørdrum | | Y | | F1 |
| Sangsvane | | | T | F2, F4 |
| Lille skallesluger | | | Tn | F2,F7 |
| Havørn | | Y | | F1 |
| Rørhøg | | Y | | F3 |
| Klyde | | Y | | F1 |
| Splitterne | | Y | | F3 |
| Fjordterne | | Y | | F1 |
| Havterne | | Y | | F1 |
| Dværgterne | | Y | | F1 |
| Mosehornugle | | Y | | F1 |
| | Knopsvane | | T | F4 |
| | Sædgås | | T | F4,F7 |
| | Mørkbuget knortegås | | T | F4 |
| | Hvinand | | T | F4,F5 |
| | Blishøne | | T | F4 |

Y: Ynglende T: Talrige arter Tn: Fåtalige arter

F1: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og yngler regelmæssigt i området i væsentligt antal, dvs. med 1 % eller mere af den nationale bestand.

F2: arten er opført på Fuglebeskyttelsesdirektivets p.t. gældende Bilag I og har i en del af artens livscyklus en væsentlig forekomst i området, dvs. for talrige arter (T) skal arten være regelmæssigt tilbagevendende og forekomme i internationalt betydende antal, og for mere fåtalige arter (Tn), hvor områder i Danmark er væsentlige for at bevare arten i dens geografiske sø- og landområde, skal arten forekomme med 1 % eller mere af den nationale bestand.

F3: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til den samlede oprettholdelse af bestande af spredt forekommende arter som f.eks. Natravn og Rødrygget tornskade.

F4: arten er regelmæssigt tilbagevendende og forekommer i internationalt betydende antal, dvs. at den i området forekommer med 1 % eller mere af den samlede bestand inden for trækvejen af fuglearten.

F5: arten er regelmæssigt tilbagevendende og har en væsentlig forekomst i områder med internationalt betydende antal vandfugle, dvs. at der i området regelmæssigt forekommer mindst 20.000 vandfugle af forskellige arter, dog undtaget måger.

F7: arten har en relativt lille, men dog væsentlig forekomst i området, fordi forekomsten bidrager væsentligt til artens overlevelse i kritiske perioder af dens livscyklus, f.eks. i isvintre, i fædningstiden, på trækket mod ynglestederne og lignende.

Tabel 7.8.1 Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 83 i lagunen nord for Rødsand-formationen.

det syd for Rødsand-formationen samt i de dybere dele af lagunen fra Rødsand-formationen og mod Guldborgsund.

Gråstrubet lappedykker (*Podiceps grisegena*)

Totalt er observeret 237 gråstrubet lappedykkere i årene 1999-2005. Lappedykker blev fundet i de centrale dele af området, syd for Rødsand-formationen samt i de dybere dele af lagunen fra Rødsand-formationen og mod Guldborgsund.

Skarv (*Phalacrocorax carbo*)

Totalt er observeret 17.287 skarver i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret i efteråret. Skarver blev ob-

serveret i højeste antal langs med Rødsand-formationen fra Hyllekrog til Gedser Odde samt rundt om øerne i den lavere del af lagunen.

Knopsvane (*Cygnus olor*)

Totalt er observeret 56.292 knopsvaner i årene 1999-2005, hvilket gør den til den talrigeste art. Det største antal fugle blev observeret i det tidlige efterår, men arten forekommer i området hele året. Knopsvaner blev fundet på lavt vand med 92 % af fuglene i dybdeintervallet 0 til 2 m. Således blev knopsvane næsten udelukkende fundet i de nordlige og østlige dele af lagunen samt rundt om Rødsand-formationen.

Knortegås (*Brant bernicla bernicla*)

Totalt er observeret 2.475 knortegæs i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret fra sent i februar til april. Knortegæs blev næsten udelukkende fundet i de lavere områder i de vestlige og nordlige dele af lagunen samt nord for Rødsand-formationen.

Gråand (*Anas platyrhynchos*)

Totalt er observeret 17.611 gråænder i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret fra oktober til december. Gråænder blev hovedsageligt fundet i de kystnære områder af lagunen samt langs den vestlige del af Rødsand-formationen.

Hvinand (*Bucephala clangula*)

Totalt er observeret 13.886 hvinænder i årene 1999-2005. Det største antal fugle er observeret fra december til marts. Lavere antal er observeret i april samt i perioden fra august til oktober. Hvinand er generelt fundet på lavere vand med 95 % af fuglene i dybdeintervallet 0 til 4 m. Således er hvinand næsten udelukkende fundet i de vestlige og centrale dele af lagunen samt rundt om Rødsand-formationen.

Havlit (*Clangula hyemalis*)

Totalt er observeret 19.972 havlitter i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret fra marts til april og ingen eller meget få fugle i efteråret, men gradvist stigende antal fra december og indtil tidligt forår. Havlitter blev generelt fundet på mellemstore vanddybder med 85 % af fuglene i dybdeintervallet 4 til 12 m. Havlit blev hovedsageligt fundet i de offshore dele af området syd for Rødsand-formationen særligt ved Gedser Odde, men også i en zone strækkende sig fra Gedser og vestover til Hyllekrog halvøen.

Ederfugl (*Somateria mollissima*)

Totalt er observeret 45.994 ederfugle i årene 1999-2005, hvilket gør den til den næsthyppigste art. Det største antal fugle blev observeret i perioderne fra marts til april og fra september til november. Lavere antal blev observeret i perioden fra december til februar. Ederfugl blev generelt fundet på lave og mellemstore vanddybder med 72 % af fuglene i dybdeintervallet 2 til 10 m. 11 % af fuglene blev observeret på vanddybder mellem 0 til 2 m, mens 17 % blev fundet på vanddybder større end 10 m. De største koncentrationer af ederfugle blev fundet i de offshore dele af området syd for Rødsand-formationen.

Sortand (*Melanitta nigra*)

Totalt er observeret 2.710 sortænder i årene 1999-2005. Arten var mest forekommende sent på vinteren samt i det tidlige forår og blev fundet med lav tæthed i efteråret. Sortand havde en spredt forekomst i området med størst tæthed i de offshore dele af området syd for Rødsand-formationen.

Toppet skallesluger (*Mergus serrator*)

Totalt er observeret 5.771 toppet skalleslugere i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret vinter og tidligt forår og lavere antal i efteråret. Arten blev hovedsageligt fundet på lavere vanddybder med 50 % af fuglene i dybdeintervallet 0 til 2 m og 21 % i dybdeintervallet 2 til 4 m. Samlet blev 98 % af fuglene observeret på vanddybder mindre end 10 m. De største koncentrationer af toppet skallesluger blev fundet i lagunen.

Blishøne (*Fulica atra*)

Totalt er observeret 10.233 blishøns i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret i januar. Blishøns blev alene fundet i de lave, kystnære dele af lagunen.

Måger (*Larus sp.*)

Totalt er observeret 36.125 sølvmåge (*Larus argentatus*) i årene 1999-2005. Sølvmåge blev fundet i området hele året med flest i perioderne efterår, vinter og forår. De fleste sølvmåger observeret offshore blev fundet i de sydvestlige og sydlige dele af området, mens de kystnære koncentrationer blev fundet langs Rødsand-formationen og rundt om øerne i lagunen.

Totalt er observeret 1.464 svartbag (*Larus marinus*) i årene 1999-2005. Svartbag blev fundet i området hele året med flest fra januar til februar, selvom der også blev fundet høje antal efterår og tidlig vinter. Svartbag blev hovedsageligt fundet i de sydvestlige dele af området samt i den vestlige del af lagunen.

Totalt er observeret 3.400 hættemåge (*Larus ridibundus*) i årene 1999-2005.

Totalt er observeret 532 dværgmåge (*Larus minutus*) i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret i september. Dværgmåger blev næsten udelukkende fundet i de offshore dele af området syd for Rødsand-formationen og særligt i de sydlige dele af området.

Terner (*Sterna sp.*)

Totalt er observeret 123 terner i årene 1999-2005. Af disse var 75 % hav/fjordterner (*Sterna paradisaea/Sterna hirundo*), mens 18 % var splitterterner (*Sterna sandvicensis*). Det største antal fugle blev observeret i april. Terner blev observeret overalt i området med flest observationer i kanalen mellem Falster og den østlige del af Rødsand-formationen samt langs med den vestlige del af Rødsand-formationen mod Hyllekrog.

Alkefugle (*Alca torda/Uria aalge*)

Totalt er observeret 198 alkefugle (*Alca torda/Uria aalge*) i årene 1999-2005. Det største antal fugle blev observeret i ja-

| Arter | Gedser Odde (Okt. 2006) | Hyllekrog (Okt. 2006) | Rødsand (efterår) ^{*)} |
|--|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Hvepsevåge (<i>Pernis apivorus</i>) (A/S) | 22 | 17 | - |
| Rød glente (<i>Milvus milvus</i>) (S/O) | 333 | 661 | - |
| Fjeldvåge (<i>Buteo lagopus</i>) (O) | 263 | 40 | - |
| Musvåge (<i>Buteo buteo</i>) (S/O) | 1.165 | 3.098 | 72 |
| Rørhøg (<i>Circus aeruginosa</i>) (A/S) | 31 | 87 | - |
| Spurvehøg (<i>Accipiter nisus</i>) (S/O) | 2.692 | 2.300 | 353 |
| Tårnfalk (<i>Falco tinnunculus</i>) (S) | 123 | 192 | - |
| Dværgfalk (<i>Falco columbarius</i>) (S/O) | 100 | 68 | 87 |
| Trane (<i>Grus grus</i>) (S/O) | 714 | 41 | - |

Tabel 7.8.2 Træk af 9 udvalgte rovfugle fra tre lokaliteter i området. Den primære periode for efterårstræk er angivet som august (A), september (S) og oktober (O). *) PSO-programmet.

| Arter | Gedser Odde (Okt. 2006) | Hyllekrog (Okt. 2006) | Rødsand (efterår) ^{*)} |
|---|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Ringdue (<i>Columba palumbus</i>) (O) | 108.054 | 580.603 | 48.050 |
| Huldue (<i>Columba oenas</i>) (O) | 733 | 3.066 | - |

Tabel 7.8.3 Træk af to duearter fra tre lokaliteter i området. Den primære periode for efterårstræk er angivet som oktober (O). *) PSO-programmet.

| Arter | Gedser Odde (Okt. 2006) | Hyllekrog (Okt. 2006) | Rødsand (efterår) ^{*)} |
|--|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Sanglærke (<i>Alauda arvensis</i>) (O) | 1.555 | 1.950 | - |
| Landsvale (<i>Hirundo rustica</i>) (S) | 1.677 | 859 | 4.517 |
| Engpiber (<i>Anthus pratensis</i>) (S/O) | 1.248 | 5.881 | - |
| Sjagger (<i>Turdus pilaris</i>) (O/N) | 4.466 | 2.063 | - |
| Allike (<i>Corvus monedula</i>) (O) | 1.275 | 3.934 | - |
| Stær (<i>Sturnus vulgaris</i>) (O) | 1.215 | 2.362 | - |
| Bogfinke/kvækkerfinke (<i>Fringilla coelebs</i> / <i>Fringilla montifringilla</i>) (O) | 161.404 | 163.148 | - |
| Tornirisk (<i>Carduelis cannabina</i>) (O) | 2.084 | 6.912 | - |
| Grønirisk (<i>Carduelis chloris</i>) (O/N) | 2.200 | 8.184 | - |
| Grønsisken (<i>Carduelis spinus</i>) (O) | 12.741 | 15.419 | - |
| Rørspurv (<i>Emberiza schoeniclus</i>) (O) | 175 | 2.304 | - |
| Alle spurvefugle | 194.035 | 217.650 | 19.359 |

Tabel 7.8.4 Træk af 12 udvalgte spurvefugle fra tre lokaliteter i området. Den primære periode for efterårstræk er angivet som september (S), oktober (O) og november (N). *) PSO-programmet.

nuar. Alkefugle blev observeret spredt i de offshore dele af området syd for Rødsand-formationen.

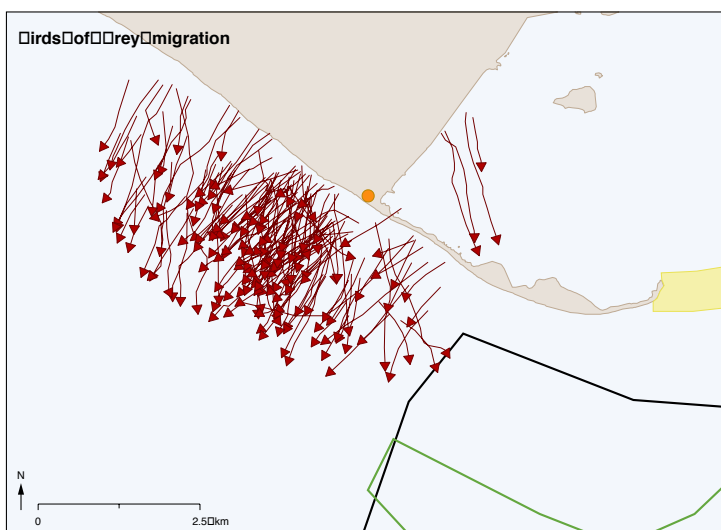
Generel forekomst af trækkende landfugle i Rødsand-området

I Rødsand-området eksisterer der to hot-spots for trækkende fugle om efteråret nemlig ved Gedser Odde og Hyllekrog, hvor landfugle begynder deres træk over Østersøen.

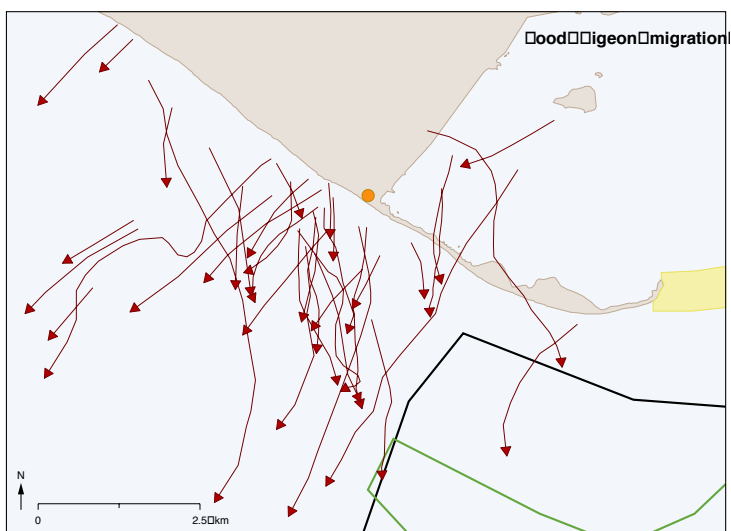
I det følgende fremgår den generelle forekomst af trækkende landfugle i Rødsand-området.

Rovfugle og traner (*Grus grus*)

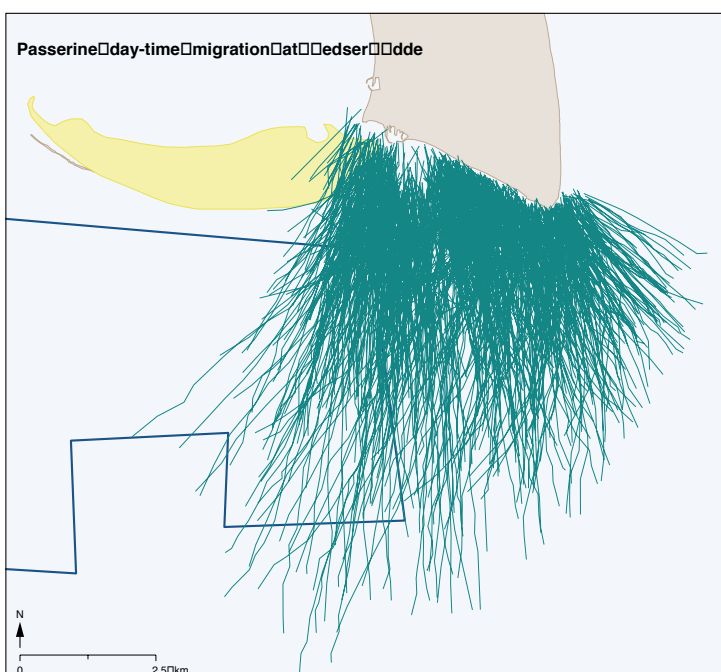
Feltundersøgelserne fra oktober 2006 bekræfter, at Gedser Odde og Hyllekrog er vigtige hotspots for træk af rovfugle og traner.



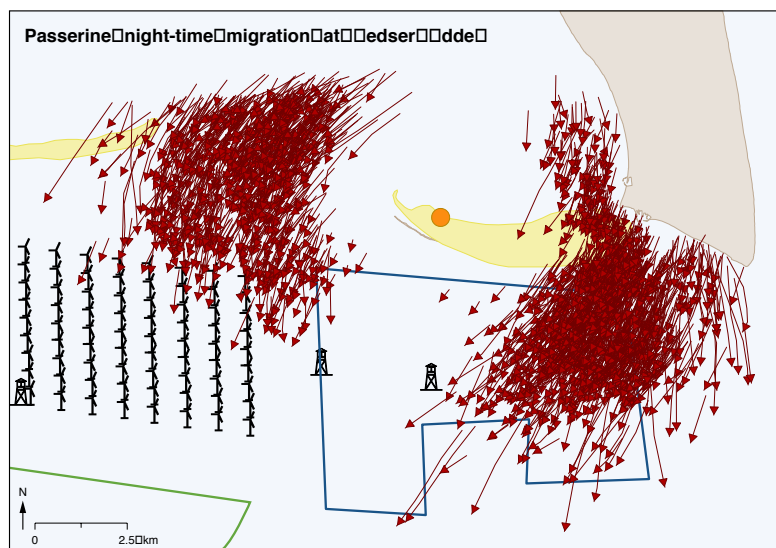
Figur 7.8.2 Fugletræk af rovfugle observeret oktober 2006. Pilene angiver retning for bevægelsen.



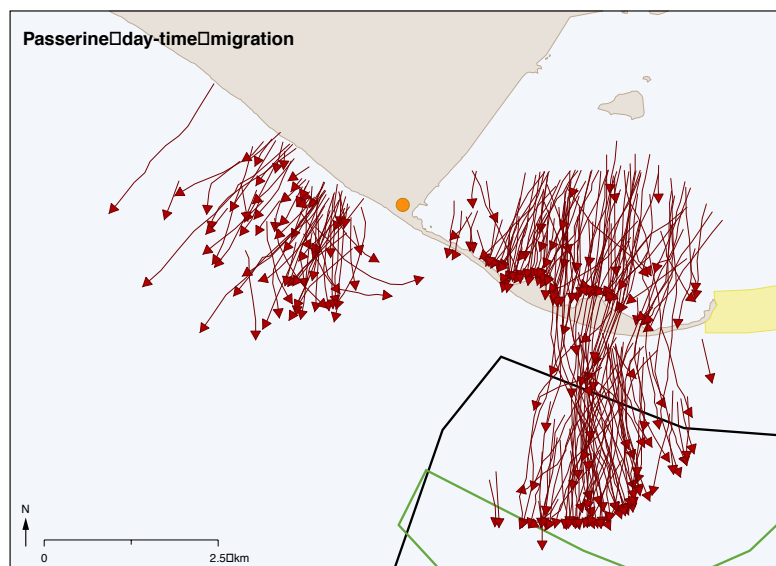
Figur 7.8.3 Fugletræk af ringduer observeret oktober 2006. Pilene angiver retning for bevægelsen.



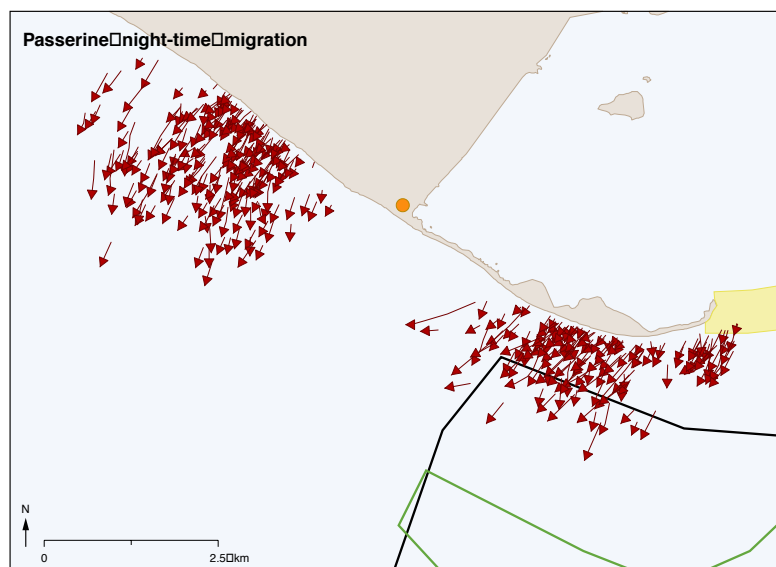
Figur 7.8.4 Dagtræk af spurvefugle ved Gedser Odde observeret 2000-2005.



Figur 7.8.5 Nattræk af spurvefugle ved Gedser Odde observeret 2000-2005. Pilene angiver retning for bevægelsen.



Figur 7.8.6 Dagtræk af spurvefugle ved Hyllekrog observeret oktober 2006. Pilene angiver retning for bevægelsen.



Figur 7.8.7 Nattræk af spurvefugle ved Hyllekrog observeret oktober 2006. Pilene angiver retning for bevægelsen.

| Arter | Gedser Odde (Okt. 2006) | Hyllekrog (Okt. 2006) | Rødsand (efterår) ^{*)} | Rødsand (forår) ^{*)} |
|--|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Lom (<i>Gavia sp.</i>) (S/O) | 55 | 20 | - | 443 |
| Skarv (<i>Phalacrocorax carbo</i>) (S/O) | - | 1.116 | 4.232 | - |
| Mørkbuget knortegås (<i>Brant bernicla bernicla</i>) (O) | 1.100 | 729 | 4.195 | 9.056 |
| Bramgås (<i>Branta leucopsis</i>) (O) | 4.093 | 24.059 | 2.483 | - |
| Spidsand (<i>Anas acuta</i>) (S) | 770 | 265 | 515 | - |
| Pibeand (<i>Anas penelope</i>) (S) | 10.589 | 2.867 | 5.886 | - |
| Krikand (<i>Anas crecca</i>) (A/S) | 1.152 | 66 | - | - |
| Ederfugl (<i>Somateria mollissima</i>) (O) | 215.930 | 18.376 | 235.136 | 119.673 |
| Sortand (<i>Melanitta nigra</i>) (S) | 5.679 | 182 | - | - |
| Dværgmåge (<i>Larus minutus</i>) (O) | 2.826 | 634 | 261 | 567 |

Tabel 7.8.5 Træk af 10 udvalgte vandfugle fra tre lokaliteter i området. Den primære periode for efterårstræk er angivet som august (A), september (S) og oktober (O). Med fed er angivet antal, der overstiger 1 % af bestandens flyway-population. *) PSO-programmet.

| Arter | 2002 (par) | 2003 (par) | 2004 (par) | 2005 (par) | 2006 (par) | % NO |
|---|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------|
| Knopsvane (<i>Cygnus olor</i>) | 109 | 88 | 71 | 60-61 | 88-89 | 1-2 |
| Ederfugl (<i>Somateria mollissima</i>) | 575 | - | - | - | 242 | 1-3 |
| Klyde (<i>Recurvirostra avosetta</i>) | 42-43 | 34-35 | 3-4 | 4 | 32-34 | <1 |
| Svartbag (<i>Larus marinus</i>) | 23-24 | 19-21 | 11-12 | 9-11 | 25-29 | <1-2 |
| Sølvmåge (<i>Larus argentatus</i>) | 2.482-2.494 | 1.869-1.875 | 975 | 503-522 | 1.732-1.782 | <1-4 |
| Stormmåge (<i>Larus canus</i>) | 8 | 7 | 2 | 11-13 | 36-38 | <1 |
| Hættemåge (<i>Larus ridibundus</i>) | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | <1 |
| Splitterne (<i>Sterna sandvicensis</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 0-1 |
| Havterne (<i>Sterna paradisaea</i>) | 75 | 40-43 | 17 | 12 | 68-69 | <1 |
| Dværgterne (<i>Sterna albifrons</i> *) | 2 | 1-2 | 0 | 0 | 10 | 0-2 |

Tabel 7.8.6 Antal af 10 udvalgte vandfugle der yngler ved Hyllekrog og på holmene i lagunen (fuglebeskyttelsesområde nr. 83). % NO (fuglenes vigtighed i forhold til national forekomst). *) På den danske rødliste er dværgterne vurderet at være næsten truet.

Resultaterne fra de foretagne feltundersøgelser i oktober 2006 fremgår af tabel 7.8.2.

Traner og mange rovfugle benytter en højtflyvende glideflugt under deres træk og starter typisk i store højder (flere hundrede meter) før de krydser vandområder.

Undersøgelserne fra oktober 2006 viste, at størstedelen af flokkene forlod land fra hovedlandet ved Hyllekrog og kun meget få flokke benyttede Hyllekrog halvøen, se figur 7.8.2.

Mere end 60 % af de observerede flokke forlod land med en gennemsnitlig højde på ca. 200 m over havets overflade.

Ringduer (*Columba sp.*)

Feltundersøgelserne fra oktober 2006 viste, at ringduer forekommer ved Hyllekrog og Gedser Odde i væsentlige antal i efteråret, se tabel 7.8.3.

Undersøgelserne fra oktober 2006 viste, at ringdue-flokkene forlod land fra Hyllekrog halvøen med en spredt fordeling, se figur 7.8.3.

De observerede flokke forlod land med en gennemsnitlig højde på ca. 300 m over havets overflade. Mere end 90 % forlod land med en højde på mere end 150 m over havets overflade.

Spurvefugle

Spurvefuglene udgør en blandet gruppe af fugle med mange arter. Således blev der i oktober 2006 observeret 39 og 46 arter ved henholdsvis Gedser Odde og Hyllekrog.

Resultaterne fra de foretagne feltundersøgelser i oktober 2006 fremgår af tabel 7.8.4.

Ved Gedser Odde blev spurvefugles dagtræk over Østersøen ob-

serveret. De fleste flokke forlod land fra den sydlige kyst fra Gedser havn til den sydlige spids af Gedser Odde, se figur 7.8.4.

Ligeledes blev spurvefugles nattræk til Østersøen observeret ved Gedser Odde. De fleste flokke forlod land fra den sydlige kyst fra Gedser Havn til den sydlige spids af Gedser Odde, se figur 7.8.5.

Ved Hyllekrog blev spurvefugles dagtræk over Østersøen observeret. De fleste flokke forlod land langs med fastlandets kyst og kun en mindre del forlod land fra Hyllekrog halvøen, se figur 7.8.6.

De observerede flokke forlod generelt land med højder mellem 0-500 m over havets overflade.

Ligeledes blev spurvefugles nattræk over Østersøen observeret ved Hyllekrog. Her forlod flokkene land fra både fastlandskysten og fra Hyllekrog halvøen, se figur 7.8.7.

De observerede flokke forlod generelt land med højder mellem 0-500 m over havets overflade.

Generel forekomst af trækkende vandfugle i Rødsand-området

Af tabel 7.8.5 fremgår den observerede forekomst af trækkende vandfugle i Rødsand-området.

Generel forekomst af ynglende fugle i Rødsand-området

Af tabel 7.8.6 fremgår den generelle forekomst af ynglende fugle i Rødsand-området.

Sølvmåge, svartbag og ederfugl er vurderet at være de vigtigste ynglende arter ved Hyllekrog og på holmene i lagunen, da de forekommer i antal > 1 % af den nationale population. Samtidig vil disse fugle sandsynligvis benytte området syd for Rødsand-formationen til fødesøgning. Derudover svarer forekomsten i 2006 for den rødlistede dværgterne til ca. 2 % af den nationale population.

Resumé

Området omkring Rødsand er velbesøgt af fugle og er et raste- og overvintringsområde for et stort antal vandfugle. Derudover er området placeret på den afrikansk-eurasiske trækrute.

Der er udpeget et fuglebeskyttelsesområde, nr. 83 i lagunen nord for Rødsand-formationen.

I området forekommer mange forskellige arter af rastende fugle som lommer, lappedykkere, skarver, knopsvaner, knortegæs, gråænder, hvinænder, havlitter, ederfugle, sortænder, toppet skalleslugere, blichøns, måger, terner og alkefugle.

Endvidere trækker landfugle som rovfugle, traner, duer og spurvefugle fra to hotspots ved Hyllekrog og Gedser Odde. Derudover trækker flg. vandfugle i området i større antal: skarver, knortegæs, bramgæs, spidsænder, ederfugle og dværgmåger.

Af ynglende fugle i området er sølvmåge, svartbag og ederfugl vurderet at være de vigtigste ynglende arter ved Hyllekrog og på holmene i lagunen. Derudover forekom den rødlistede dværgterne i 2006 i antal svarende til ca. 2 % af den nationale population.

7.9 Havpattedyr /8/

I relation til Rødsand 2 er der identificeret tre regelmæssigt forekommende arter af marine havpattedyr, nemlig marsvin (*Phocoena phocoena*), spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus gryphus*).

Danmark har implementeret fuld beskyttelse af alle tre arter fra 1997, hvilket også inkluderer forstyrrelse og forebyggelse af forstyrrelse bl.a. fra støj. Endvidere har EU-medlemslandene underskrevet en særlig genetableringsplan for marsvin-populationen i Østersøen, der sigter mod at genetablere min. 80 % af områdets bæreevne. For sæler er udlagt et sælreservat ved Rødsand, indenfor hvilket al færdsel er forbudt hele året.

Metode

Informationer om tæthed af marsvin i Rødsand-området er baseret på en gennemsnitlig tæthed målt under SCANS-I survey i juli 1994 i område X (vest for Femern Bælt).

Observationer af forekomst af sæler i Rødsand-området stammer primært fra optællinger fra fly i perioden 1988-2005.

Marsvin

Marsvin er den mest talrigt forekommende havpattedyrs-art i de europæiske kystvande med en estimeret population på ca. 300.000 i Nordsøen og tilstødende farvande. Marsvin er en beskyttet bilag 4 art, jævnfør habitatsdirektivet artikel 12. Forekomsten er meget høj i de indre danske farvande (Kattegat og vestlige Østersø) med omkring 40.000 dyr om sommeren.

Marsvin er almindeligt forekommende i områderne syd for Rødsand-formationen dog med færre dyr i vintermånederne december-marts.

Et forsigtigt skøn af antallet af marsvin, der forekommer i Rødsand-området (fra Gedser til Hyllekrog og ca. 10 km offshore, svarende til 300 km²) om sommeren, er ca. 30 dyr.

Meget høj tæthed findes i bælthavene og længere nordpå i Kattegat, mens der findes meget få marsvin i den egentlige Østersø, øst for en linie mellem Møn og Arkona (Tyskland) og inklusive Øresund og Drogden.

Kalve findes, hvor der er voksne dyr uden nogen egentlige indikationer på foretrukne yngleområder.

Der findes ikke tilgængelige data, der kan danne baggrund for en vurdering af de mulige forskelle i vigtighed af placering af hovedforslaget og de to alternativer for marsvin.

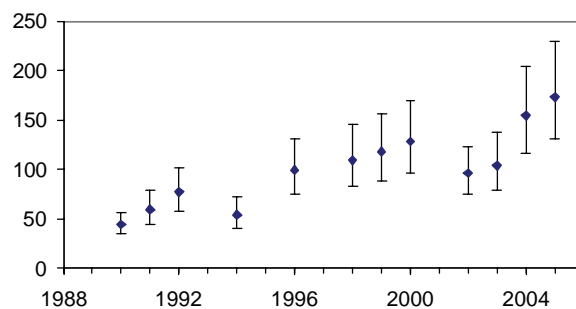
Sæler

Spættet sæl og gråsæl er de eneste sælarter, der forekommer regelmæssigt i Nordsøen og Kattegat/den vestlige Østersø, og begge er almindeligt forekommende i området ved Rødsand.

Jagt blev forbudt i 1976 og på samme tid blev flere reservater etableret, hvor sæler kunne opholde sig uforstyrret.

Dette har resulteret i en væsentlig forøgelse af den danske population af spættet sæl, der nu andrager ca. 12.000 dyr (optalt i august 2005) og fortsætter med at stige. I 1988 og 2002 blev hele populationen dog reduceret med ca. 50 % som følge af udbrud af sælpest.

Spættet sæl ved Rødsand er optalt jævnligt i årene 1990-2005, se figur 7.9.1. Populationen af spættet sæl i den vestlige Østersø er sund og vokser hurtigt.



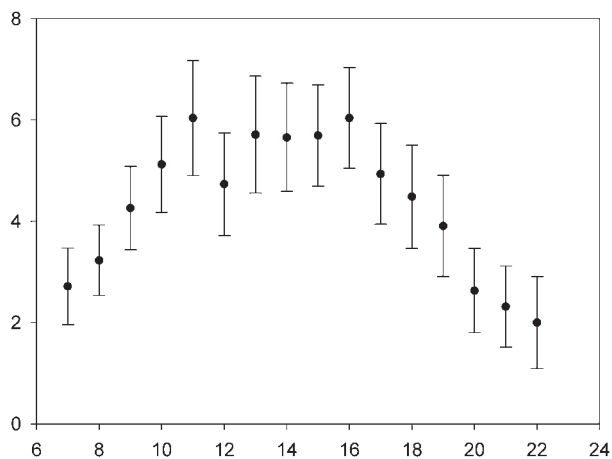
Figur 7.9.1 Udvikling i antal spættet sæl optalt ved Rødsand fra 1990-2005. De viste værdier er gennemsnitlige antal sæler talt fra flere optællinger fra fly i august. Faldet i 2002 er sammenfaldende med det 2. sygdomsudbrud af sælpest.

Gråsæl findes i den tempererede zone bl.a. ved den nordamerikanske østkyst, de britiske øer, Vadehavet og Østersøen og har en estimeret verdenspopulation omkring 100.000, hvoraf 2/3 forekommer ved de britiske øer.

Oprindeligt var gråsæl den mest almindeligt forekommende type sæl i Danmark og i hundredvis kunne ses ved Rødsand. Jagt har sat sit tydelige præg på forekomsten op gennem det 20. århundrede og kun små forekomster på <100 dyr/år er blevet observeret. Gennem de senere år har der dog været tegn på en stigning i den danske population.

Den danske nuværende gråsæl-population ved Rødsand er stadig lille, men del af en væsentlig større og sund Østersø-population. Det gennemsnitlige antal gråsæler observeret ved Rødsand i månederne juni-juli-august 2001 fordelt over tidspunkt på dagen fremgår af figur 7.9.2. Observation af levende

nyfødte sælunger ved Rødsand i de senere år, som det eneste sted i de danske farvande i mere end et århundrede, tydeliggør områdets betydning på nationalt plan.



Figur 7.9.2 Gennemsnitligt antal gråsæler på land ved Rødsand i månederne juni-juli-august 2001 fordelt over tidspunkt på dagen.

Resumé

Der er identificeret tre regelmæssigt forekommende arter af marine havpattedyr ved Rødsand, nemlig marsvin, spættet sæl og gråsæl.

Marsvin

Et forsigtigt skøn af antallet af marsvin, der forekommer i Rødsand-området (fra Gedser til Hyllekrog og ca. 10 km offshore, svarende til 300 km²) om sommeren, er ca. 30 dyr.

Sæler

Spættet sæl ved Rødsand er en del af populationen i den vestlige Østersø, der er sund og vokser hurtigt. Spættet sæl ved Rødsand er optalt i årene 1988-2005, og antallet af dyr er vokset fra ca. 40 til ca. 230.

Gråsæl-populationen ved Rødsand er lille, men del af en væsentlig større og sund Østersø-population. Det daglige gennemsnitlige antal gråsæler observeret ved Rødsand i sommeren 2001 er ca. 5-7 dyr. Observation af levende nyfødte sælunger ved Rødsand i de senere år, som det eneste sted i de danske farvande i mere end et århundrede, tydeliggør områdets betydning på nationalt plan.

7.10 Landskabsforhold (visualisering) /9/

Etablering af Rødsand 2 havmøllepark vil kunne ses af beboere og brugere af området omkring Rødsand lagunen og den lollandske kyststrækning sydvest for lagunen.

Kystområdet er præget af store, beskyttede naturområder, rekreative områder og områder som benyttes til ferie og fritid. Disse områder er karakteriseret ved, at udsigten over havet har en særlig værdi. Der er derfor meget store interesser knyttet til udsigten fra kysten.

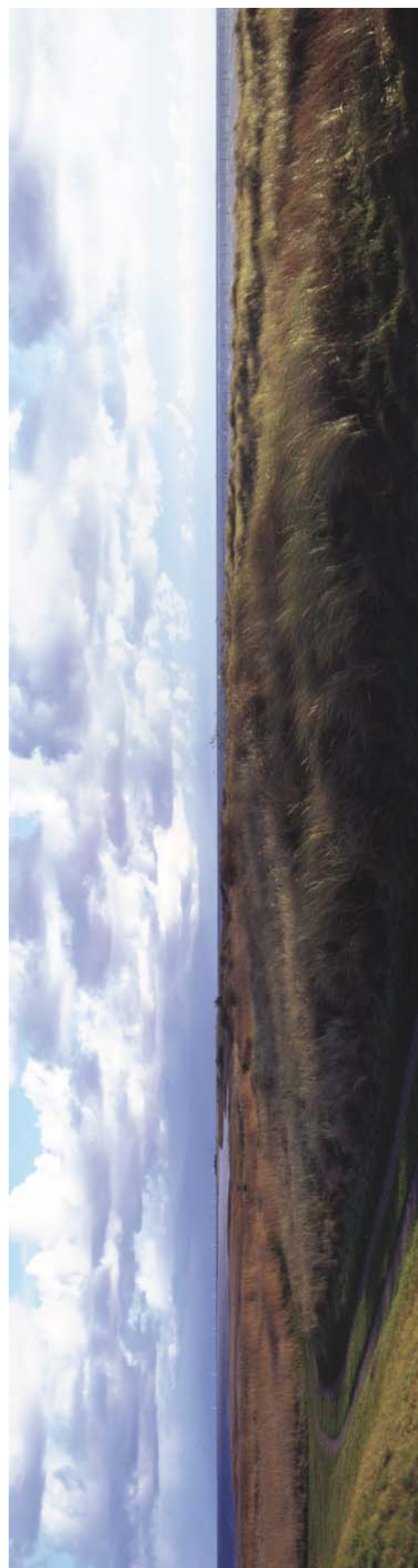
Landskabet på både Femern og Lolland er karakteriseret af store landbrugsarealer med spredte mergelgrave. Især på Femern optræder læhegn. Lollands sydkyst er domineret af næsten uforstyrrede landskaber med vådområder, enge og græsarealer. Der findes næsten ingen skove eller plantager, og der opleves derfor et godt udsyn og vide udsigter fra størstedelen af kyststrækningen.

Kystlandskaberne omkring Femern Bælt er på den danske side præget af lave kyster, som for en dels vedkommende er beskyttet af diger imod oversvømmelse. Kun en mindre lokalitet på vestsiden af Falster har større højder i kystlandskabet med udsigtspunkter på 15 m over havet.

Femern er meget forskellig fra Lollands og Falsters kyster. Her ses noget større terrænforskel og kysten er fremskudt foran en lav kystskrænt, der fører videre op i op til 26 m høje bakker umiddelbart bag kysten. Det betyder, at der fra denne landskabstype kan ses længere i klart vejr.

Af eksisterende tekniske anlæg i området som kan virke visuelt forstyrrende kan nævnes havnefaciliteterne i Gedser, Nysted, Rødbyhavn og Puttgarden, jernbaneinstallationer, motorvejen på Lolland samt vindmølleparkerne ved Bannesdorf (Femern), Syltholm (Lolland) og Nysted Havmøllepark. Ellers fremstår kysten som et naturpræget kystlandskab.

Figur 7.10.1 viser de eksisterende forhold, set fra Hyllekrog.



Figur 7.10.1 Hyllekrog, eksisterende forhold.

7.11 Råstoffer /10/+/11/

Mølleparkens etablering vil forhindre råstofindvinding i området i parkens levetid, og områdets råstofressourcer er derfor beskrevet.

I den østlige del af forundersøgellesområdet er udlagt to områder for råstofindvinding, 568SB (stenfiskeri) og 568-C Gedser (sandsugning). Der er ingen aktuelle udlagte råstofområder inden for området for hovedforslaget.

Metode

Beskrivelse af råstofressourcer i området er foretaget ved en gennemgang og vurdering af eksisterende seismik- og boringsdata fra området samt ud fra resultaterne fra de geofysiske undersøgelser, der er udført i området i sommeren 2006. En potentiel råstofressources betydning vil afhænge af materialetypen, og sten og grus vil eksempelvis have en større betydning end sand.

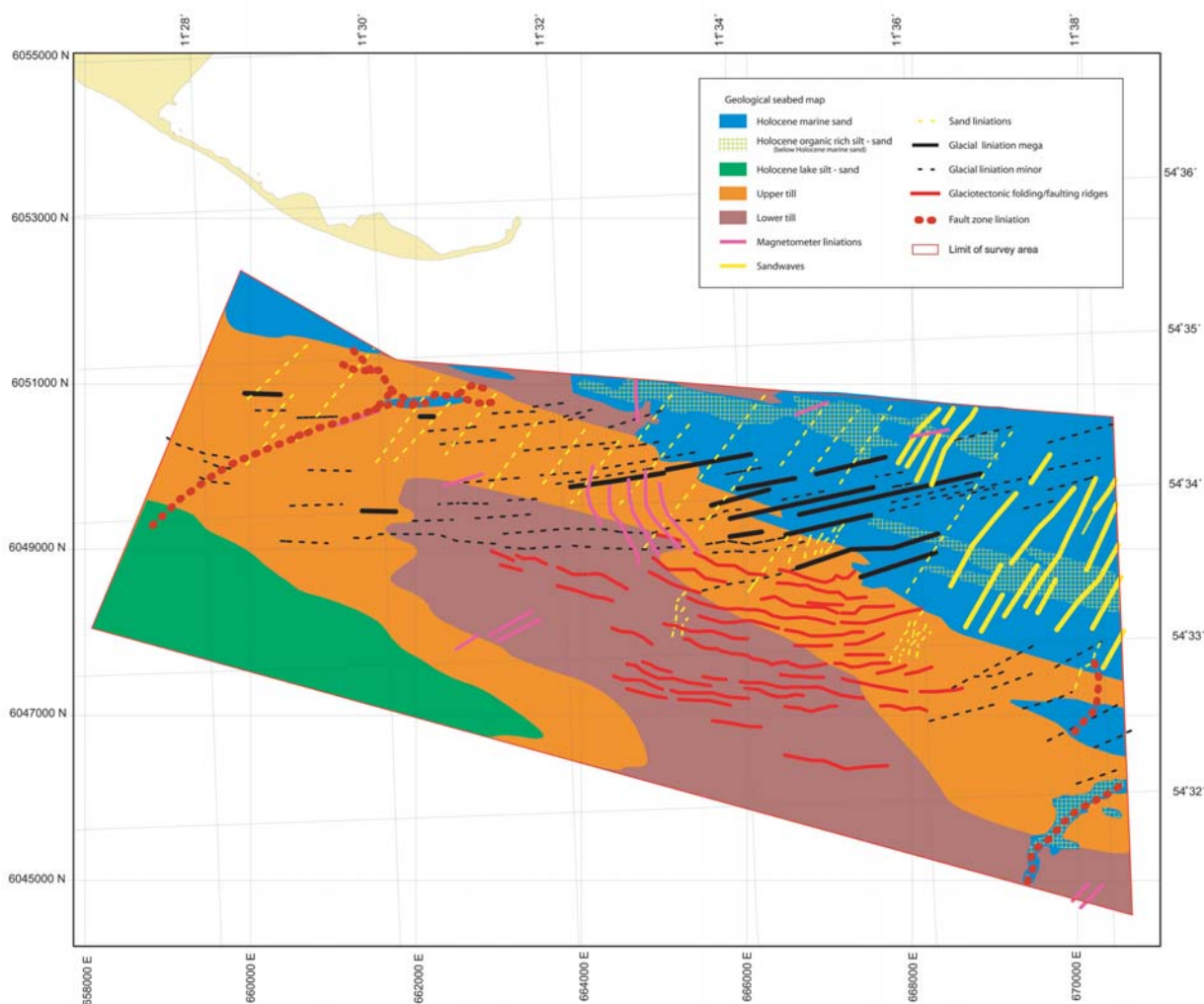
Potentielle råstofforekomster

På baggrund af de tolkede data er der foretaget en opdeling af aflejringerne i området i forskellige aflejringsmiljøer, hvoraf kun holocæne marine sandaflejringer og recente sandbanker anses som relevante råstofressourcer, se figur 7.11.1.

Der er på baggrund af analyse af data fra de geofysiske undersøgelser udarbejdet et kort, der viser tykkelsen af det holocæne sandlag, se figur 7.11.2. Af de identificerede ressourceområder anses kun to at have relevant råstofressourcekvalitet i volumener over 1 mio. m³. Disse områder er beliggende i hhv. det nordøstlige og det nordvestlige hjørne af området for den planlagte havmøllepark.

Nordøstligt område

Området er beliggende i det nordøstlige hjørne af området på vanddybder mellem 5,5 og 9 m og dækker et areal på 14,5 km². Aflejrings tykkelse er i størstedelen af området omkring 2-4 m og i den sydøstlige del op til 9 m's tykkelse. Sedimentet består hovedsageligt af mellemkornet sand med fordybninger ned i den



Figur 7.11.1 Geologisk kortlægning af havbundssedimenter i mølleparkområdet.

underliggende till/moræne fyldt med silt-sandaflejringer rig på organisk materiale. Den østlige del af området domineres af sandbanker, som sandsynligvis indeholder grovere sand.

Der er ved tolkningen af de geofysiske data registreret store blokke af 1-3 m's størrelse i området, og der vil sandsynligvis være flere indlejret i sandet.

Det potentielle ressourcevolumen for området er beregnet til ca. 33,4 mio. m³.

Nordvestligt område

Området er beliggende i det nordvestlige hjørne af undersøgelsesområdet på vanddybder mellem 5,5 og 9 m. Lagtykkelsen er størst i den nordlige del af området (op til 9 m) – i den øvrige del varierer tykkelsen af sandaflejringer mellem 2 og 4 m. Der er indikationer på, at disse holocæne aflejringer kan være druknede strandvolde bestående af sand og grus.

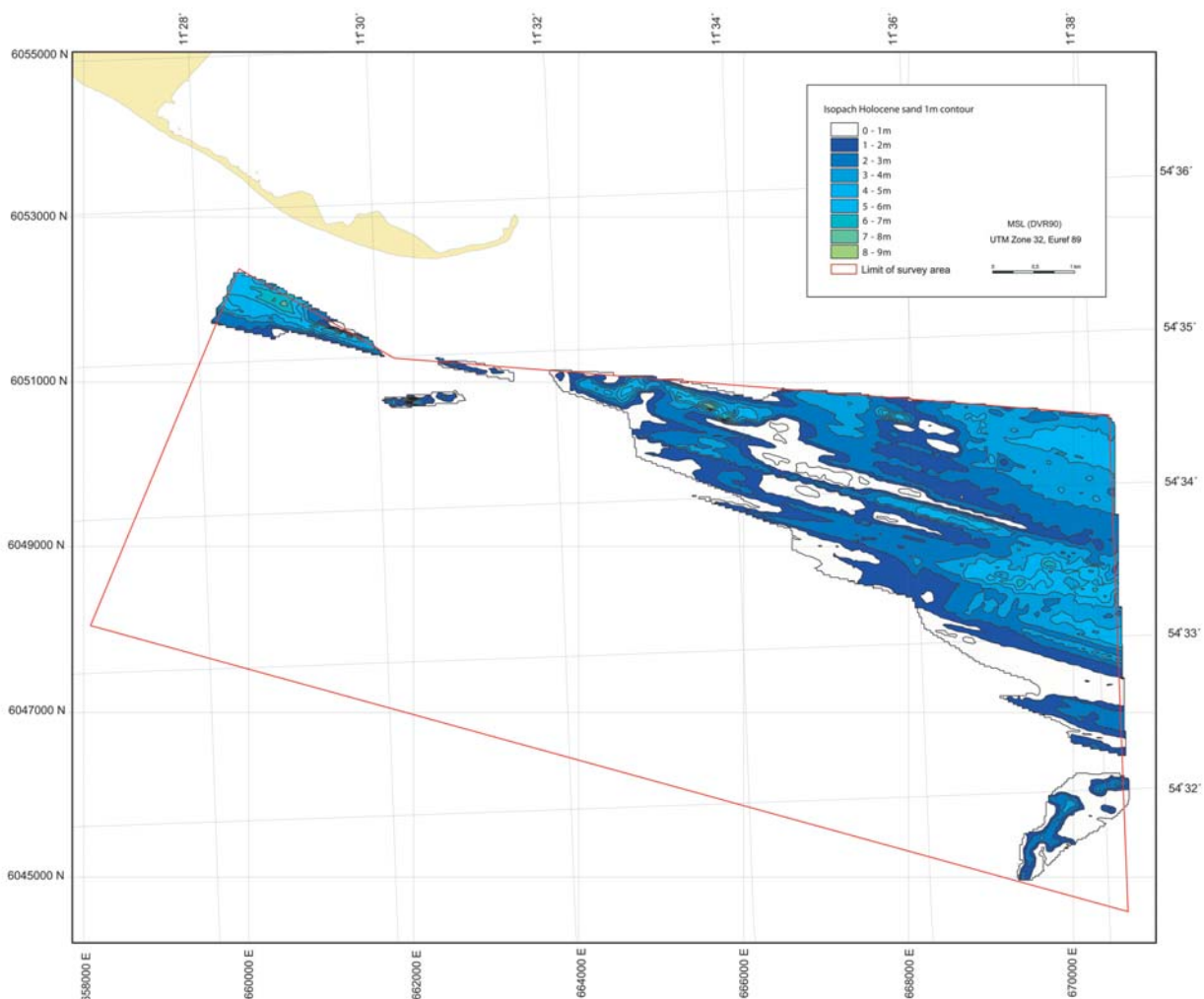
Det potentielle ressourcevolumen for området er beregnet til ca. 3,3 mio. m³.

For begge potentielle råstofområder gælder, at de lave vanddybder samt tilstedeværelsen af store blokke i området kan vanskeliggøre indvinding af ressourcen. Derudover vil de indlejrede silt-sandlag ved indvinding betyde forøgede spildmængder jo længere ned i råstoffressourcen der graves.

Resumé

Der findes to potentielle råstofindvindingsområder i området for den planlagte møllepark beliggende i hhv. det nordøstlige og det nordvestlige hjørne af området. De potentielle råstoffressourcer, der er registreret i området, er primært holocænt marint sand aflejret ovenpå glaciale moræneaflejringer.

Indlejrede siltlag i råstoffressourcen, lave vanddybder samt tilstedeværelse af store blokke i området kan vanskeliggøre indvindingen.



Figur 7.11.2 Konturkort, der viser tykkelsen af de holocæne aflejringer i mølleparkområdet.

7.12 Marinarkæologi /12/

Før arbejdet på havbunden med at etablere fundamenter og udlægge kabler kan påbegyndes, er bygherren forpligtet til at afsøge området for eventuelle fortidsminder af kulturhistorisk interesse som er beskyttet af Museumsloven.

Metode

Der har indledningsvist været gennemført en arkiv gennemgang af eksisterende data fra området, heriblandt gennemgang af Det Marine Register, Det Kulturhistoriske Centralregister, et privat register samt det lokale sportsdykkerklubregister.

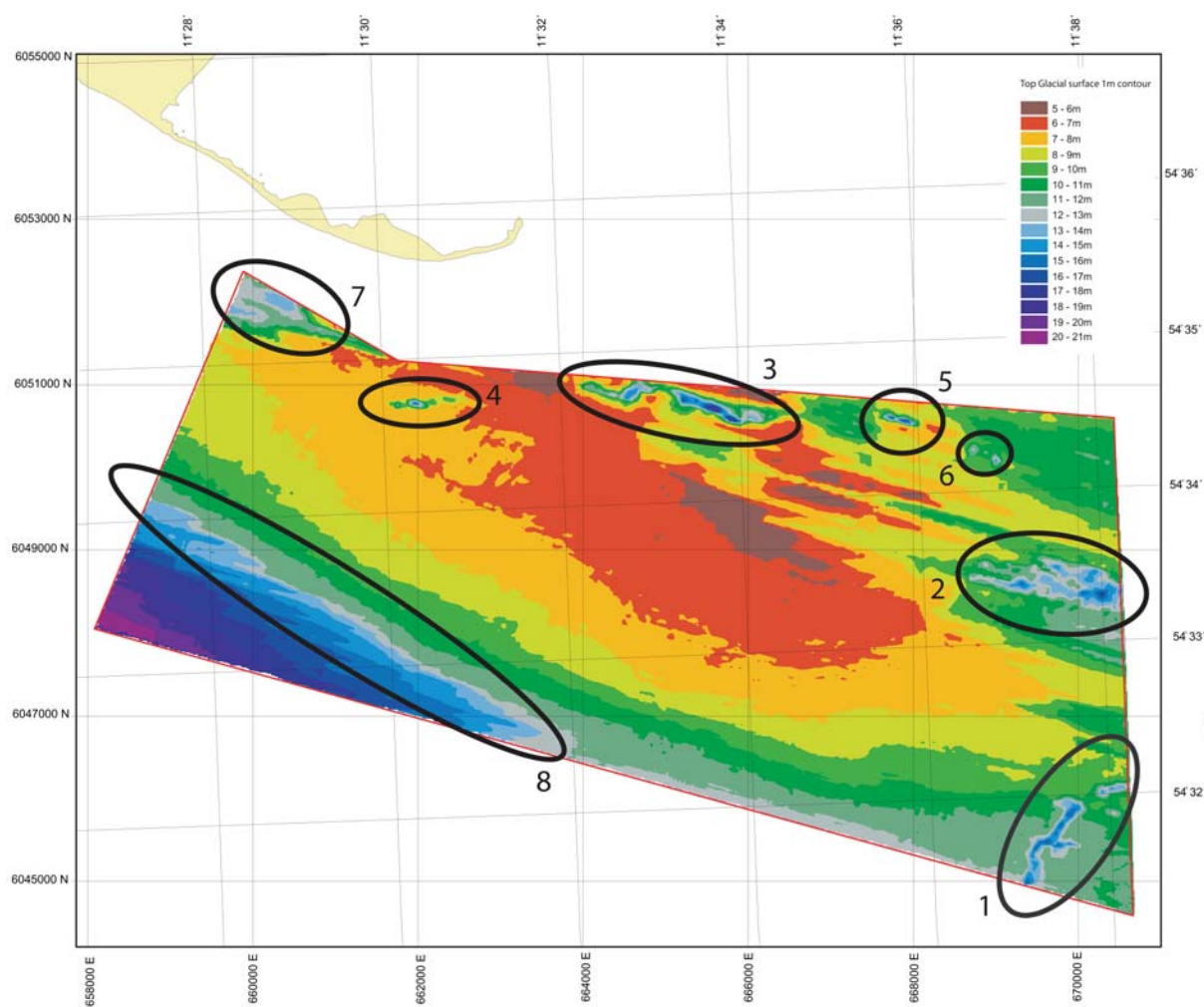
Herudover har der været gennemført et fladedækkende geofysisk opmålingsprogram, der bl.a. anvendte side-scan sonar og magnetometer til kortlægning af hhv. anomalier på havbundsoverfladen (f. eks. vrag, bundformer, trawlspor o.l.) og metalliske genstande (ankre, miner, containere, jernaffald mv.).

Grundet et meget stort antal fundne anomalier i magnetometerdata er kun få besigtiget, og de resterende dykkerbesigtigelser afventer, efter aftale med Kulturarvsstyrelsen, beslutning om den endelige placering af kabler og møller, se bilag 3.

Bopladser

Området for hovedforslaget har i løbet af ældre stenalder været land som gradvist, med større eller mindre hastighed, er blevet oversvømmet som følge af havspejlsstigningen. Der kan derfor i området, langs tidligere kystlinier eller søbredder, forekomme submarine bopladser, der stammer fra perioder i ældre stenalader, hvor vandstanden var lavere end i dag.

De geofysiske data har vist, at der i området for de geofysiske undersøgelser er 8 områder, hvor der kan forekomme stenalderbopladser, se figur 7.12.1. Det drejer sig for 5 af områderne om bredden af tidligere ferskvandssøer og for de 3 øvrige områder om tidligere kystlinier. Flere af områderne er i dag dækket af så tykke sandlag, at eventuelle bopladser kun kan erken-



Figur 7.12.1 Kort over potentielle områder med stenalderbopladser.

des ved anvendelse af gravemaskine. Andre ligger i områder, hvor sanddækket er så tyndt, at eventuelle bopladser eventuelt kan erkendes ved dykkerbesigtigelse.

Vrag

I en storm i 1811 lå mere end 30 skibe for anker ved Rødsand. Stormen medførte mange skibsforlis. Det vides ikke præcist, hvor skibene forliste, men det kan have været i forundersøgesområdet, hvorfor der er en mulighed for at finde ankere, vrag og/eller vragdele i området.

Arkivgennemgang af eksisterende data viser ingen registrerede fund af fortidsminder i området for hovedforslaget.

Dykkerbesigtigelse af 28 anomalier foretaget på baggrund af side scan sonar- og magnetometerdata viser, at der på to af de besigtigede positioner blev erkendt objekter, der har en alder og en karakter der gør, at de er eller kan være beskyttet af Museumsloven:

- Anker med jernkæde, der ud fra typologiske træk kan dateres til perioden 1820-1860. Objektet er lokaliseret midt i den nordligste del af området for hovedforslaget.
- Ankerkæde, der muligvis er mere end 100 år gammel. Objektet er lokaliseret midt i den sydligste del af området for hovedforslaget.

Resumé

Der har været foretaget arkivgennemgang af eksisterende data, samt analyse af geofysiske opmålingsdata for at identificere eventuelle vrag, stenalderbopladser eller øvrige forhold af marinarkæologisk interesse.

Der er ud fra geofysiske opmålinger fundet 8 områder, langs tidligere kystlinier eller søbredder, hvor der kan forekomme stenalderbopladser. Heraf er flere begravet under et tykt sanddække.

Dykkerbesigtigelse af anomalier fundet på baggrund af data-gennemgangen viste, at der på to besigtigede positioner er objekter i form af anker og ankerkæde, der er eller kan være beskyttet af Museumsloven.

7.13 Rekreative forhold

En betydelig del af kystlinjen i både den danske og tyske del af Femern Bælt-området er af betydning for turisme og rekreative aktiviteter. Den rekreative udnyttelse af området er knyttet til strande, udflugtsmål, lystsejlad, lystfiskeri, jagt og dykning.

Strande

Langs kysten vest for Rødsand lagunen og på syd- og østsiden af Gedser Odde er der mange kilometer badestrand, og alle strande er tildelt Blåt Flag.



Figur 7.13.1 Badestrande omkring Rødsand /28/.

På Femern findes der flere badestrande på vest- og nordkysten (vest for Puttgarden) og på sydkysten. Der er dog generelt ikke så mange strande, der er tildelt Blåt Flag som langs den danske kyst.

Udflugtsmål

Kystnære, beskyttede natur- og landskabsområder og regionale naturbeskyttelsesområder er yndede fritidsområder. Hele kyststrækningen giver gode muligheder for at opleve naturen langs kysten samt udsigten over Østersøen. Ved Lolland Diget forløber Østersø-stien langs Østersø-kysten, en gang- og cykelsti. På Femern forløber "Ostseeküstenradweg", en international cykelsti, langs kysten.

Turisme

Syd-Lollands kystområde anvendes i udstrakt grad til sommerhusområde og campingpladser med flere større ferieområder. På den tyske side, i Ostholstein Amt, er turisme den største industri. Et antal byer har status som "anerkendt turist- og fritids-område". De vigtigste overnatningsfaciliteter på Femern er campingpladser, som der findes et stort antal af langs kysten. I Marienleuchte findes der også sommerhuse.

Lystsejlad

Der forekommer rekreativ sejlad i betydeligt omfang i og omkring Rødsand-området og de nærmeste lystbådehavne findes i Rødbyhavn, Nysted og Gedser. Videre findes lystbådehavne på sydkysten af øen Femern. Havet ved Femern er kendt som

godt windsurfingsområde. Afstanden fra Rødbyhavn til hovedforslaget er ca. 7,1 sømil, fra Nysted via Østre Mærker til parkområdet er der ca. 9,6 sømil, og fra Gedser er der ca. 11,5 sømil.

De almindeligste relevante sejlruiter for lystsejlads er, i henhold til en undersøgelse udført af Storstrøms Amt, fra Femern/Lübeck til området gennem Guldborg Sund og herfra enten gennem Smålandsfarvandet mod Fyn eller Storebælt, eller østpå gennem Bøgestrømmen. Mange sejlere fra området vælger dog at sejle øst om Falster.

Lystfiskeri

Lystfiskeriet i området hvori hovedforslaget er placeret samt området for det vestlige og det østlige alternativ er begrænset, primært på grund af de lange sejlafstande fra land til mølleområde.

Jagt

I forbindelse med udarbejdelse af VVM for Nysted Havmøllepark blev det fundet, at der kun er en meget begrænset jagtmæssig udnyttelse af området syd for Rødsand Lagunen. Den vestlige del af Rødsand lagunen samt Hyllekrog danner et stort vildtreservat (jf. afsnit 7.14), med omfattende begrænsninger for udøvelsen af jagt. En del af den østlige Rødsand-revle er udpeget som sælreservat (jf. afsnit 7.14), og her er adgang forbudt i perioden 1. marts – 30. september.

Samlet set er området hvori hovedforslaget er placeret samt området for det vestlige og det østlige alternativ ikke af stor betydning for jagtmæssig udnyttelse.

Dykning

Ud over en del træstammer hidrørende fra tidligere skov fra perioder i ældre stenalder og 2 ankerkæder (den ene med anker) er der i den marinarkæologiske undersøgelse af området hvori hovedforslaget er placeret, ikke fundet marinarkæologiske fund såsom skibsvrag. Der er heller ikke registreret stenrev eller lignende, som kunne være af interesse for sportsdykkere /12/.

Kulturarvstyrelsen oplyser ikke om arkæologiske fund og forhistoriske minder i området for hovedforslag, det vestlige eller det østlige alternativ.

Området syd for Rødsand Lagune er ikke af speciel interesse for sportsdykning. Det eneste der er af interesse er dykning omkring fundamenterne i selve Nysted Havmøllepark.

Resumé

I Rødsand-området forekommer der en del turisme på land samt lystsejlad til havs, mens der forekommer begrænset lystfiskeri, jagt og dykning i områderne for de planlagte placeringer.

7.14 Planlægningsmæssige forhold

Nærværende VVM-redegørelse omhandler alene havmølleparken samt det interne kabelnet og ikke kabelføring til land. Derfor berøres kun planforhold, der knytter sig til forholdene på de mulige placeringer samt i områdets umiddelbare nærhed. Planforhold på land behandles kun i det omfang områderne vurderes at blive påvirkede.

Havmølleparken etableres udenfor eksisterende beskyttelsesområder.

Generelle planforhold

Indtil udgangen af 2006 har den i området gældende Regionplan været Regionplan 2005-2017 for Storstrøms Amt /29/. Fra 1. januar 2007 er regionplanen blevet til et landsplandirektiv og er bindende som administrationsgrundlag for de nye myndigheder.

Regionplanen knytter forskellige reguleringer til kysten, der sikrer at natur og landskabelige værdier såvel som de rekreative værdier bevares og beskyttes.

I det omfang at havområdet ved Rødsand er omfattet af Regionplanen, er det udlagt med en såkaldt generel målsætning. Opfyldelse af målsætningen indebærer, at der skal findes et

naturligt og alsidigt dyre- og planteliv, der er upåvirket eller kun svagt påvirket af menneskelige aktiviteter. Målsætningen er i dag opfyldt for området syd for Rødsand.

Området nord for hovedforslaget og det vestlige alternativ er i Storstrøms Amts Regionplan kortlagt som "store uforstyrrede landskaber" /29/, se figur 7.14.1.

Internationale konventioner

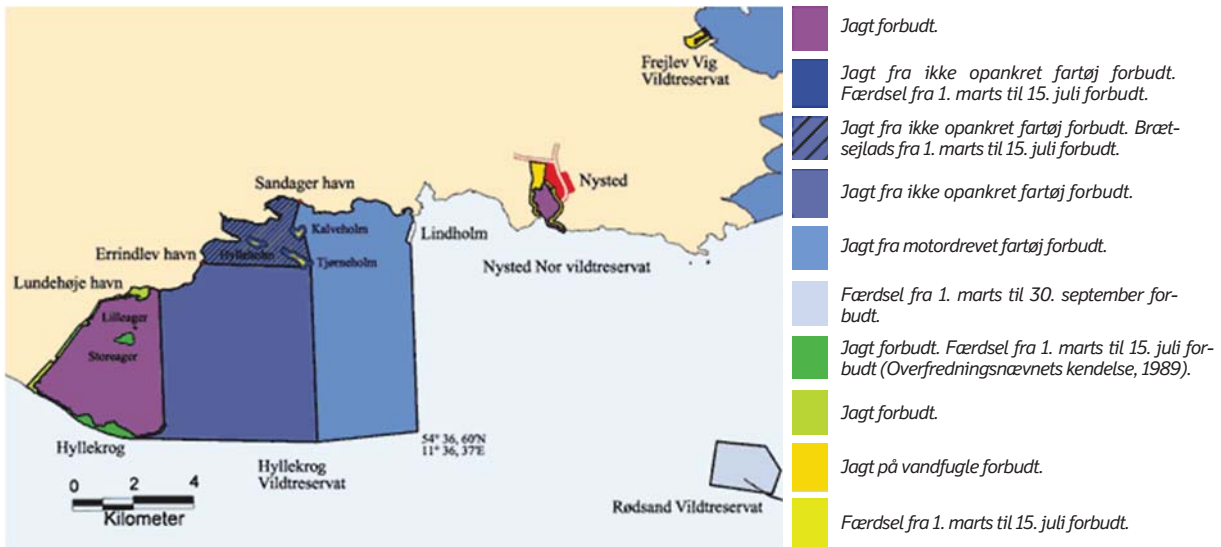
Forhold i Østersøen er reguleret af den såkaldte Helsinki-konvention (HELCOM). Dette er en konvention indgået af Østersø-landene i 1974 om beskyttelse af havmiljøet i Østersø-området. Konventionen pålægger medlemslandene at samarbejde med henblik på at undgå eller formindske forurening af Østersøen med olie eller andre skadelige stoffer. Konventionen har til formål at bidrage til at beskytte miljøet bl.a. ved at regulere dumpning af affald i havområder. Dumping er i denne sammenhæng defineret som overlagt bortskaffelse af affald eller andet materiale til søs fra fartøjer, andre menneskeskabte konstruktioner og fly /30/.

Ligeledes gældende er SWEDENGER-aftalen og København-aftalen. København-aftalen er en aftale af 29. marts 1993 mellem de nordiske lande om samarbejde vedrørende bekæmpelse af forurening af havet med olie eller andre skadelige stoffer. SWEDENGER er en trilateral aftale indgået i november 2002 mellem Danmark, Sverige og Tyskland om samarbejde vedrørende bekæmpelse af forurening af havet med olie eller andre skadelige stoffer. Aftalen



Større, uforstyrrede landskaber defineres som sammenhængende områder på mindst 100 km², der ikke er synsmæssigt eller støj-mæssigt påvirkede af større tekniske anlæg. Disse områder er defineret i Regionplanerne for at bevare landskabelige områder, der endnu ikke er påvirket væsentligt af menneskeskabte anlæg.

Figur 7.14.1 Større, uforstyrrede landskaber (røde indtegninger) /29/.

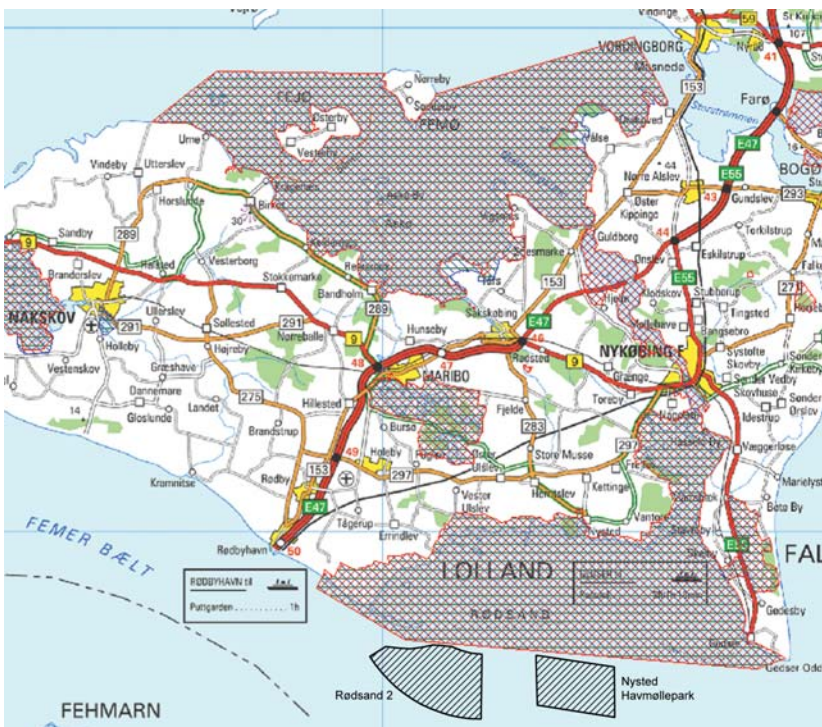


Figur 7.14.2 Hyllekrog vildtreservat og Rødsand vildtreservat /32/.

indeholder ligeledes en bilateral aftale mellem Tyskland og Danmark for den vestlige del af Østersøen /31/.

Bern-konventionen om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter samt naturlige levesteder af 19. september 1979 har som formål at bevare vilde planter og dyr samt deres levesteder med særlig fokus på truede og følsomme arter, samt migrerende arter. En række trækkende vandfugle er også omfattet af

aftalen om beskyttelse af afrikansk-eurasiske migrerende vandfugle (EAWA). Marsvin er tilsvarende omfattet af aftalen om beskyttelse af småhvaler i Østersøen og Nordsøen (ASCOBANS). Begge aftaler er indgået i henhold til Bonn-konventionen om migrerende arter, og administreres af Skov- og Naturstyrelsen. Aftalerne rummer ikke konkrete bestemmelser om, hvordan arterne skal beskyttes.



Kortbredde: 77007m, Centerkoordinater 657041 E, 6071890 N

Figur 7.14.3 Danske fuglebeskyttelses-, habitat- og Ramsarområder i nærheden af Rødsand 2. Placering af Rødsand 2 hovedforslag og Nysted Havmøllepark er markeret med sort skravering /33/.

Vildtreservater

Ved Hyllekrog nord for det forslåede hovedforslag af Rødsand 2, er der udpeget et vildtreservat i henhold til Miljøministeriets bekendtgørelse af 30. juni 1996, med forskellige beskyttelses-zoner (se figur 7.14.2).

"Hyllekrog Vildtreservat omfatter 7.500 ha, hvoraf 7.335 ha er søterritorium, og 165 ha er land. [...] Reservatet afgrænses mod syd af Hyllekrog og dennes fortsættelse mod øst i sandrevlen Rødsand" /32/.

En del af den østlige Rødsand-revle er udpeget som sælreservat i henhold til Miljøministeriets bekendtgørelse af 20. september 1993, hvilket indebærer, at der er færdselsforbud i perioden 1. marts til 30. september (bortset fra sejlads i forbindelse med erhvervsfiskeri).

"Rødsand Vildtreservat er oprettet af hensyn til en ynglebestand af spættet sæl og omfatter 450 ha af farvandet omkring den vestlige del af Rødsand. Den del af revet, der ligger indenfor reservatets område, består af en smal ubevokset landtange, som ved høj vandstand oversvømmes helt eller delvist. Spættet sæl og den noget større gråsæl benytter året igennem revet som hvileplads. Foruden at være yngle- og rasteplads for sæler er Rødsand yngleplads for måger og terner" /32/.

Internationale beskyttelsesområder

I området omkring hovedforslaget for Rødsand 2 er identificeret flere fuglebeskyttelsesområder samt habitat- og Ramsar-områder, se figur 7.14.3.

Fuglebeskyttelsesområder

Fuglebeskyttelsesområder er områder, hvor ynglefugle, som er sjældne, truede eller følsomme overfor ændringer af levesteder, beskyttes, og områder, hvor fugle som regelmæssigt gæster Danmark for at fælde fjer, raste under trækket eller overvintre skal beskyttes.

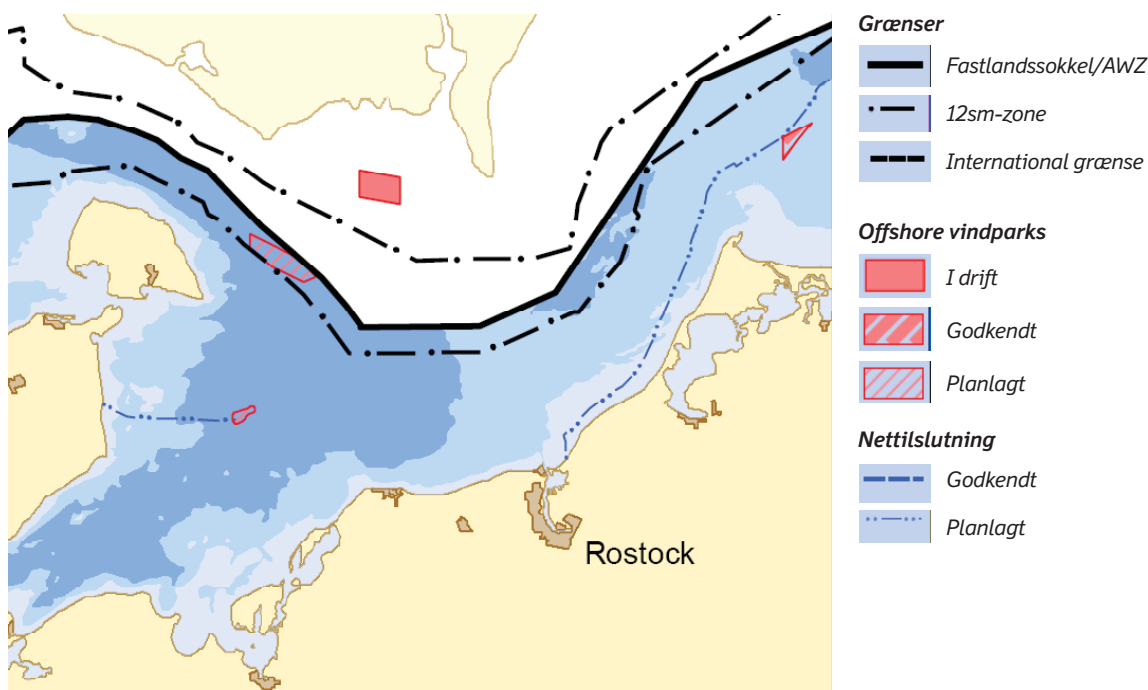
Habitatområder

Habitatområder udpeges for at beskytte og bevare bestemte naturtyper og arter af dyr og planter, som er af betydning for EU.

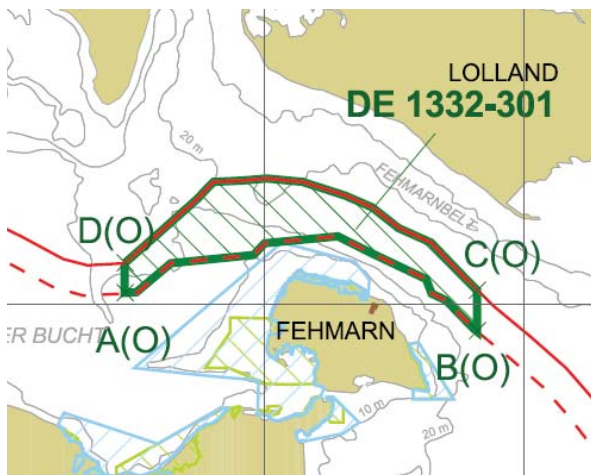
Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområder og habitatområdet fremgår af tabel 7.14.1.

Ramsar-områder

Ramsar-områderne er ikke udpeget på grundlag af et EF-direktiv ligesom habitat- og fuglebeskyttelsesområder, men på grundlag af en international konvention. Ramsar-områder er vådområder med så mange vandfugle, at de har international



Figur 7.14.4 Planlagte havmølleparker på den tyske side af grænsen /34/.



Figur 7.14.5 Tysk foreslået habitatområde "Fehmarnbelt" DE 1332-301 i den tyske eksklusive økonomiske zone /36/.

betydning og skal beskyttes. De er derfor udpeget som Ramsar-områder af det enkelte land. Ved mange vandfugle forstås her, at der jævnligt i området:

- opholder sig mindst 20.000
- findes mindst 1 % af en bestand af en art eller underart

De danske Ramsar-områder, der er udpeget af hensyn til vandfugle, indgår i fuglebeskyttelsesområderne.

Havmølleparker

Ud over den eksisterende Nysted Havmøllepark findes der planer om at bygge flere mølleparker i den sydlige del af Femern Bælt, på den tyske side af grænsen, se figur 7.14.4.

Nord-øst for Femern, syd for Rødsand, projekteres "BELTSEE". Projektet er ikke godkendt af myndigheden (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH), endnu.

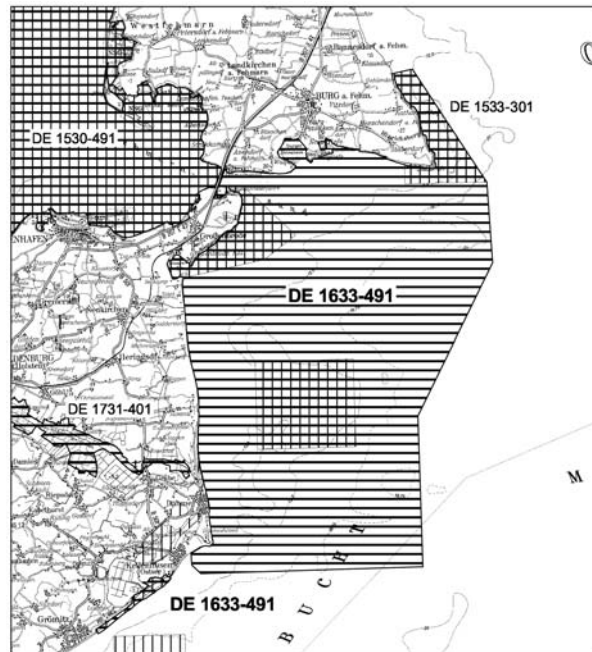
Syd-øst for Femern ligger området for projektet "SKY 2000", som ikke har myndighedsgodkendelse, samt testområdet "GEOFRéE", lige syd for "SKY 2000" som er godkendt af myndigheden (delstat Slesvig-Holsten).

"Baltic 1" ligger mellem sydspidsen af Falster og Rügen i Tyskland, og er godkendt af myndigheden (delstat Mecklenburg-Vorpommern).

Øvrige planlægningsmæssige forhold

Af øvrige planlægningsmæssige forhold i området kan nævnes:

- Råstofressourceområder (jf. afsnit 7.11)
- Klappladser (2,5 sømil V for Rødbyhavn, Femern Bælt, og 5 sømil SSØ for Gedser) /29/



Figur 7.14.6 Tyske foreslåede habitatområder (vist med lodret skravering) og fuglebeskyttelsesområder (vist med vandret skravering) /37/.

- Sejlruter (T-ruten, Rødby-Puttgarden, Gedser-Rostock, Gedser-Lübeck, Østre Mærke-Nysted)

Tyske beskyttelsesområder

På den tyske side af Femern Bælt er der ligeledes udpeget fuglebeskyttelses-, habitat- og Ramsar-områder, se figur 7.14.5 - 7.14.6. Mens de danske områder allerede er blevet godkendt af EU-Kommissionen, er de tyske områder først blevet udpeget og fremsendt til Kommissionen i 2004 og er i øjeblikket genstand for EUs godkendelsesprocedurer. Dette er grunden til, at de tyske områders status er angivet som "foreslåede".

Resumé

Området er omfattet af en Regionplan fra Storstrøms Amt, som efter den 1.1.2007 er blevet til landsplandirektiv. Området nord for havmølleparkarealet er i Regionplanen kortlagt som "større uforstyrrede landskaber". Desuden findes der et vildtreservat ved Hyllekrog og et sælreservat ved Rødsand-revle. Danmark er medlem af flere internationale konventioner, der beskytter Østersøen og forskellige arter.

I den tyske del af Østersøen findes der planer om at bygge flere havmølleparker i området, dog er kun to af projekterne pt. godkendt.

Der er i Femern Bælt defineret internationale beskyttelsesområder som fuglebeskyttelses-, habitat og Ramsar-områder.

| Beskyttelsesområde | Gældende Arter og Naturtyper |
|--|--|
| Fuglebeskyttelsesområde nr. 83 - Kyststrækningen ved Hyllekrog-Rødsand | Dyre- og plantearter der indgår i udpegningsgrundlaget |
| | Sædgås (<i>Anser fabalis</i>) |
| | Mosehornugle (<i>Asio flammeus</i>) |
| | Rørdrum (<i>Botaurus stellaris</i>) |
| | Mørkbuget knortegås (<i>Branta bernicla bernicla</i>) |
| | Hvinand (<i>Bucephala clangula</i>) |
| | Rørhøg (<i>Circus aeruginosus</i>) |
| | Sangsvane (<i>Cygnus cygnus</i>) |
| | Knopsvane (<i>Cygnus olor</i>) |
| | Blishøne (<i>Fulica atra</i>) |
| | Havørn (<i>Haliaeetus albicilla</i>) |
| | Lille skallesluger (<i>Mergus albellus</i>) |
| | Klyde (<i>Recurvirostra avosetta</i>) |
| | Dværgterne (<i>Sterna albifrons</i>) |
| | Fjordterne (<i>Sterna hirundo</i>) |
| | Havterne (<i>Sterna paradisaea</i>) |
| | Splitterne (<i>Sterna sandvicensis</i>) |
| Ramsarområde nr. 25 - Farvandet mellem Lolland og Falster med Rødsand, Guldborgsund og Bøtø Nor | |
| Habitatområde 152 - Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand | Dyre- og plantearter der indgår i udpegningsgrundlaget |
| | Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand |
| | Mudder- og sandflader blottet ved ebbe |
| | Kystlaguner og strandsøer* |
| | Større lavvandede bugter og vige |
| | Rev |
| | Enårig vegetation på stenede strandvolde |
| | Flerårig vegetation på stenede strande |
| | Vegetation af Kveller og andre enårige plantearter, der koloniserer mudder og sand |
| | Strandenge |
| | Hvide klitter og vandremiler |
| | Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)* |
| | Fugtige klitlavninger |
| | Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks |
| | Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter) |
| | Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund* |
| | Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop |
| | Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn |
| | Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand* |
| | Rigkær |
| | Bøgeskove på muldbund |
| | Egeskove og blandeskove på mere eller mindre rig jordbund |
| | Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld* |

| Beskyttelsesområde | Gældende Arter og Naturtyper |
|---|---|
| Planlagt tysk fuglebeskyttelsesområde, Østersøen øst for Wagrien, DE 1633-491 | Dyre- og plantearter der indgår i udpegningsgrundlaget |
| | Ynglende arter: |
| | Toppet skallesluger (<i>Mergus serrator</i>) |
| | Dværgterne (<i>Sterna albifrons</i>) |
| | Sivsanger (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>) |
| | Rørhøg (<i>Circus aeruginosus</i>) |
| | Rødben (<i>Tringa totanus</i>) |
| | Trækfugle: |
| | Troldand (<i>Aythya fuligula</i>) |
| | Bjergand (<i>Aythya marila</i>) |
| | Havlit (<i>Clangula hyemalis</i>) |
| | Sangsvane (<i>Cygnus cygnus</i>) |
| | Sortand (<i>Melanitta nigra</i>) |
| | Lille Skallesluger (<i>Mergus albellus</i>) |
| | Ederfugl (<i>Somateria mollissima</i>) |
| Planlagt tysk habitatområde, Femern Bælt, DE 1332-301 | Dyre- og plantearter der indgår i udpegningsgrundlaget |
| | Rev |
| | Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand |
| | Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>) |
| | Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>) |
| Planlagt tysk habitatområde, Staberhuk, DE 1533-301 | Dyre- og plantearter der indgår i udpegningsgrundlaget |
| | Rev |
| | Enårig vegetation på stenede strandvolde |
| | Flerårig vegetation på stenede strande |
| | Klinter eller klipper ved kysten |
| | Skove med Tilio-Acerion på skrånninger, urer og i kløfter* |
| | Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>) |

* Naturtypen eller arten er prioriteret, hvilket vil sige, at EU-fællesskabet har et særligt ansvar for at bevare denne.

Tabel 7.14.1 Liste over fuglebeskyttelsesområder, habitatområder og Ramsarområder samt udpegningsgrundlag /33/, /38/.

7.15 Sejlads /13/

Metode

På baggrund af AIS (Automatic Identification System) data for området er kortlægning af sejlruiter og den tilhørende fordeling af skibstyper og -størrelser estimeret for farvandet omkring Rødsand. Lyst- og fiskefartøjer indgår ikke i AIS-data eller kun meget begrænset, da de normalt ikke er udstyret med AIS.

Sejlruiter og skibstrafik

Hovedparten af den kommercielle skibstrafik består af fartøjer, der sejler til/fra Østersøen gennem Storebælt eller Kielerkanalen via T-ruten til Østersøen. Derudover er der færgetrafik på ruterne Rødby-Puttgarden og Gedser-Rostock samt trafik til/fra Lübeck (Travemünde).

Den angivne årlige skibstrafik gennem Kadetrenden er for 2005/2006 ca. 66.000 skibe.

Skibstyper

Skibstyperne er inddelt i 8 grupper. Disse er:

- Bulk carrier/stykgodsskibe
- Kemikalietankere

- Containerskibe
- Gastankere
- Olietankere
- Passagerskibe
- Ro/ro-skibe
- Andre fartøjer

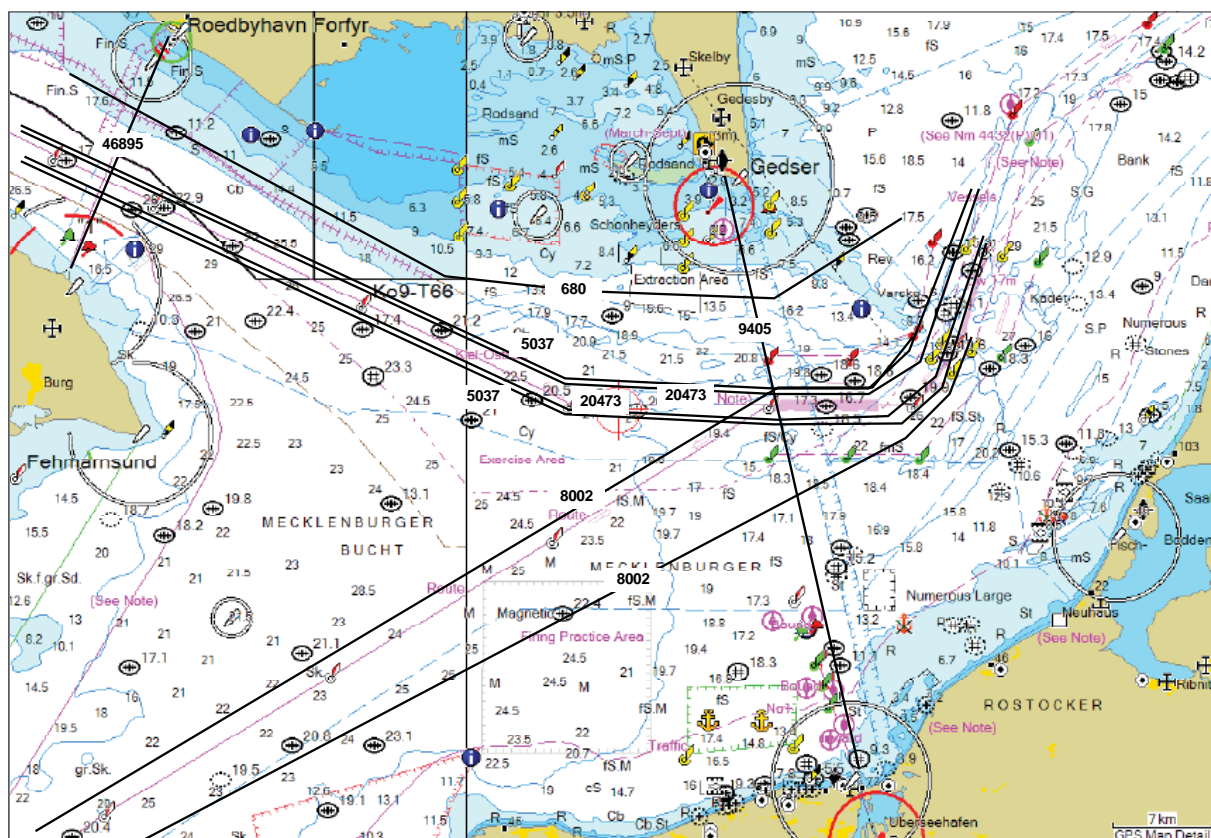
Årsagen til denne inddeling er, at konsekvenserne ved kollision er forskellig p.g.a. forskelle i fartøjernes godstype, hastighed og risiko for maskinelle fejl. F.eks. har færger og ro/ro-skibe typisk mere end ét fremdriftsmaskineri, hvorved frekvensen af maskinelle fejl er mindre, ligesom disse skibstyper typisk sejler lidt hurtigere.

De identificerede sejlruiter i området er vist i figur 7.15.1.

Resumé

På baggrund af AIS data fra skibene i området er sejlruiter og den tilhørende fordeling af skibstyper og størrelser estimeret for området omkring Rødsand.

Skibstrafikken i området er hovedsagelig øst-vestgående og består af fartøjer, der sejler til/fra Østersøen gennem Storebælt eller Kielerkanalen via T-ruten.



Figur 7.15.1 Skibsruiter med årligt antal skibe i området.

7.16 Luftfart

Nærværende afsnit beskriver den civile luftfart i området syd for Lolland. Den militære luftfart er beskrevet i afsnit 7.18.

Trafikflyvning

Hovedforslaget samt det vestlige og østlige alternativ er ikke placeret nær en international lufthavn. Der forekommer trafikflyvning med større flyvemaskiner i luftrummet over havet ved Rødsand. Den foregår dog normalt i mange kilometers højde, da den nærmeste internationale danske lufthavn er Roskilde.

I Tyskland er Rostock og Lübeck de internationale lufthavne, der ligger tættest ved Rødsand-området.

Fritidsflyvning

Flyvepladsen Lolland Falster Airport (EKMB) ligger ved Rødby. Lolland Falster Airport har en vest-øst-gående landingsbane, og indflyvningen forekommer derfor ikke over Rødsand 2 området /39/. Flyvepladsen beflyves af næsten alle kategorier fly med op til 40-50 passagerer, og der har de sidste mange år været omkring 10-12.000 operationer pr. år. Flyvepladsen er desuden base for en motorflyveklub, svæveflyveklub og faldskærmsklub og der tilbydes private rundflyvninger om sommeren /40/.

I henhold til lufttrafikreglerne skal visuel flyvning (VFR) ske med en mindste flyvehøjde på 500 fod svarende til ca. 150 m over jorden og vandet, og ved passage hen over tæt bebyggelse, sommerhusområder m.m. kræves en højde på mindst 1.000 fod svarende til ca. 300 m over den højeste hindring nærmere end 600 m /41/.

Resumé

Der forekommer trafikflyvning samt øvrige flyveaktiviteter, der er mere fritidsprægede, i luftrummet langs kysten og over havet ved Rødsand-området.

7.17 Fiskeri /14/

Metode

Det eksisterende erhvervsfiskeri i området er undersøgt ved gennemgang af officielle statistikker repræsenteret ved Fiskeridirektoratets dataregister og ved interview med fiskere i området. Beskrivelsen af fiskebestande er baseret på undersøgelser foretaget i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark /42/.

Oplysninger om fiskeriet i det specifikke område er indhentet fra 4 fiskere fordelt på de relevante fiskerier (trawl, garn, bundgarn).

Fartøjer og fangster

Større fiskefartøjer (længde over 10 m) fører logbog, hvori fiskerne noterer fangstsammensætning og fangstlokalitet på ICES-kvadrat niveau. Mindre fartøjer (længde under 10 m) er ikke logbogspligtige, men skal udfylde en såkaldt farvandsreklæring, hvilket betyder, at fangsterne blot er registrerede som gjort i Bælterne og vestlige Østersø (ICES-område IIIc), se figur 7.17.1. Til beskrivelse af de mindre fartøjers fangst er landingstal fra de lokale havne i nærområdet indhentet.

Fiskeridirektoratets database kan således kun anvendes til at give et billede af de større fartøjers samlede fiskeri i hele ICES-område 38G1, der i vanddækket areal er ca. 50 gange større end det areal, som mølleparken vil optage, se figur 7.17.1. Langt hovedparten af de større fartøjers fangster i området gøres syd for Lolland, da trawlfiskeri ikke er tilladt i den sydlige del af Smålandsfarvandet og i Nakskov Fjord.

Større fartøjer (længde over 10 m)

Inden for perioden 2001-2005 er der registreret landinger fra ICES-område 38G1 fra i alt 203 større fartøjer, hvoraf 82 kun har landet fisk i ét af de 5 år, mens 11 har landet fisk hvert år. Landinger på mere end 100 tons af fartøjer, der har landet fisk i området i færre end 5 år, indikerer at området periodisk kan være et vigtigt fiskeriområde også for disse fartøjer. Det årlige antal fartøjer med landinger er faldet fra 129 fartøjer i 2001 til 59 fartøjer i 2005.

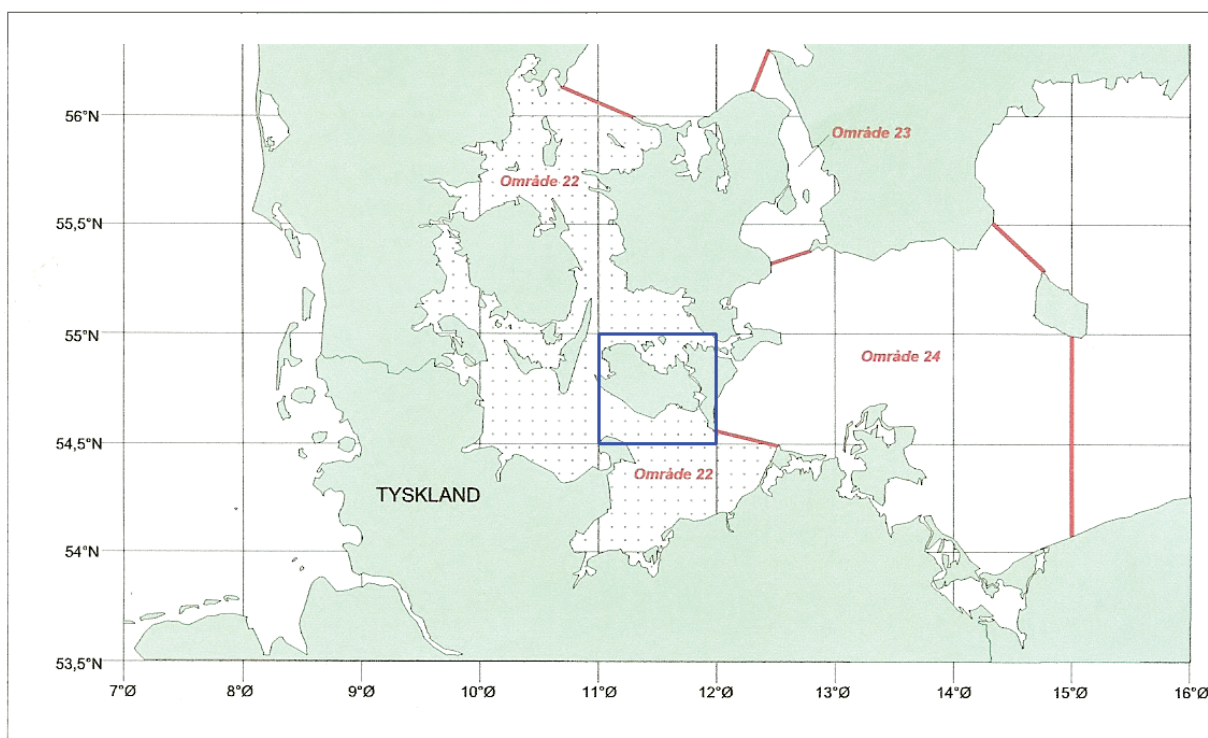
I perioden 2001-2005 var den gennemsnitlige årlige landing på ca. 1.400 tons med store variationer i perioden fra 2.832 tons i 2001 til 666 tons i 2004.

Trawlfangsterne har i de enkelte år udgjort omkring 90 % af de samlede fangster. Trawlfiskeriet kan opdeles i fiskeri efter industrifiskearter (brisling og sild) og fiskeri efter konsumarter, som primært er torsk og mindre fangster af hvilling, ising, skrubbe, rødspætte og pighvar.

De resterende årlige fangster på ca. 10 % er fordelt med 6-12 % til garnfiskeri og 1-6 % til snurrevodsfiskeri. Hovedarten for garnfiskeriet er torsk og fladfisk. Den dominerende art for snurrevodsfiskeriet er ligeledes torsk med fladfisk som vigtig bifangst.

Mindre fartøjer (længde under 10 m)

Inden for perioden 2001-2005 har omkring 116 mindre fartøjer



Figur 7.17.1 ICES-kvadrater i Bælterne og vestlige Østersø. Rødsand 2 Havmøllepark er placeret i område 38G1, som er fremhævet.

fra de lokale havne i nærområdet haft landinger i området. 16 af disse har landet fisk alle 5 år, mens 41 fartøjer kun er registreret med landinger i ét af årene. Stort set alle fartøjer er garn-/rusefartøjer. Det årlige antal fartøjer med landinger er faldet fra 75 fartøjer i 2001 til 35 fartøjer i 2005.

Den vigtigste fiskeart for de mindre fartøjer har mængdemæssigt været torsk, men i perioden 2003-2005 har ålen haft større økonomisk betydning. Herudover har fangsten af rejer og aborre været af væsentlig betydning for fiskeriet. Disse arter er hovedsagligt fanget udenfor forundersøgelsesområdet.

Fiskeriet

Der er i alt registreret 12 erhvervsfiskere fra nærområdet, som har en væsentlig del af deres fiskeri inden for forundersøgelsesområdet.

Trawlfiskeri

Fiskeri med trawl foregår i den sydligste del af forundersøgelsesområdet på vanddybder over 15 m. I et område i den sydvestligste del på ca. 15 m's dybde er der særligt intensivt fiskeri. Øst for Nysted Havmøllepark er fiskeriet mindre intensivt og foregår på dybder større end 20 m.

Den primære målart for fiskeriet er torsk, som fiskes i perioderne april-juni og september-november.

Der er også registreret betydelige fangster af brisling og sild på dybder over 20 m i hele den sydligste del af forundersøgelsesområdet og syd herfor.

Garnfiskeri

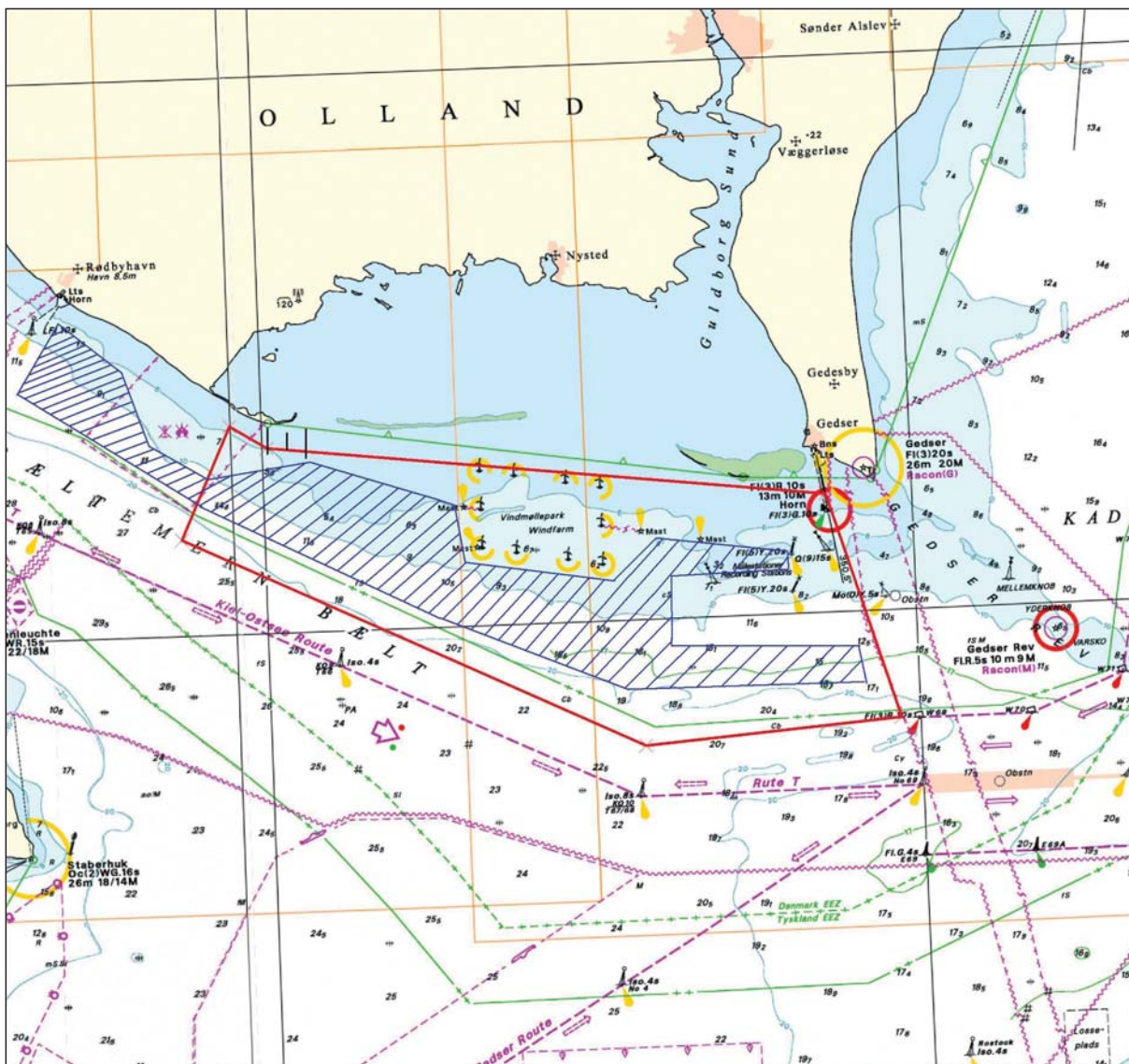
Garnfiskeri foregår i det meste af forundersøgelsesområdet, særligt vigtigt er området vest for Nysted Havmøllepark på vanddybder mellem 4 og 18 m. Øst for parken fiskes der med garn ud til 25 m's dybde, se figur 7.17.2.

Den primære målart for garnfiskeriet er torsk, som fiskes i perioden december-maj. Som bifangst fanges mindre mængder skrubbe, rødspætte og ising. Udover torskefiskeriet er der i visse år i forårs- og sommermånederne en ikke ubetydelig fangst af pighvar.

Antallet af fangster er fordelt ligeligt mellem de større og mindre garnfartøjer. De mindre fartøjer fisker mere kystnært end de større fartøjer, og det antages, at en relativt større andel af disse fangster gøres inden for forundersøgelsesområdet.

Snurrevodsfiskeri

Fiskeri med snurrevod foregår udenfor det stenede bælte, der findes på vanddybder inden for 20 m. Den primære målart er torsk. Alle snurrevodsfartøjer har en længde over 10 m.



Figur 7.17.2 Områder, hvor der fiskes med garn (blå skravering) og bundgarn (sort strek). Forundersøgsområdet er markeret med rød strek.

Bundgarnsfiskeri

Syd for Hyllekrog/Rødsand fiskes med bundgarn på vanddybder op til 5 m, se figur 7.17.2. Kun bundgarn opstillet i det kystnære farvand ud for Hyllekrog når ind i selve forundersøgsområdet. Der er intet bundgarnsfiskeri øst for Nysted Havmøllepark. Målarten for fiskeriet er blankål, som hovedsageligt fanges i efteråret.

Resumé

De større fartøjers samlede fiskeri er opgjort for hele ICES-område 38G1, der i vanddækket areal er ca. 50 gange større end det areal, som mølleparken vil optage.

De samlede årlige landinger har i perioden 2001-2005 varieret meget fra 2.832 tons i 2001 til 666 tons i 2004. Den gennemsnitlige årlige landing er på ca. 1.400 tons i perioden.

Trawlfangsterne har i de enkelte år udgjort omkring 90 % af de samlede fangster. De resterende årlige fangster på ca. 10 % er fordelt med 6-12 % til garnfiskeri og 1-6 % til snurrevdsfiskeri.

De vigtigste industrifiskearter er brisling og sild, mens målarterne inden for konsumfiskeri primært er torsk, og derudover er der mindre fangster af fladfisk.

7.18 Militære øvelsesaktioner

Inden for forundersøgelsesområdet findes ingen områder, hvor der foregår militære øvelsesaktioner såsom skydning, lavtflyvning og særlig træningsflyvning.

Søværnets Operative Kommando har i screening af havområdet ved Rødsand og Gedser i forbindelse med udbud af havvindmøller i 2004 oplyst, at der ingen interferens med øvelsesaktiviteterne forventes /43/.

De nærmeste skydepladser til havs er lokaliseret i Smålandsfarvandet og i Marstal Bugt vest for Langeland og befinder sig således langt fra Rødsand-området /44/.

7.19 Øvrige forhold

Navigationssystemer

Maribo har et navigationsanlæg, en såkaldt *locator* (NDB) lige øst for lufthavnen "Lolland Falster Airport". Denne form for anlæg bliver ikke forstyrret af vindmøller /45/.

Radiokædesystemer

Vindmøller kan forstyrre de overordnede radiokædeforbindelser, der bruges til forskellige former for datatransmission og til fremføring af radio- og TV-signaler. Derfor kan der ikke opstilles vindmøller i områder, som er dækket af de overordnede radiokædeforbindelser, hvis det forventes, at dette kan medføre en væsentlig risiko for forstyrrelser af sendeforholdene. IT- og Telestyrelsen har oplyst, at vindmøller bør placeres mindst 200 m fra sigtelinien i et radiokædesystem /43/.

Der findes ingen radiokædesystemer, som ligger i eller krydser havmølleparkens hovedforslag eller alternativerne. De eneste to radiokædesystemer der er i området, er en sigtelinie fra Karlebo på Lolland til Burg i Tyskland, samt en sigtelinie fra Nysted Havmøllepark til målemast 4 øst for parken. Denne drives af DONG Energy.

Ammunition

Forsvaret har ikke faste øvelsesområder i området. I relation til minefelter forventes ingen interferens. Det kan ikke udelukkes, at området indeholder genstande afskudt fra Peenemünde (V-I

og V-II raketter fra 2. verdenskrig) /43/. Der er ikke udpeget områder med bundminer eller sprængstof i Rødsand-området.

Området ved hovedforslaget vil blive undersøgt med hensyn til ammunition. Resultatet af protonmagnetometerundersøgelsen vil først foreligge, når den endelige placering af parken er fastlagt.

Kabler og ledninger mv.

Der er identificeret følgende undersøiske kabler i Østersøen mellem Femern og Lolland-Falster:

Energikabler:

- kablet fra Nysted Havmøllepark til land
- kabel fra meteorologimasten til en mølle i den østligste række af Nysted Havmøllepark
- et undersøisk stærkstrømskabelfelt mellem Gedser og Warnemünde

Datakabler:

- et kabel fra Gedser til et fyr i sejlrenden syd for Gedser
- et undersøisk kabelfelt mellem Rødbyhavn og Puttgarden
- der har tidligere været tre telekabler syd for det vestlige og østlige alternativområde; disse ejedes af TeliaSonera men er alle sammen taget ud af drift; så vidt vides er disse fjernet.
- flere kabler som rækker fra et sted øst for Marienleuchte/Femern og ind i Femern Bælt, dog uden at krydse grænsen til Danmark

Ingen af de kabler, der stadig er i drift, passerer igennem nogen af placeringsforslagene.

Ingen ledninger passerer gennem området.

Resumé

Ved Lolland Falster Airport er placeret et luftfartsnavigationsanlæg.

De eneste radiokædesystemer der er i området, er en sigtelinie fra Karlebo på Lolland til Burg i Tyskland, samt en sigtelinie fra Nysted Havmøllepark til målemast 4 øst for parken.

Der findes ingen områder, hvor der er identificeret bundminer eller andre former for sprængstof.

Hverken kabler eller ledninger krydser hovedforslaget eller de alternative placeringer.

KAPITEL 8

KONSEKVENSER FOR MILJØET

I nærværende kapitel vurderes projektets konsekvenser for miljøet - både for etablerings- og driftsfasen. Kapitlet følger så vidt muligt den samme inddeling som basisbeskrivelsen.

8.1 Forventede og mulige effekter

Forventede og mulige effekter i anlægsfasen

Påvirkningen i og omkring selve parkområdet i forbindelse med anlægsarbejdet opdeles på følgende aktiviteter:

- Påvirkning af havbund, herunder fysisk omlejring af sediment og permanent beslaglæggelse af areal
- Suspenderet sediment fra graveaktiviteter og nedspuling af kabler

- Påvirkninger fra støj og forstyrrelser
- Andre påvirkninger fra anlægsarbejdet

Forventede og mulige effekter i driftsfasen

Effekter i og omkring selve parkområdet i forbindelse med driftsfasen opdeles på følgende aktiviteter:

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

Påvirkninger fra kabler i driftsfasen opdeles på følgende aktiviteter:

- Fysisk tilstedeværelse af kabler
- Andre påvirkninger fra kabler (f.eks. magnetfelter)
- Vedligehold af kabler

| Kriterium | Faktor | Note |
|--------------------------------|--|---|
| Vigtighed af forholdet | International interesse National interesse Regional interesse Lokale områder og områder umiddelbart udenfor projektet Kun det lokale område Ubetydelig til ingen betydning | For fysisk og biologisk miljø er det lokale område defineret som vindmølleområde |
| Omfang af effekt eller ændring | Omfattende Større Mindre Ubetydelig eller ingen ændring | Omfangets niveau kan tilskrives både til gavnlig/positiv og skadelig/negativ effekt |
| Varighed | Vedvarende – i projektets levetid eller længere Midlertidig – på lang sigt – mere end 5 år Midlertidig – mellem - 1-5 år Midlertidig – kortsigtet – mindre end 1 år | |
| Sandsynlighed for hændelse | Høj (>75%) Mellem (25-75%) Lav (<25%) | |
| Andet | Direkte/indirekte påvirkning – forårsaget direkte af aktiviteten eller indirekte ved at påvirke andre forhold som følge af den direkte påvirkning Kumulativ – kombineret påvirkning fra mere end én kilde af påvirkning | |

Table 8.1.1 Kriterier for vurdering af påvirkning frit oversat efter /46/.

| Betydning | Beskrivelse |
|-------------------------------|--|
| Omfattende påvirkning | Påvirkning af tilstrækkelig vigtighed der kræver alvorlige overvejelser om ændringer i projektet |
| Større påvirkning | Påvirkning af tilstrækkelig vigtighed der kræver alvorlige overvejelser om afværgeforanstaltninger |
| Mindre påvirkning | Påvirkning hvor det er usandsynligt, at den er tilstrækkelig vigtig til at kræve afværgeforanstaltninger |
| Ubetydelig – ingen påvirkning | Påvirkning der er vurderet at være af så ringe betydning, at det ikke vurderes relevant for beslutningsprocessen |

Tabel 8.1.2 Rangering af betydning af påvirkning frit oversat efter /46/.

Anvendte kriterier for effektvurdering

Da der ikke er opstillet centrale myndighedskriterier for effektvurderingen, er der i nærværende afsnit opstillet en ramme for kriterier til brug for den konkrete effektvurdering, der følger i de næste afsnit.

De anvendte kriterier til vurdering af effekter på miljøet fremgår af tabel 8.1.1.

Den betydning, som de vurderede effekter tilskrives, fremgår af tabel 8.1.2.

Vurdering af påvirkninger og effekter

I hvert afsnit af dette kapitel er de direkte og indirekte effekter på de angivne forhold, som følge af projektet, vurderet.

Der er ligeledes foretaget en vurdering af de primære og sekundære effekter på de angivne forhold.

Når intet andet er angivet i teksten, er effekten vurderet at være negativ. I tilfælde, hvor påvirkningen vil forventes at have en positiv effekt på miljøet, er dette nævnt særskilt.

For samtlige forhold er vurderet, om effekterne af projektet vil

være kort- eller langsigtede, og om de således vil være af midlertidig eller mere vedvarende karakter.

Hvert afsnit er opdelt i følgende underafsnit:

- Midlertidige effekter
- Vedvarende effekter
- Kumulative effekter

Den kumulative påvirkning som følge af den relative nærhed til Nysted Havmøllepark vurderes således for samtlige forhold.

De kumulative effekter er i nærværende VVM-redegørelse defineret som de samlede effekter fra tilstedeværelsen af Nysted og Rødsand 2 mølleparkerne. Således er tilstedeværelsen af andre offshore mølleparker, herunder udviklingsprojekter syd for den dansk-tyske grænse, ikke inddraget.

Generelt vil de midlertidige effekter som udgangspunkt være knyttet til anlægsfasen, mens de mere vedvarende effekter vil være associeret med driftsfasen. I hvert afsnit redegøres indledningsvist for den metode, der er anvendt til vurdering af effekter af de pågældende forhold.

8.2 Hydrografi /1/

Møllernes fysiske placering på havbunden kan påvirke de lokale bølge- og strømforhold (hydrografien) i området, ligesom vindfeltet og dermed den lokale generering af bølger kan blive påvirket.

I det følgende er de lokale effekter på strøm og bølger omkring møllerne vurderet, ligesom eventuelle afledte effekter tættere på kysten og generelt i området er vurderet.

Metode

Vurderingen af effekter på strøm og vandskifte er baseret på resultater af undersøgelser udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark /25/ med den antagelse, at resultaterne i store træk kan overføres til Rødsand 2 Havmøllepark. Vurderingen af effekter på bølger er baseret på et omfattende modelstudie af bølger ved anvendelse af den numeriske model MIKE21 SW.

Midlertidige effekter

Vurderingen af de midlertidige effekter i anlægsfasen er baseret på de undersøgelser, der blev udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark. Her blev det vurderet, at der i mølleparkens anlægsfase ikke vil forekomme midlertidige effekter på bølge- og strømforholdene i området.

Vedvarende effekter

Bølger

På baggrund af modelberegninger er det undersøgt, hvorvidt tilstedeværelsen af mølleparken vil reducere bølgerne i området.

Bølgehøjden påvirkes ikke væsentligt af tilstedeværelsen af mølleparken. Bølgeaktiviteten af mindre bølger (0,4 - 0,6 m) dæmpes maksimalt 2-3 %, mens større bølger (2,4-2,6 m) dæmpes mindre end 1 % gennem mølleparken.

Reduktionen i bølgehøjden grundet bølgenes brydning på Rødsand-formationen er langt større end reduktionen grundet vindmølleparkens tilstedeværelse, og vedvarende effekter på strømforholdene vurderes således at være ubetydelige.

Strøm

Baseret på modelberegninger udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark skønnes det, at der ikke vil være nogen særlig påvirkning af hverken strømshastigheder nedstrøms for mølleparken ved Rødsand.

Modelberegninger for Nysted Havmøllepark viser, at der vil være en mindre lokal effekt på strømmen i umiddelbar nærhed

af møllefundamenterne, men middelstrømhastigheden ændres mindre end 15 % i en afstand af 5 m fra fundamentet, og effekten vurderes derfor at være uden betydning.

Mølleparken medfører en reduktion i strømmen nedstrøms for det enkelte fundament, mens strømmen forøges i området mellem to fundamenter. Modelberegninger for Nysted Havmøllepark viser, at der kun er meget begrænsede og ubetydelige ændringer i strømningsmønsteret i og omkring mølleparkområdet.

Effekterne på strømforholdene er således vurderet at være ubetydelige.

Vandskifte

Omfattende modelberegninger for Nysted Havmøllepark viser, at mølleparkens effekt på opholdstid og vandskifte i parkområdet er ubetydelig, ligesom mølleparkens påvirkning af gennemstrømningen i Femern Bælt er vurderet at være uden betydning. Baseret på dette vurderes effekten på vandskiftet i Rødsand-området som følge af etablering af Rødsand 2 Havmøllepark at være ubetydelig.

Kumulative effekter

Det er tidligere vurderet, at Nysted Havmøllepark ikke har nogen påvirkning på de regionale bølge- og strømforhold, og det vurderes derfor, at tilstedeværelsen af Rødsand 2 Havmøllepark ikke vil have kumulative effekter på de regionale strøm- og bølgeforhold. Ligeledes viser modelberegninger af bølger, at mølleparkernes kumulative effekt på bølgedæmpningen er ubetydelig.

Resumé

Det vurderes på baggrund af undersøgelser af Nysted Havmølleparkens påvirkning af hydrografien sammenholdt med modelberegninger af Rødsand 2 Havmølleparkens bølgepåvirkning, at der hverken vil forekomme midlertidige eller vedvarende hydrografiske ændringer som følge af anlæggelse af Rødsand 2 Havmøllepark i form af væsentlige påvirkninger af strøm, bølger eller vandskifte i området.

Det konkluderes derfor, at opførelsen af Rødsand 2 Havmøllepark vil have ubetydelig indflydelse på hydrografien.

8.3 Geomorfologiske forhold

Det vurderes, at der ikke vil forekomme nogen effekter på de geomorfologiske forhold som følge af opførelsen af Havmølleparken Rødsand 2.

8.4 Kystmorfologiske forhold /1/+ /2/

De midlertidige, vedvarende og kumulative effekter af mølleparken på de kystmorfologiske forhold er vurderet i det følgende.

Metode

Vurderingen af mølleparkens effekter på den bølgegenererede kystparallelle sedimenttransport og dermed de kystmorfologiske forhold ved Rødsand-formationen er baseret dels på en omfattende beregningsmodel til beskrivelse af bølge-, strøm- og sedimenttransportforhold ved anvendelse af de numeriske modeller MIKE21 SW og LITDRIFT og dels på undersøgelser udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark /25/.

Midlertidige effekter

Vurderingen af de midlertidige effekter i anlægsfasen er baseret på de undersøgelser, som blev udført i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark. Her blev det vurderet, at de midlertidige effekter på kystmorfologien i anlægsfasen vil være ubetydelige.

Vedvarende effekter

Som nævnt i afsnit 8.2 påvirkes bølgehøjden ikke væsentligt af mølleparken, da bølgeaktiviteten af mindre bølger (0,4 - 0,6 m) dæmpes maksimalt 2-3 %, mens større bølger (2,4-2,6 m) dæmpes mindre end 1 % gennem mølleparken. Mølleparken og dens bølgedæmpende effekt vil reducere strømmen og påvirke den langsgående sedimenttransport langs Rødsand-formationen. Beregningerne viser, at ændringerne i den kystparallelle sedimenttransport som følge af Rødsand 2 Havmøllepark er ubetydelige.

Kyststrækningen umiddelbart vest for mølleparken er under tilbagerykning, og den reduktion i bølgehøjden som Rødsand 2

Havmøllepark vil medføre i området vil forøge tilbagerykningen af kyststrækningen med ca. 10 cm/år.

Den største effekt ses umiddelbart bag mølleparken, hvor sedimenttransporten reduceres med op til 5 %, svarende til en reduktion på mindre end 1.500 m³/år. Dette vil medføre en tilsvarende reduktion i væksthastigheden af den vestlige Rødsand-revle mod øst – en ændring, der er mindre end den naturlige vækstvariation fra år til år.

Det overordnede sedimenttransportmønster og kystlinieorienteringen vil ikke ændres som følge af etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark.

Således vurderes de ændrede forhold kun at få ubetydelige vedvarende effekter på kystmorfologien i mølleområdet.

Kumulative effekter

Det er tidligere beregnet, at Nysted Havmøllepark vil forsinke den naturlige morfologiske udvikling af barriereøerne med 20-50 %. Rødsand 2 Havmøllepark vil yderligere forsinke denne udvikling med op til 5 %, og den kumulerede effekt er derfor vurderet at være ubetydelig.

Resumé

Mølleparken og dens bølgedæmpende effekt vil reducere strømmen og påvirke den langsgående sedimenttransport langs barriereøerne. Ændringerne i sedimenttransport vil forsinke den naturlige morfologiske udvikling af barriereøerne.

Den største effekt ses umiddelbart bag mølleparken, hvor den reducerede sedimenttransport ifølge beregningerne vil medføre en reduktion i sedimentaflejringen på den østlige spids af den vestlige barriereø og dermed en mindre reduktion af den hastighed, hvormed revlen vokser mod øst.

Mølleparkens påvirkning af sedimenttransporten og den deraf afledte ændring af kystmorfologien vurderes at være ubetydelig.

8.5 Vandkvalitet /4/

Mølleparkens midlertidige, vedvarende og kumulative effekter på vandkvaliteten i området er vurderet i det følgende.

Det vurderes, at effekterne på vandkvaliteten i området som følge af etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark vil være identiske uanset om parken opføres som i hovedforslaget eller i de alternative områder, hvorfor der i det følgende kun er foretaget en vurdering af hovedforslagets indvirkning på vandkvaliteten.

Metode

Vurderingen af effekter på vandkvaliteten er baseret på eksisterende viden om vandkvaliteten i området kombineret med erfaringer fra undersøgelser foretaget i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark /25/.

Midlertidige effekter

Under anlægs- og driftfase kan der forekomme resuspension af sediment, udledning af forurenende stoffer, såsom malingsflager og sandblæsningsaffald, samt oliespild, der kan påvirke vandkvaliteten i området. Disse forhold er alle vurderet at være af midlertidig karakter og meget begrænsede i omfang. Det vurderes ikke at påvirke vandkvaliteten inklusiv planteplankton og primærproduktion i Rødsand Lagune eller have grænseoverskridende effekter ind i tysk farvand.

De samlede midlertidige effekter på vandkvaliteten er således vurderet at være ubetydelige.

Vedvarende effekter

Vindmøllernes tilstedeværelse kan påvirke strøm, bølger og vandcirkulationen i området. Disse effekter er vurderet at være ubetydelige for mølleparkområdet og Rødsand Lagune, og det vurderes derfor, at dette ingen effekt har på vandkvaliteten inklusiv plante- og dyreplankton.

Reduktionen af den kystparallelle sedimenttransport som følge af etablering af havmølleparken (se afsnit 8.4) og den deraf reducerede barriereudvikling vurderes ikke at have nogen effekt på vandkvaliteten i Rødsand Lagune.

De samlede vedvarende effekter på vandkvaliteten er således vurderet at være ubetydelige.

Kumulative effekter

De kumulative effekter på vandkvaliteten, som følge af den nære placering af Nysted Havmøllepark, er for samtlige faser vurderet at være ubetydelige.

Resumé

Det vurderes, at etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark kun vil medføre små og lokale påvirkninger af vandkvaliteten, og at påvirkningen vil være ubetydelig i alle faser af projektet. Etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark forventes således ikke at medføre hverken generelle ændringer eller langtidseffekter i vandkvaliteten inden for projektområdet.

De samlede midlertidige, vedvarende og kumulative effekter på vandkvaliteten er vurderet at være ubetydelige.

8.6 Bundvegetation og fauna /5/

Metode

Til beregning af spredning og sedimentation af suspenderet spild fra graveaktiviteter i anlægsfasen er anvendt modellerne MIKE21 og MIKE 3 MT FM /3/.

De øvrige forhold er vurderet på baggrund af eksisterende litteratur og oplysninger.

Midlertidige effekter

Habitattab og forstyrrelse af sediment

Installation af fundamenter og interne kabelforbindelser inden for mølleområdet vil medføre midlertidig forstyrrelse af sediment og tab af habitat. Det involverede areal udgør mindre end 1,5 % af området for Rødsand 2 Havmøllepark.

Påvirkningen er kortvarig og retablering vil formodentlig ikke vare længere end 3 år.

De samlede midlertidige effekter på bundvegetation og fauna som følge af midlertidigt habitattab og forstyrrelse af sedimentet er således vurderet at være ubetydelige eller begrænsede i både omfang og tid.

Suspenderet sediment

Under anlægsfasen vil der forekomme suspension af sediment i forbindelse med graveaktiviteter.

Modellerede resultater af suspenderet sediment fremgår af figur 8.6.1, hvor overskridelseshyppigheden for flg. koncentrationer er beregnet:

- 2 mg/l: Denne koncentration svarer til en sigtbarhed på ca. 5 m i roligt vejr og den nedre grænse for synlighed af spildfaner i klart vand.

- 10 mg/l: Denne koncentration svarer til en sigtbarhed på ca. 2,5 m i roligt vejr og den nedre grænse for forstyrrelse af følsomme fiskearters adfærd.
- 15 mg/l: Denne koncentration svarer til en sigtbarhed på ca. 2 m i roligt vejr og den nedre grænse for forstyrrelse af vandfugles fødesøgning.

Resultaterne viser, at koncentrationen af suspenderet sediment i vandet i graveperioden er begrænset i både størrelse og varighed. Effekten af suspenderet sediment betyder således kun meget lokal og kortvarig påvirkning.

Ligeledes er nettosedimentationen efter afsluttede graveaktiviteter beregnet, se figur 8.6.2.

Den fundne nettosedimentation er beskeden sammenlignet med områdets naturlige sedimentdynamik.

Effekterne på bundsamfundene vil være ubetydelige udenfor det umiddelbare graveområde, og ålegræs, andre havgræsser og makroalger i lagunen vil ikke blive påvirket.

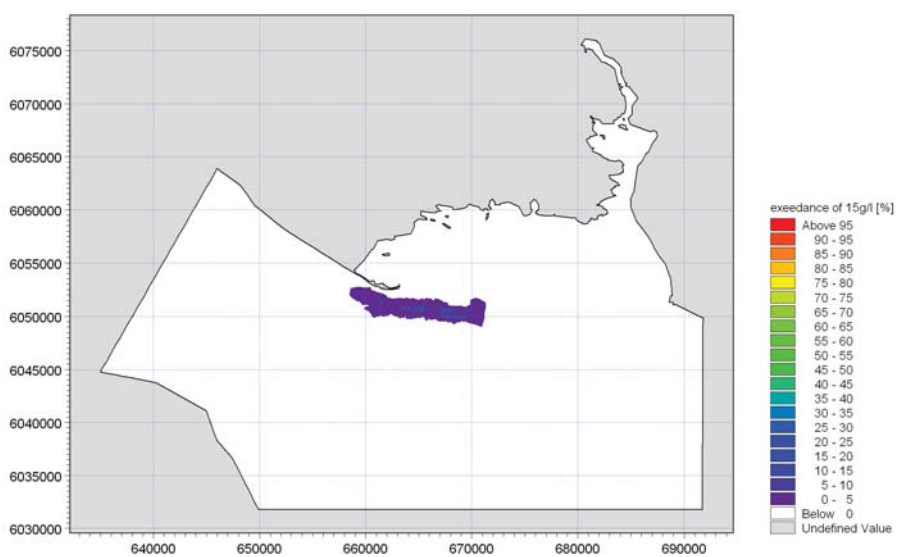
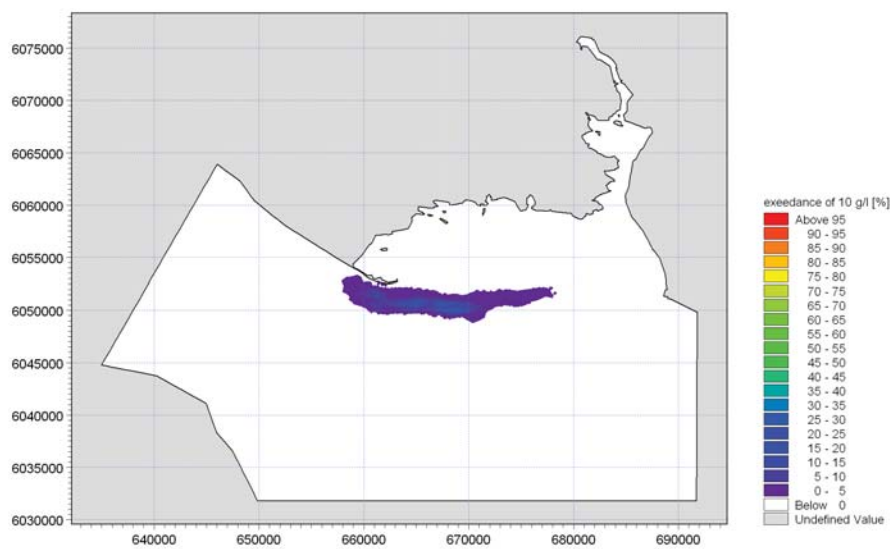
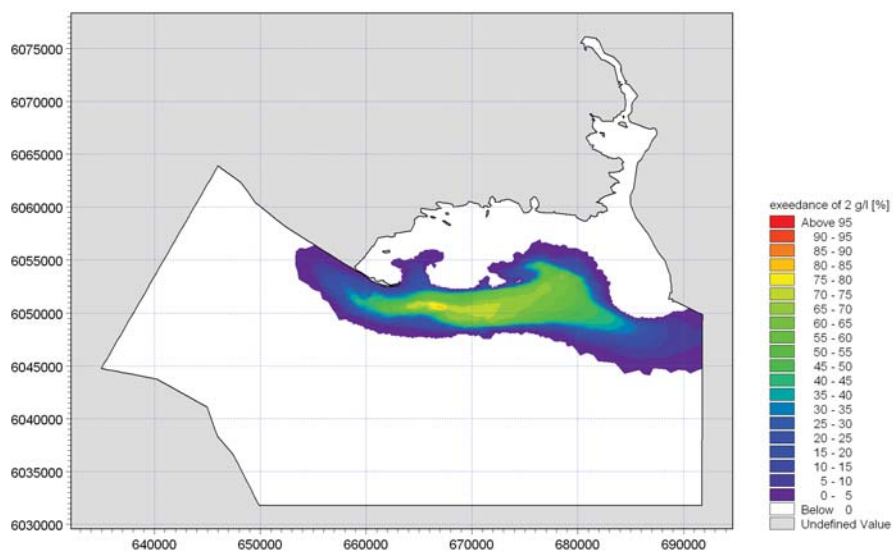
De samlede midlertidige effekter på bundvegetation og fauna som følge af sedimentspild er således vurderet at være ubetydelige.

Trafik og resuspenderet sediment

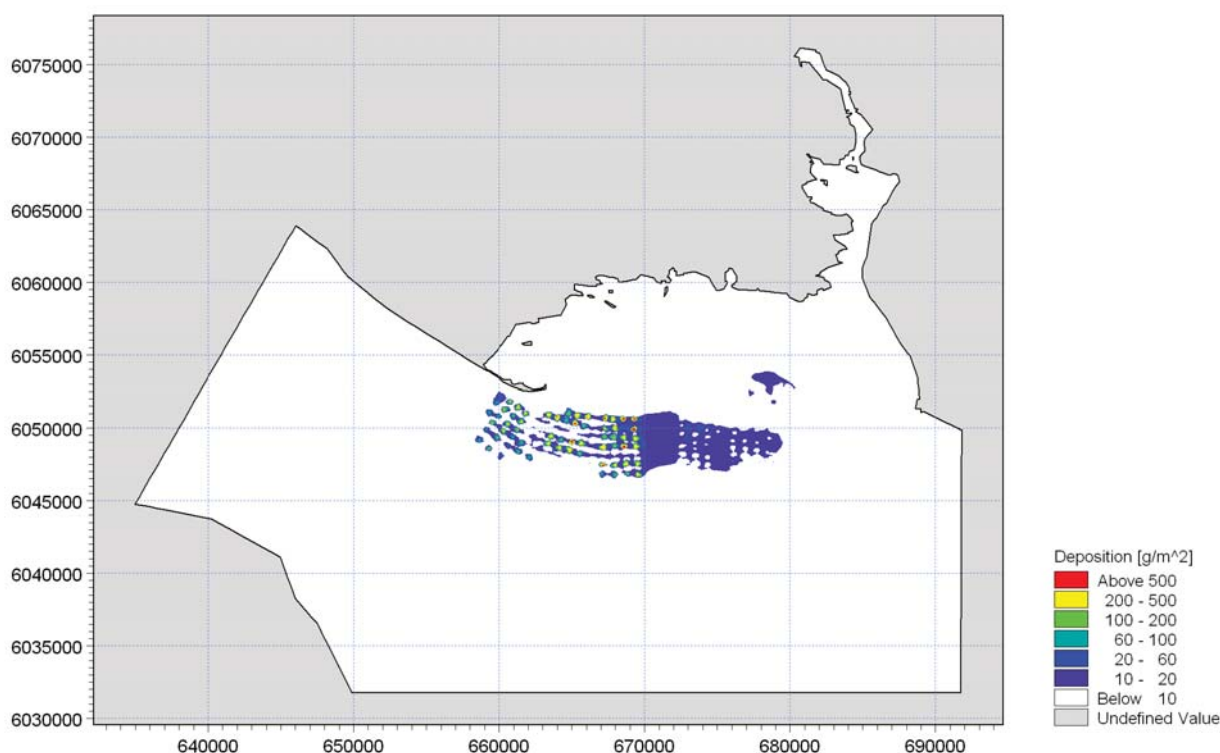
Betydningen af trafik er ubetydelig for bundvegetation og fauna og kun mindre eller ubetydelige kortvarige effekter som følge af resuspension af sediment kan forekomme i lavvandede områder med tæt trafik f.eks. omkring transformestationen.

Støj og vibrationer

Hvirvelløse bunddyr er ikke følsomme overfor den forventede støj, og de samlede midlertidige effekter på bundvegetation og fauna som følge af støj og vibrationer er således vurderet at være ubetydelige.



Figur 8.6.1 Hyppighed med hvilken angivne koncentrationer af suspenderet sediment vil blive overskredet i løbet af graveperioden. Øverst 2 mg/l, midt 10 mg/l og nederst 15 mg/l.



Figur 8.6.2 Nettosedimentation (g/m^2) efter afsluttede graveaktiviteter.

Vedvarende effekter

Habitatændringer

Etablering af møllefundamenter og erosionsbeskyttelse omfatter et areal svarende til maksimalt 0,3 % af det samlede vindmølleområde (35 km^2). Der vil ske et vedvarende tab af det oprindelige primært sandede habitat, der erstattes med hårbundshabitat. Dette tab af habitat er vurderet ubetydeligt i forhold til den tilsvarende habitat-tilgængelighed i det lavvandede område syd for Rødsand-formationen.

Introduktionen af hårbundssubstrat vil skabe et nyt havbundshabitat, som vil give mulighed for introduktion af nye arter i området. Udvikling af et hårbundssamfund i Rødsand 2 området forventes at svare til det, der er observeret i området for Nysted Havmøllepark.

Hårbundssamfundet vil blive domineret af blåmuslinger (*Mytilus edulis*), brakvandsrur (*Balanus improvisus*) og nogle tilhørende arter af krebsdyr (*Gammarus sp.*, *Corophium insidiosum* og *Microdeutopus gryllotalpa*). Blåmusling vil næsten være i stand til at udvikle en monokultur på grund af manglende rovdyr/predatorer i det mindre salte vand i Østersø-området.

Den biomasse, der produceres på de introducerede hårbundsskruer kan være mange gange større end den biomasse,

der bliver produceret af det oprindelige bundsamfund i Rødsand-området, hovedsagelig på grund af det nye habitats egnethed til kolonisation af blåmuslinger.

Biomassen af hårbundssamfundet, domineret af blåmuslinger, forventes at være mindst 20-40 gange højere end biomassen af det oprindelige blødbundssamfund for henholdsvis hovedforslag og det vestlige alternativ.

Tiltrækning af fisk samt forøget predation kan have en lokal og begrænset effekt på det omkringliggende blødbundssamfund.

De samlede vedvarende effekter på bundfauna som følge af introduktion af hårbundshabitat er således vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning.

Dæmpning af bølger/strøm og sedimentsammensætning

Den lokale sedimentsammensætning kan ændres som følge af ændrede strøm- og bølgeforhold omkring fundamentene i mølleparken.

Som følge af de to mølleparkers nære placering er det vurderet, at mindre bølger (0,4-0,6 m) vil dæmpes ca. 2-3 % og større bølger (2,4-2,6 m) ca. 0,5-1 % fra vestlige og østlige ret-

ninger og mindre fra sydlig retning, hvor der ingen vekselvirkning er mellem de to parker.

Ændringer i bølger og bølgegenereret strøm kan potentielt ændre erosions- og aflejringsmønsteret i mølleparken, men disse ændringer er vurderet at være ubetydelige.

Det forventes derfor ikke at ændringer i sedimentsammensætningen vil få nogen effekt på bundfauna, fordelingen af blåmuslinger eller makroalger i mølleparken.

De samlede vedvarende effekter på bundvegetation og fauna som følge af ændringer i sedimentsammensætning er således vurderet at være ubetydelige.

Elektromagnetiske felter og forhøjet temperatur
Magnetiske felter rundt om kabler er små og falder indenfor få meter til værdier lavere end jordens magnetfelt.

Effekter fra elektromagnetiske felter kan vekselvirke med spredning af varme fra kabler og forhøjet temperatur i sedimentet.

Bundfauna og makroalger i lavt vand er tilpasset store sæsonvariationer i temperaturen.

De samlede vedvarende effekter på bundvegetation og fauna, som følge af elektromagnetiske felter og forhøjet temperatur er således vurderet at være ubetydelige.

Kumulative effekter

Det er vurderet, at der ikke vil være nogen kumulative effekter på bundvegetation og fauna.

Resumé

Vurdering af effekter af suspenderet sediment viste kun meget lokal og kortvarig påvirkning med forhøjet turbiditet i vandet. Den fundne nettosedimentation er beskeden sammenlignet med områdets naturlige sedimentdynamik, og der forventes således ingen effekt på de bundlevende samfund.

Den påvirkede havbund, som følge af habitatændringer, udgør mindre end 0,3 % af vindmølleområdet. Dette areal ændres permanent fra primært sandbunds-samfund til hårbunds-samfund som følge af introduktion af fundamenter og erosionsbeskyttelse. De samlede vedvarende effekter på bundvegetation og fauna som følge af introduktion af hårbundshabitat er vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning.

De øvrige forhold er vurderet ikke at have nogen betydelige effekter på bundvegetation og fauna.

8.7 Fisk /6/

Fisk, støj og vibrationer

Reaktionen på støj og vibrationer hos fisk varierer fra art til art afhængig af, om fiskene har udviklet anatomiske strukturer, der forøger deres høreevner. Derfor er der forskel på fisks evne til at opfatte lyd (støj og vibrationer), og derfor forventes effekter fra støj på fisk at variere mellem de forskellige arter.

Sild og torsk er interessante, fordi de forekommer i vindmølleområdet og repræsenterer gruppen af fisk med hhv. specialiseret anatomi og veludviklet svømmeblære.

Ligeledes er laks interessant, da den repræsenterer gruppen af fisk uden tilpasset anatomi. Fisk uden tilpasset anatomi er praktisk taget døve overfor støj i det akustiske felt og anvender i stedet for partikelbevægelse, som deres måde at "høre" på. Gruppen af fisk uden tilpasset anatomi i Rødsand-området består primært af fladfiskearterne skrubbe og ising samt tobis og alm. ulk.

Midlertidige effekter

Suspenderet sediment

Sedimentfaner fra graveaktiviteter kan påvirke specielt æg fra fisk, der gyder på bunden og kolonisationer af larver af skrubbe, ising og tobis. Da de berørte områder forventelig er meget små i forhold til hele vindmølleområdet, og da varigheden af påvirkningen er kort, forventes der ingen væsentlige effekter.

Voksne fisk, der af adfærdsmæssige grunde ikke flygter fra området, vil være udsat for en stigning i risiko for tilstopning af deres gæller. Sammenlignet med det periodevise høje naturlige niveau af suspenderet sediment ved Rødsand, er effekterne fra anlægsaktiviteterne vurderet at være uden egentlig betydning, både med hensyn til varighed og udbredelse.

De samlede midlertidige effekter på fisk som følge af suspenderet sediment er således vurderet at være ubetydelige.

Støj og vibrationer

Støj i forbindelse med etablering af gravitationsfundamenter er primært relateret til etablering af erosionsbeskyttelse ved dumpning af sten og blokke, især hvis der anvendes stålkasser. Ved etablering af monopælefundamenter fremkommer en væsentlig støj i forbindelse med ramning af pæle.

Effekter som følge af støj og vibrationer ved pæleramning er vurderet på baggrund af eksisterende data med sammenhørende værdier for støj og undvigef afstande hos fisk. De mulige effekter som følge af støj fra pæleramning er eksemplificeret ved torsk (generalist – relativt gode høreevner) og ising/skrubbe (generalister – dårlige høreevner), der er vurderet at

undvige støjen fra pæleramning i en afstand på henholdsvis 5,5 og 1,6 km, se tabel 8.7.1.

| Arter | Afstand for undvigefærd (m) |
|-------|-----------------------------|
| Laks | 1,400 |
| Torsk | 5,500 |
| Ising | 1,600 |

Tabel 8.7.1 Afstande indenfor hvilke der kan optræde undvigefærd for fisk ved pæleramning.

Selvom torsk kan opfatte ramningsstøjen så langt væk som 80 km fra kilden, er det således vurderet, at den kun vil udvise undvigefærd indenfor 5,5 km fra kilden. Dette betyder, at torsken formodentlig vil udvise undvigefærd i den vestlige del af Rødsand-området, men ikke på det dybere vand, se figur 8.7.1 (øverst).

For ising, der anvendes til at illustrere situationen for mindre følsomme arter - ved Rødsand primært tobis, alm. ulk og fladfisk, er det som nævnt vurderet, at undvigereaktioner kan forventes i en afstand af 1,6 km, se figur 8.7.1 (nederst), svarende til en begrænset del af den vestlige del af området, hvilket efterlader størstedelen af området upåvirket af effekter.

Det forventes, at fisk sandsynligvis vil flygte eller undgå områderne med de kraftigste påvirkninger, men når opstillingen af fundamenterne er tilendebragt, forventes forholdene i mølleområdet normaliseret i løbet af kort tid.

De samlede midlertidige effekter på fisk som følge af støj og vibrationer fra pæleramning er således vurderet at være af større omfang og betydning.

Effekten kan dog reduceres, hvis der iværksættes afværgeforanstaltninger.

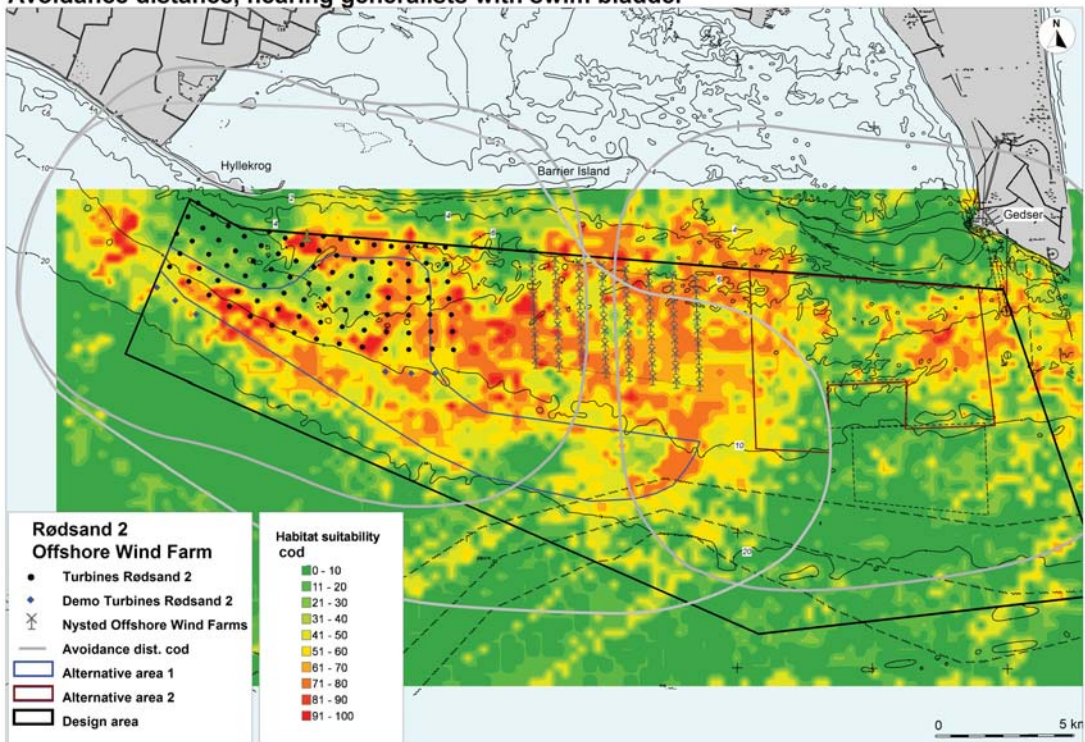
Trafik

Støj fra skibstrafik kan påvirke fisk i området. Påvirkningen vil dog være af kort varighed og sammenlignet med støj fra pæleramning vil midlertidige effekter af støj fra skibstrafik være ubetydelige.

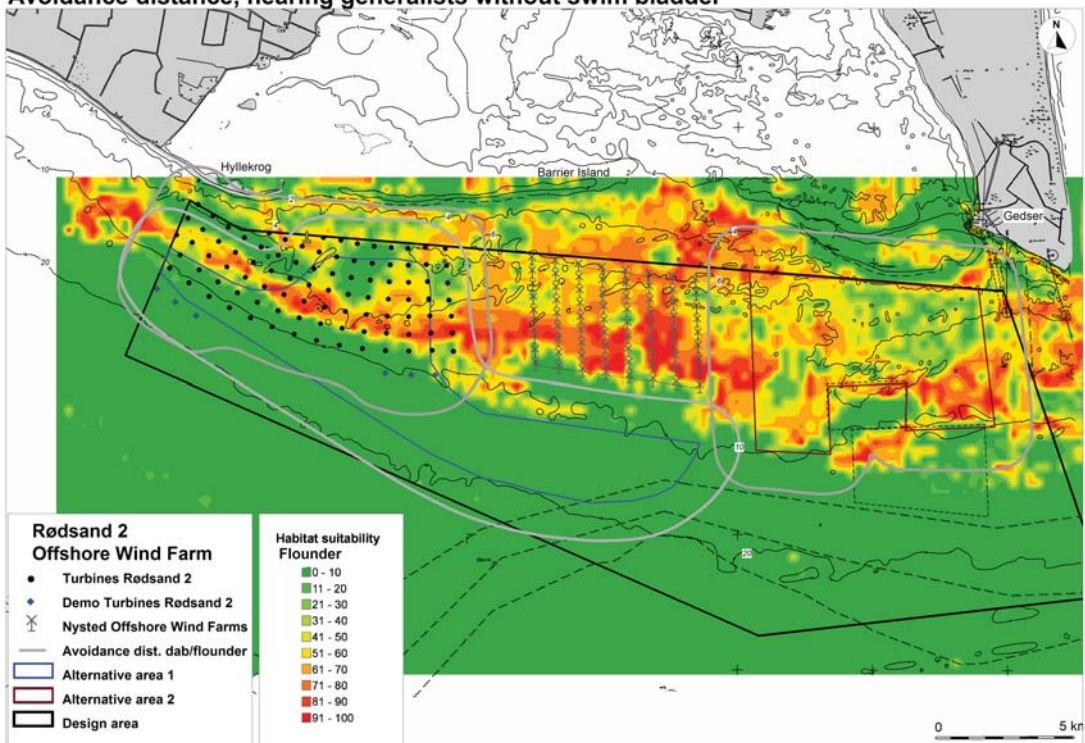
Habitatændringer

Etablering af møllefundamenter og erosionsbeskyttelse omfatter et areal svarende til maksimalt 0,3 % af det samlede vindmølleområde (35 km²). I anlægsfasen vil der gradvist ske et tab af det eksisterende habitat, der erstattes med hårbundshabitat. Dette tab af habitat er vurderet ubetydeligt i forhold til den totale habitattilgængelighed i området.

Avoidance distance, hearing generalists with swim bladder



Avoidance distance, hearing generalists without swim bladder



Figur 8.7.1 Afstande indenfor hvilke der kan optræde undvigeadfærd hos fisk med hhv. gode (øverst) og dårlige (nederst) høreevner for hovedforslag, vestligt og østligt alternativ.

Spildproducerende aktiviteter i anlægsfasen vil midlertidigt påvirke de eksisterende gydeområder for arter som sild og hornfisk, der gyder klæbrige æg på sedimentet og vegetationen, men effekten på den totale population af disse arter er vurderet at være ubetydelig, da det nye habitat også er velegnet som gydesubstrat for disse arter.

De samlede midlertidige effekter på fisk som følge af habitatændringer er således vurderet at være ubetydelige.

Vedvarende effekter

Støj og vibrationer

Effekter som følge af støj fra møllerne er vurderet på baggrund af tidligere målte data for sammenhørende værdier af vindhastigheder og hørefstand hos fisk.

I driftsfasen genereres støj og vibrationer fra vindmøllernes gearboks og generator. Derudover vil vingerne generere aerodynamisk støj under rotation. Støj og vibrationer vil blive transmitteret gennem stålpylonen ned i fundamentet og herfra gennem havbund og ud i vandet.

Nogle kilder vurderer, at den afstand til møllerne, i hvilken de forskellige fiskearter opfatter støjen, varierer mellem 0,4 km og 13 km afhængig af fiskenes høreevner, når vindhastigheden varierer mellem 8 og 13 m/s. Andre kilder har vurderet disse afstande til at være overvurderede for torsk og sild. Således er den endelige vurdering, at følsomme arter som torsk og sild forventes at kunne opfatte støjen fra møllerne i en afstand af ca. 5 km og de mindre følsomme arter i en afstand af ca. 0,5 km.

Det er vurderet, at alle fisk uafhængig af deres høreevner vil påvirkes af partikelbevægelse helt tæt på møllerne. Ved Rødsand forventes partikelbevægelsen som følge af møllerne at have indflydelse på samtlige arter, både dem med gode og dårlige høreevner, inden for en afstand af 5-10 m fra møllen. I denne afstand vil fisk skræmmes væk. Det forventes dog, at fisk generelt vil tilvænne sig støjen og med tiden være uanfægtet af møllestøj.

De samlede vedvarende effekter på fisk som følge af støj og vibrationer er således vurderet at være af mindre omfang og betydning. Denne vurdering understøttes af de observerede forhold ved Nysted Havmøllepark.

Trafik

Vedligeholdelse af møllerne vil betyde en forøget skibstrafik i mølleområdet, men de vedvarende effekter på fisk som følge af denne trafik er vurderet ubetydelige.

Elektromagnetiske felter

Selvom der er udført intensive undersøgelser ved Nysted Hav-

møllepark (for et kabel med en langt kraftigere spænding) for at afdække de potentielle effekter af elektromagnetiske felter på fiskevandring og adfærd, foreligger der ikke nogen klare resultater, heller ikke for ål som opfattes som en af de mest følsomme arter.

Til trods for at havmøllerne vil blive forbundet ved et netværk af kabler, forventes det resulterende elektromagnetiske felt inde i mølleparken at blive af en så lille størrelsesorden, at ingen væsentlig effekt på fiskenes fordelingsmønster i området kan forventes.

De samlede vedvarende effekter på fisk som følge af elektromagnetiske felter er således vurderet at være ubetydelige.

Habitatændringer

Den endelige etablering af møllefundamenter og erosionsbeskyttelse omfatter et areal svarende til maksimalt 0,3 % af det samlede vindmølleområde (35 km²). På dette areal vil der ske et vedvarende tab (svarende til mølleparkens levetid) af det eksisterende habitat. Dette tab er vurderet ubetydeligt i forhold til den totale tilgængelighed af denne habitattype i Rødsand-området.

I stedet for det tabte habitat introduceres hårbund på fundamenter og erosionsbeskyttelsen, der resulterer i nye habitater i området. Et samfund domineret af blåmusling forventes etableret indenfor kort tid. En monokultur af blåmuslinger er værdiløs for fisk i området så snart muslingerne opnår en størrelse > 2-3 cm. Dog kan mindre fisk æde mindre bunddyr forbundet med muslingesamfundet. Forekomsten af rev-relaterede arter, og fisk som lever af disse, kan stige i området ligesom tiltrækning af sild til de kunstige rev i gydeperioden forventes.

Foruden kunstigt rev-effekten er det værd at nævne, at opførelse af vindmølleparken som udgangspunkt vil udelukke kommercielt erhvervsfiskeri med bundslæbende redskaber inden for vindmølleområdet i en periode svarende til parkens levetid (mindst 25 år). I denne periode vil fiskebestanden kunne udvikles uden den nuværende påvirkning fra trawlfiskeri.

De samlede vedvarende effekter på fisk som følge af habitatændringer er således vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning.

Kumulative effekter

De kumulative effekter, som følge af den planlagte parks nærhed til den eksisterende Nysted Havmøllepark, er blevet vurderet.

På trods af den lille afstand mellem de to vindmølleparker forventes det ikke, at driftsstøjen fra Nysted Havmøllepark vil få indflydelse på støjen under anlægsfasen af Rødsand 2, og der vil således ikke forventes nogen kumulative effekter på fisk.

I driftsfasen vil de to vindmølleparker påføre støj til området mellem dem, hvilken kan medføre en påvirkningszone, hvor fisk kan opfatte støj fra begge parker. Da de forventede undvigereaktioner er begrænset til den umiddelbare nærhed af møllerne, er det vurderet, at der ingen kumulative effekter er hverken i området mellem de to parker eller inden for de to parkområder.

Med hensyn til kolonisation forventes det, at tilstedeværelsen af et rev-samfund i Nysted Havmøllepark vil betyde en fremskynding af processen for Rødsand 2. For Nysted Havmøllepark forekom mange af de koloniserede arter allerede i det naturlige eksisterende samfund, og Nysted Havmøllepark nåede sit klimaks meget hurtigt. Det er således sandsynlig at tilstedeværelsen af Nysted Havmøllepark tæt ved Rødsand 2 vil kunne accelerere denne proces yderligere.

Der forventes ingen kumulative effekter fra de øvrige aktiviteter i anlægs- eller driftsfasen.

De samlede kumulative effekter på fisk er således vurderet at være ubetydelige i anlægsfasen og af mindre omfang og positiv betydning i driftsfasen.

Resumé

I det følgende er fremhævet de forhold, der kan påvirke fisk i forbindelse med opførelse af havmølleparken. De øvrige forhold er vurderet ikke at have nogen væsentlig betydning på fisk.

Støj og vibrationer fra pæleramning

Reaktionen på støj og vibrationer hos fisk varierer fra art til art afhængig af, om fiskene har udviklet anatomiske strukturer, der forøger deres høreevner. Derfor er der forskel på fisks evne til at opfatte lyd (støj og vibrationer).

De mulige effekter fra støj fra pæleramning er eksemplificeret ved torsk (relativt gode høreevner) og ising/skrubbe (relativt dårlige høreevner), der undviger støjen i en afstand på henholdsvis 5,5 og 1,6 km.

Det forventes, at fisk sandsynligvis vil flygte fra eller undgå områderne med de kraftigste påvirkninger, men når etableringen af møllerne er tilendebragt, forventes forholdene i mølleområdet normaliseret i løbet af kort tid.

Effekter på fisk som følge af støj og vibrationer fra pæleramning er vurderet at være af større omfang og betydning. Effekten kan dog reduceres, hvis der iværksættes afværgeforanstaltninger.

Habitatændringer

Den endelige etablering af møllefundamenter og erosionsbeskyttelse omfatter et areal svarende til maksimalt 0,3 % af det samlede vindmølleområde (35 km²). På dette areal vil der ske et vedvarende tab (svarende til mølleparkens levetid) af det eksisterende habitat. Dette tab er vurderet ubetydeligt i forhold til den totale tilgængelighed af denne habitattype i Rødsand-området.

Som erstatning for det tabte habitat introduceres hårbundsstrukturer i form af fundamenter og erosionsbeskyttelsen, der resulterer i nye habitater i området. Det forventes, at et samfund domineret af blåmusling vil etableres inden for kort tid. Hårbundsstrukturene vil i sidste ende blive gyde- og opvækst-område for et antal arter.

Effekter på fisk som følge af habitatændringer er vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning.

Afsnit 8.8 Fugle /7/

I det følgende er effekterne på fugle som følge af opførelsen af mølleparken vurderet.

Metode

Optællinger af fugle fra fly foretaget i perioden 1999 til 2005 (PSO-programmet for Nysted Havmøllepark) danner grundlag for en modelleret fordeling af vandfugle for hhv. hovedforslag, det vestlige alternativ og det østlige alternativ.

For havlitter er der ligeledes modelleret den fortrængning af arten, der forventes som følge af opførelse af havmølleparken, for hhv. hovedforslag, det vestlige alternativ og det østlige alternativ.

Der er til brug for modellering af fordeling af fugle defineret tre arbejdsområder på 40, 60 og 44 km² for hhv. hovedforslaget, det vestlige alternativ og det østlige alternativ. Disse arbejdsområder er således hhv. ca. 14%, 70% og 26 % større end det område på 35 km², som mølleparken faktisk kommer til at indtage.

Derudover er der til brug for vurdering af risikoen for kollisioner mellem fugle og møller anvendt erfaringer og resultater fra visuelle observationer og fra radarobservationer udført i forbindelse med PSO-programmet for Nysted Havmøllepark.

Midlertidige effekter

Effekter på fugle fra forstyrrelse i anlægsfasen er af kort varighed og derfor vurderet at være ubetydelige.

Det er vurderet, at de forhold, der primært kan have en effekt på fugle, i store træk vil være forbundet til driftsfasen og af mere vedvarende karakter.

Vedvarende effekter

De primære effekter på fugle som følge af opførelsen af mølleparken er vurderet at knytte sig til driftsfasen.

Direkte habitattab

Der forventes ingen effekt fra det direkte habitattab defineret som inddragelse af det havbundsareal, som fundamentene kommer til at påvirke, da der kun inddrages et areal svarende til maksimalt 0,3 % af mølleparkens totale areal.

Introduktion af hårbund kan betyde en forøgelse i forekomsten af bundlevende hvirvelløse dyr og andet bytte som fugle potentielt set kan æde. De fundne resultater fra Nysted Havmøllepark vurderes også at være gældende for Rødsand 2 møllepark. Således forventes at hårbundssamfundet vil blive domineret af primært blåmuslinger, der i et vist omfang vil tiltrække fisk.

Møllerne kan tjene som platforme for hvilende og siddende/fødesøgende fugle og på denne måde tiltrække fugle, der ellers ikke ville udforske det havområde, hvor parken ligger. På samme vis som der for Nysted Havmøllepark ikke er fundet en tiltrækning af fiskeædende fugle til området, forventes denne tendens heller ikke for Rødsand 2, da de to parker forventes at huse sammenlignelige arter.

De samlede vedvarende effekter på fugle, som følge af direkte habitattab, er således vurderet at være ubetydelige.

Fortrængning – effektivt habitattab

Møllernes tilstedeværelse kan forstyrre fuglene, og dette kan udløse en undvigeadfærd, som kan betyde en begrænset adgang til raste- eller fødesøgningsområder. Om en sådan effekt er af vedvarende eller midlertidig karakter afhænger af om fuglene vænner sig til møllerne, og har betydning for vurdering af den samlede effekt som følge af forstyrrelse af fuglene. Hvis fuglene vænner sig til møllernes tilstedeværelse vil effekten på populationen være betydeligt mindre end hvis effekten er vedvarende. I den følgende vurdering er det forudsat, at fuglene ikke vænner sig til møllerne, og at effekten således må betragtes som vedvarende i mølleparkens levetid.

Studier fra andre havmølleparker har tydelig vist, at vandfugles undvigeadfærd er meget artsspecifik. Således blev der observeret en væsentlig reduktion i tæthed af havlit efter opførelsen af Nysted Havmøllepark, hvor tætheden i området var større end den gennemsnitlige tæthed før opførelse af parken. På Horns Rev 1 blev tilsvarende resultater fundet for lommer og sortand. I modsætning hertil har ederfugl udvist en relativ robusthed overfor forstyrrelse fra møller.

Til brug for at vurdere effekten på fugle, som følge af forstyrrelse, er der beregnet forskellige størrelser af relevans. For hovedforslaget er på basis af optællinger fra PSO-programmet beregnet, hvor stor en procentdel af fuglene, der befandt sig indenfor dette område samt de samme værdier for hhv. hovedforslag + en 2 km zone og hovedforslag + en 4 km zone, se tabel 8.8.1.

De samme beregninger er udført for de to alternative placeringer, se tabel 8.8.2 og 8.8.3.

I tabel 8.8.1, 8.8.2 og 8.8.3 er også angivet de beregnede værdier for Jacobs Index, der ligger mellem -1 og 1. Her betyder et positivt tal, at arten foretrækker det pågældende område og et negativt tal, at arten undgår området, hvor 1 indikerer total præference og -1 fuldstændig fravær.

Det ses af tabel 8.8.1, 8.8.2 og 8.8.3, at knopsvane, gråand, hvinand og blyhøne generelt undgik de valgte placeringer af hovedforslag samt alternativer. Ederfugl udviste præference for den

| Arter | Hovedforslag | | Hovedforslag+ 2 km zone | | Hovedforslag+ 4 km zone | | Antal |
|---------------------------|--------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|--------|
| | % | JI | % | JI | % | JI | |
| | | | | | | | - |
| Lom | 3,56 | 0,02 | 11,63 | 0,01 | 18,20 | 0,02 | 533 |
| Lappedykker | 10,88 | 0,55 | 27,37 | 0,49 | 34,39 | 0,42 | 285 |
| Skarv | 0,61 | -0,71 | 9,94 | -0,08 | 25,09 | 0,22 | 17.287 |
| Knopsvane | 0,01 | -1,00 | 7,46 | -0,23 | 34,21 | 0,41 | 56.292 |
| Knortegås | 0,12 | -0,93 | 1,86 | -0,75 | 11,43 | -0,25 | 2.475 |
| Gråand | 0,02 | -0,99 | 7,48 | -0,23 | 32,38 | 0,38 | 17.611 |
| Hvinand | 0,13 | -0,93 | 3,39 | -0,57 | 20,70 | 0,10 | 13.886 |
| Havlit | 6,30 | 0,30 | 13,14 | 0,08 | 15,93 | -0,06 | 19.972 |
| Ederfugl | 10,86 | 0,55 | 27,99 | 0,50 | 39,36 | 0,50 | 45.994 |
| Sortand | 2,84 | -0,10 | 12,69 | 0,06 | 16,35 | -0,05 | 2.710 |
| Toppet skallesluger | 1,07 | -0,54 | 14,02 | 0,11 | 27,14 | 0,27 | 5.771 |
| Blishøne | 0,00 | -1,00 | 0,02 | -1,00 | 6,28 | -0,52 | 10.233 |
| Sølvmåge | 1,23 | -0,49 | 7,98 | -0,20 | 15,12 | -0,09 | 36.125 |
| Svartbag | 4,30 | 0,11 | 19,40 | 0,30 | 29,51 | 0,32 | 1.464 |
| Hættemåge | 0,35 | -0,82 | 6,62 | -0,29 | 15,29 | -0,09 | 3.400 |
| Dværøgmåge | 0,56 | -0,73 | 1,50 | -0,79 | 21,43 | 0,12 | 532 |
| Terner | 4,07 | 0,08 | 24,39 | 0,43 | 34,15 | 0,41 | 123 |
| Alk/Lomvie | 6,57 | 0,32 | 13,64 | 0,10 | 20,20 | 0,08 | 198 |
| % af totalt arbejdsområde | 3,46 | | 11,50 | | 17,71 | | |

Tabel 8.8.1 Procentdel af fugle i området for **hovedforslaget** baseret på observationer fra PSO-programmet i forhold til det samlede fordeling, hovedforslag + 2 km zone og hovedforslag + 4 km zone. Derudover er vist det totale antal fugle observeret under optællingerne. For hver art og område er endvidere angivet Jacobs Index (JI), der varierer mellem -1 (fuldstændig fravær) og 1 (total præference).

| Arter | Vestligt alternativ | | Vestligt alternativ + 2 km zone | | Vestligt alternativ + 4 km zone | | Antal |
|---------------------------|---------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|--------|
| | % | JI | % | JI | % | JI | |
| | | | | | | | - |
| Lom | 5,82 | 0,03 | 18,20 | 0,10 | 29,27 | 0,05 | 533 |
| Lappedykker | 10,18 | 0,32 | 33,33 | 0,46 | 45,61 | 0,38 | 285 |
| Skarv | 0,49 | -0,84 | 3,19 | -0,70 | 24,34 | -0,08 | 17.287 |
| Knopsvane | 0,01 | -1,00 | 0,05 | -0,99 | 16,46 | -0,31 | 56.292 |
| Knortegås | 0,00 | -1,00 | 1,54 | -0,84 | 5,41 | -0,74 | 2.475 |
| Gråand | 0,02 | -0,99 | 0,03 | -1,00 | 12,92 | -0,44 | 17.611 |
| Hvinand | 0,10 | -0,97 | 0,68 | -0,93 | 8,07 | -0,62 | 13.886 |
| Havlit | 5,18 | -0,03 | 14,96 | -0,02 | 21,97 | -0,15 | 19.972 |
| Ederfugl | 9,45 | 0,28 | 25,56 | 0,30 | 41,96 | 0,31 | 45.994 |
| Sortand | 3,84 | -0,19 | 17,68 | 0,08 | 28,08 | 0,02 | 2.710 |
| Toppet skallesluger | 1,20 | -0,66 | 4,89 | -0,56 | 20,17 | -0,20 | 5.771 |
| Blishøne | 0,02 | -0,99 | 0,02 | -1,00 | 3,94 | -0,80 | 10.233 |
| Sølvmåge | 1,64 | -0,56 | 6,96 | -0,42 | 17,67 | -0,28 | 36.125 |
| Svartbag | 7,31 | 0,15 | 14,41 | -0,04 | 32,72 | 0,13 | 1.464 |
| Hættemåge | 0,76 | -0,77 | 1,38 | -0,86 | 9,65 | -0,56 | 3.400 |
| Dværøgmåge | 34,59 | 0,80 | 56,02 | 0,75 | 67,29 | 0,69 | 532 |
| Terner | 5,69 | 0,02 | 13,01 | -0,10 | 34,96 | 0,17 | 123 |
| Alk/Lomvie | 9,60 | 0,29 | 21,72 | 0,20 | 29,80 | 0,06 | 198 |
| % af totalt arbejdsområde | 5,495 | | 15,53 | | 27,41 | | |

Tabel 8.8.2 Procentdel af fugle i området for **vestligt alternativ** baseret på observationer fra PSO-programmet i forhold til det samlede fordeling, alternativ placering + 2 km zone og alternativ placering + 4 km zone. Derudover er vist det totale antal fugle observeret under optællingerne. For hver art og område er endvidere angivet Jacobs Index (JI), der varierer mellem -1 (fuldstændig fravær) og 1 (total præference).

| Arter | Østligt alternativ | | Østligt alternativ + 2 km zone | | Østligt alternativ + 4 km zone | | Antal |
|---------------------------|--------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------|
| | % | JI | % | JI | % | JI | |
| Lom | 6,38 | 0,32 | 16,51 | 0,28 | 26,08 | 0,24 | 533 |
| Lappedykker | 6,32 | 0,32 | 20,70 | 0,40 | 32,98 | 0,39 | 285 |
| Skarv | 22,97 | 0,79 | 62,50 | 0,87 | 65,92 | 0,80 | 17.287 |
| Knopsvane | 0,29 | -0,85 | 3,56 | -0,50 | 4,19 | -0,66 | 56.292 |
| Knortegås | 10,10 | 0,53 | 12,00 | 0,10 | 12,61 | -0,20 | 2.475 |
| Gråand | 0,43 | -0,78 | 27,63 | 0,55 | 27,99 | 0,29 | 17.611 |
| Hvinand | 0,07 | -0,96 | 1,81 | -0,72 | 3,23 | -0,73 | 13.886 |
| Havlit | 8,57 | 0,46 | 16,70 | 0,28 | 24,18 | 0,20 | 19.972 |
| Ederfugl | 12,13 | 0,60 | 23,59 | 0,47 | 27,29 | 0,27 | 45.994 |
| Sortand | 10,48 | 0,54 | 22,77 | 0,45 | 41,85 | 0,54 | 2.710 |
| Toppet skallesluger | 2,01 | -0,26 | 11,37 | 0,07 | 14,50 | -0,12 | 5.771 |
| Blishøne | 0,03 | -0,98 | 11,77 | 0,09 | 12,16 | -0,22 | 10.233 |
| Sølvmåge | 2,21 | -0,21 | 21,09 | 0,41 | 23,52 | 0,18 | 36.125 |
| Svartbag | 3,83 | 0,07 | 11,13 | 0,06 | 13,93 | -0,14 | 1.464 |
| Hættemåge | 0,85 | -0,60 | 9,29 | -0,05 | 12,35 | -0,21 | 3.400 |
| Dværgmåge | 1,13 | -0,51 | 2,82 | -0,59 | 7,33 | -0,46 | 532 |
| Terner | 13,82 | 0,64 | 44,72 | 0,76 | 49,59 | 0,64 | 123 |
| Alk/Lomvie | 5,56 | 0,26 | 12,63 | 0,13 | 21,72 | 0,13 | 198 |
| % af totalt arbejdsområde | 3,36 | | 10,08 | | 17,66 | | |

Tabel 8.8.3 Procentdel af fugle i området for **østligt alternativ** baseret på observationer fra PSO-programmet i forhold til det samlede fordeling, alternativ placering + 2 km zone og alternativ placering + 4 km zone. Derudover er vist det totale antal fugle observeret under optællingerne. For hver art og område er endvidere angivet Jacobs Index (JI), der varierer mellem -1 (fuldstændig fravær) og 1 (total præference).

| Date | Estimeret antal fugle | Hovedforslag | HF - % af national bestand | Vestligt alternativ | Vestligt alternativ - % af national bestand | Østligt alternativ | Østligt alternativ - % af national bestand |
|----------------|-----------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---|--------------------|--|
| | | | % | | % | | |
| 26. marts 2002 | 13.421 | 777 | 1,7 | 705 | 1,5 | 871 | 1,9 |
| 5. marts 2004 | 6.915 | 344 | 0,7 | 286 | 0,6 | 1.204 | 2,6 |
| 20. marts 2005 | 7.666 | 478 | 1,0 | 412 | 0,9 | 667 | 1,4 |
| Samlet | | | 0,7-1,7 | | 0,6-1,5 | | 1,4-2,6 |

Tabel 8.8.4 Samlet antal havlitter i arbejdsområdet for hver af de tre udvalgte optællinger fra PSO-programmet samt en beregning af antallet af fortrængte havlitter (**50 % reduktion af tæthed**) for hovedforslaget (40 km²), det vestlige alternativ (60 km²) og det østlige alternativ (44 km²). HF: Hovedforslag.

| Date | Estimeret antal fugle | Hovedforslag | HF - % af national bestand | Vestligt alternativ | Vestligt alternativ - % af national bestand | Østligt alternativ | Østligt alternativ - % af national bestand |
|----------------|-----------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---|--------------------|--|
| | | | % | | % | | |
| 26. marts 2002 | 13.421 | 1.244 | 2,6 | 1.128 | 2,4 | 1.394 | 3,0 |
| 5. marts 2004 | 6.915 | 551 | 1,2 | 458 | 1,0 | 1.926 | 4,1 |
| 20. marts 2005 | 7.666 | 765 | 1,6 | 660 | 1,4 | 1.067 | 2,3 |
| Samlet | | | 1,2-2,6 | | 1,0-2,4 | | 2,3-4,1 |

Tabel 8.8.5 Samlet antal havlitter i arbejdsområdet for hver af de tre udvalgte optællinger fra PSO-programmet samt en beregning af antallet af fortrængte havlitter (**80 % reduktion af tæthed**) for hovedforslaget (40 km²), det vestlige alternativ (60 km²) og det østlige alternativ (44 km²). HF: Hovedforslag.

valgte placering af hovedforslaget og det østlige alternativ. Ederfugl udviste mindre præference for det vestlige alternativ mens Havlit ikke udviste nogen præference.

Havlit var tilstede i området i høje antal. Da havlit endvidere er observeret i reduceret antal i Nysted Havmøllepark i forhold til før opførelsen, er der foretaget beregninger, der indikerer hvor mange havlitter, der vil kunne undvige Rødsand 2 mølleparken.

Beregningerne er baseret på tre udvalgte optællinger fra marts, hvor der blev observeret det største antal fugle i området.

Ederfugl udviste også præference for de valgte placeringer, men da omfanget af fortrængning af ederfugl ved Nysted Havmøllepark er usikkert, er der ikke foretaget nogen beregning af fortrængning af denne art.

De modellerede værdier for fortrængning af havlitter, se tabel 8.8.4-8.8.5, er beregnet ved at antage, at der sker en hhv. 50 % eller 80 % reduktion af tætheden inde i mølleparken plus en gradvist aftagende fortrængningseffekt ud til en afstand af 2 km fra området.

Den danske vinterbestand af havlit blev anslået til at tælle mere end 47.000 individer ved sidste landsdækkende inventering i januar og februar 2004. Størrelsen af den Baltiske/Vesteuropæiske bestand er angivet til at være 4,6 millioner individer.

Omfanget af fortrængningen af havlitter er illustreret på figur 8.8.1-8.8.4, der viser den modellerede fordeling af havlitter for optællinger af fugle d. 5. marts 2004, figur 8.8.1 og den modellerede fortrængning af havlitter under de nævnte forudsætninger ved 50 % reduktion, figur 8.8.2-8.8.4.

Af tabel 8.8.4 og 8.8.5 ses, at maksimalt 0,7-1,7 % af den nationale bestand vil blive berørt af hovedforslaget for en fortrængningseffekt på 50 % og 1,2-2,6 % for en fortrængningseffekt på 80 %, se tabel 8.8.4-8.8.5. De tilsvarende værdier for det vestlige alternativ er 0,6-1,5 % og 1,0-2,4 % og for det østlige alternative 1,4-2,6 % og 2,3-4,1 %.

De samlede effekter på den nationale bestand af havlitter, som følge af fortrængning, er således vurderet at være af mindre omfang og betydning ved 50 % reduktion og af lidt større omfang og betydning ved 80 % reduktion for såvel hovedforslaget som det vestlige alternativ under de angivne konservative forudsætninger.

De samlede effekter på den nationale bestand af havlitter, som følge af fortrængning, er vurderet at være af større omfang og betydning for det østlige alternativ ved såvel 50 % som 80 %

reduktion og under de angivne konservative forudsætninger.

Antal fortrængte individer af havlitter vil for samtlige placeringer ikke have nogen væsentlig betydning på flyway-bestanden.

De samlede effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både for den nationale bestand og for flyway-bestanden, da de enten udviser få tegn på fortrængning fra eksisterende parker og/eller er tilstede med lave tætheder.

Kollision

Kollision med møller kan udgøre en kilde til forøget dødelighed blandt fugle. Den potentielle effekt på arten af dødeligheden ved kollision vil afhænge af arternes populationsdynamik.

To situationer kan bevirke en kollisionsrisiko: a) mølleparken er placeret på en specifik trækrute og fuglene udviser ikke undvigeadfærd og b) mølleparken er placeret udenfor en trækrute, men fuglene tiltrækkes af parken. Dette sidste forhold indgår ikke i nærværende vurdering, da der ikke findes tilstrækkelig viden om emnet.

Landfugle

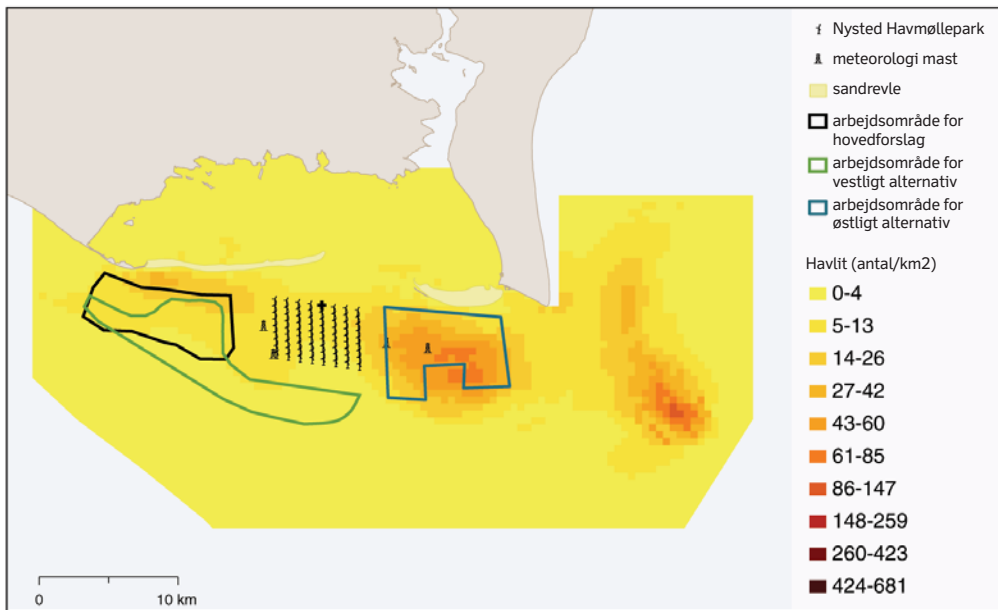
På baggrund af den eksisterende viden forventes det, at landfugle kan kollideres med mølleparker, men meget lidt vides om omfanget af fuglenes kollision samt deres undvigeadfærd i offshore områder. Derfor er der i nærværende vurdering kun foretaget en relativ vurdering af hovedforslag og de alternative placeringer. Prioritet er givet til landfuglenes efterårstræk, da det her kan forventes, at de forlader land fra Hyllekrog og Gedser Odde samlet i store flokke. Under forårstrækket vil landfuglene trække over en bred front og vil derfor forekomme i relativt mindre koncentrationer.

Resultater fra de foretagne observationer af fugletræk i oktober 2006 fremgår af figur 8.8.5-8.8.7.

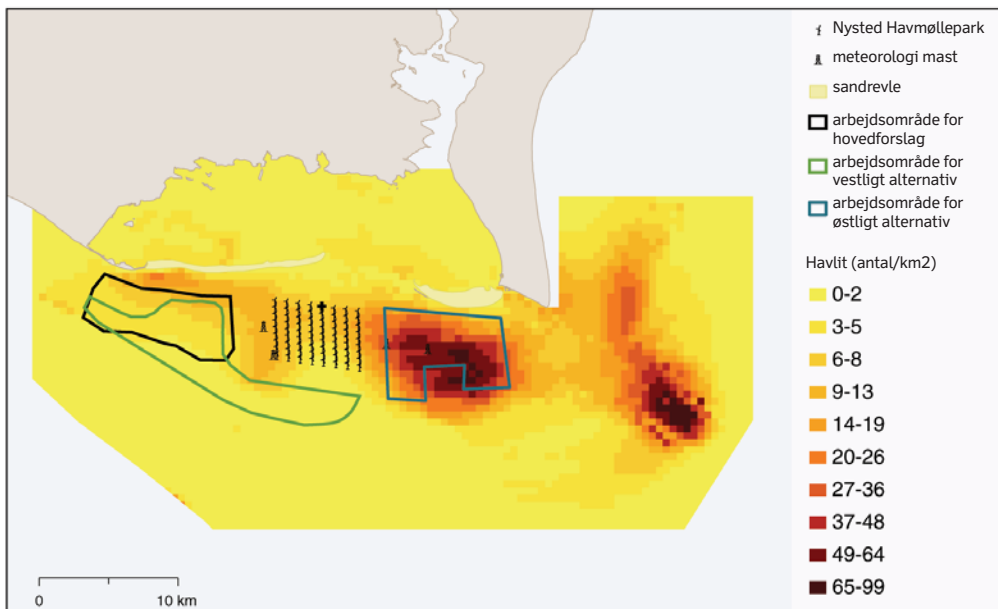
Det ses af figur 8.8.5-8.8.7, at for alle tre grupper af fugle passerer størstedelen af trækkene vest om hovedforslaget. Samtidig ses, at fugle, der forlader land ved Gedser Odde, ikke krydser hovedforslaget.

Hovedforslaget er rykket længere mod syd end det oprindelige forslag for bl.a. at tilgodese landfuglenes trækrute. Denne beslutning om at trække møllerne mere mod syd end det oprindeligt foreslåede projekt har en positiv betydning for landfuglenes risiko for at kollideres med møllerne. Det vurderes således, at der vil forekomme et reduceret antal passager som følge af den tilbagetrukne placering fra Hyllekrog.

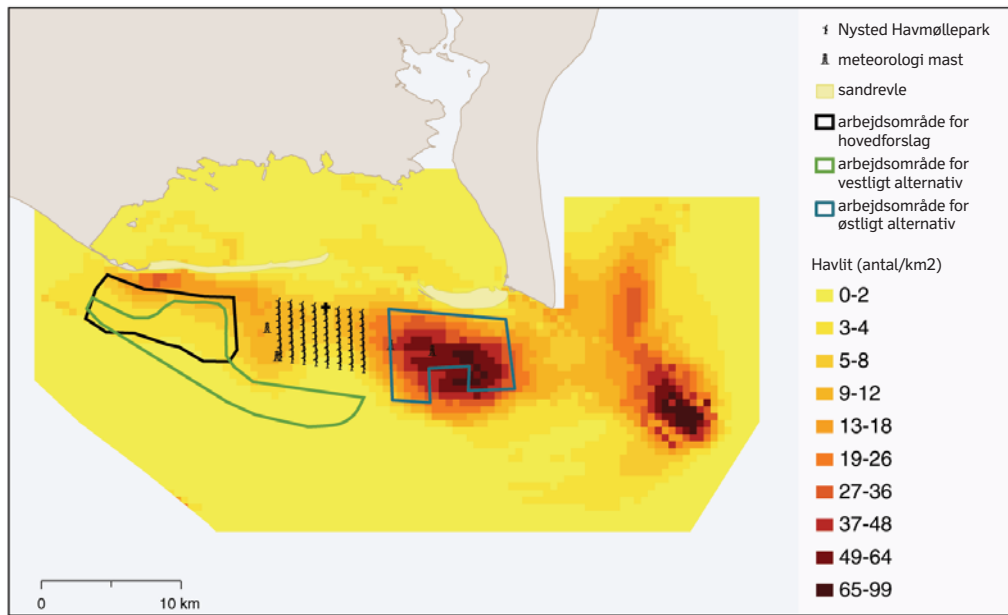
For det vestlige alternativ er det ligeledes vurderet, at der vil



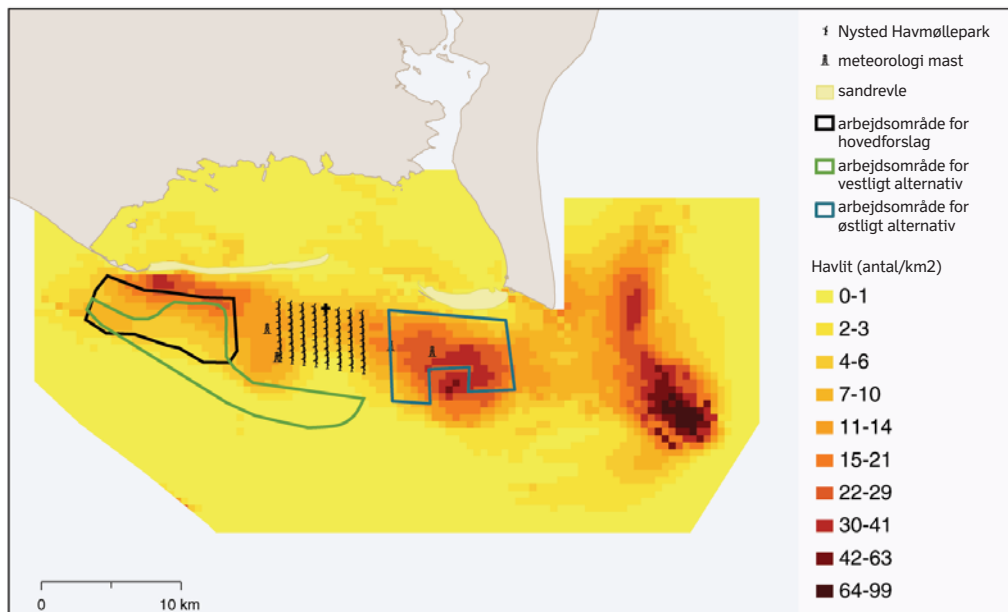
Figur 8.8.1 Modelleret fordeling af havlitter ved Rødsand baseret på optællinger af fugle fra fly fra d. 5. marts 2004.



Figur 8.8.2 Modelleret fortrængning (50% reduktion af tæthed) af havlitter for hovedforslaget baseret på optællinger af fugle fra fly fra d. 5. marts 2004.

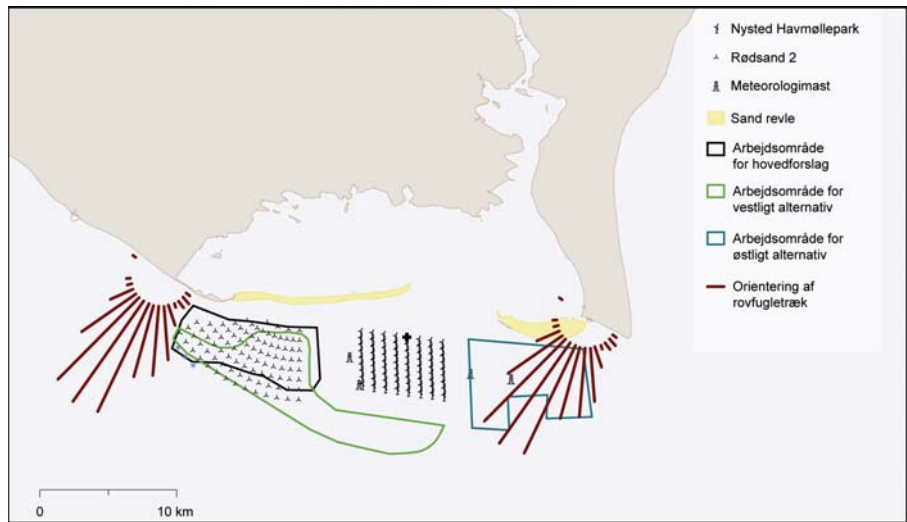


Figur 8.8.3 Modelleret fortrængning (50 % reduktion af tæthed) af havlitter for det vestlige alternativ baseret på optællinger af fugle fra fly fra d. 5. marts 2004.

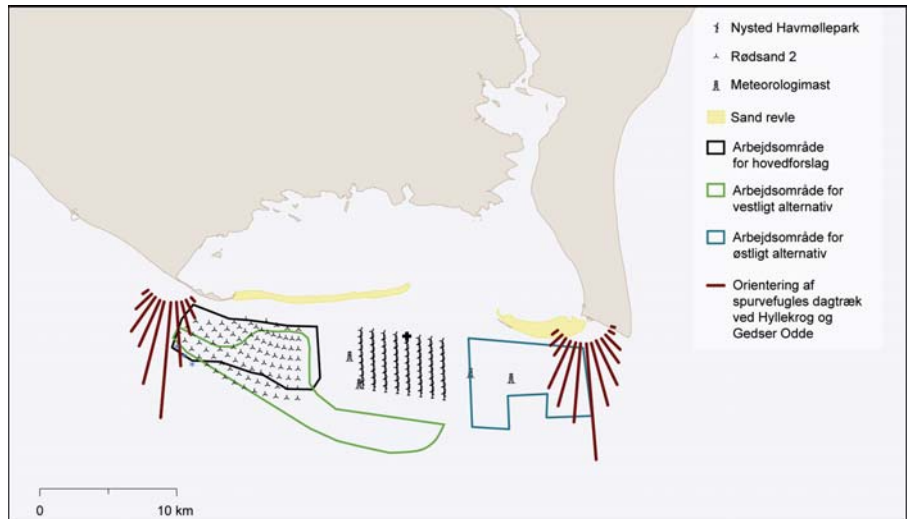


Figur 8.8.4 Modelleret fortrængning (50 % reduktion af tæthed) af havlitter for det østlige alternativ baseret på optællinger af fugle fra fly fra d. 5. marts 2004.

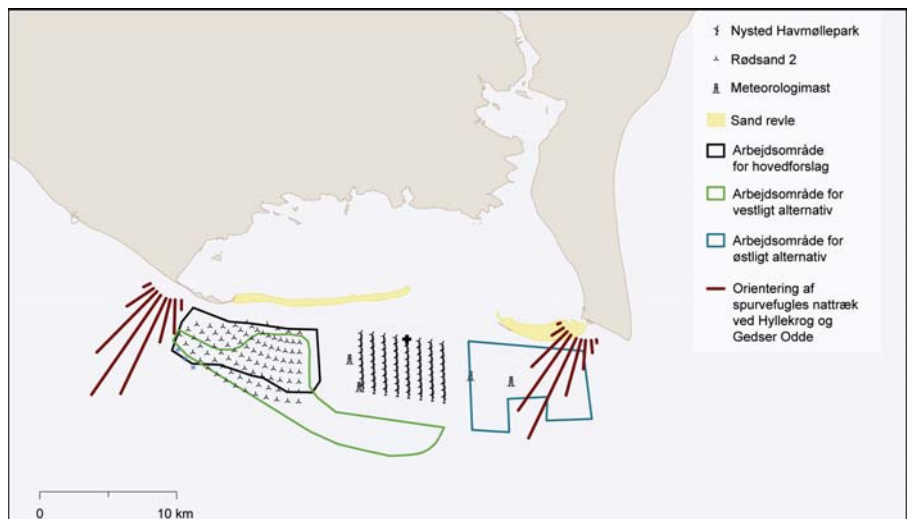
Figur 8.8.5 Relativ frekvensfordeling af orienteringen af rovfugletræk observeret ved Hyllekrog (venstre) og Gedser Odde (højre) i oktober 2006. Bemærk at data fra begge lokaliteter er baseret på frekvensfordelingen fra Hyllekrog.



Figur 8.8.6 Relativ frekvensfordeling af orienteringen af spurvefugles dagtræk observeret ved Hyllekrog (venstre) og Gedser Odde (højre) i oktober 2006.



Figur 8.8.7 Relativ frekvensfordeling af orienteringen af spurvefugles nattræk observeret ved Hyllekrog (venstre) og Gedser Odde (højre) i oktober 2006.



forekomme et begrænset antal passager som følge af den tilbagetrukne placering fra Hyllekrog samt arealets generelt centrale placering i området.

Af de tre placeringer er det østlige alternativ vurderet at udgøre den relativt største kollisionsrisiko for landfuglenes træk, da størstedelen af fuglenes trækkorridorer går fra Gedser Odde gennem dette areal.

På denne baggrund er de samlede effekter på landfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, vurderet at være af mindre omfang og betydning for hovedforslaget og det vestlige alternativ som følge af den tilbagetrukne placering fra Hyllekrog. For det østlige alternativ er effekten vurderet at være af større omfang og betydning.

Vandfugle

Selvom der eksisterer potentielle forskelle i kollisionsrisikoen for de alternative placeringer samt en eventuel sæsonafhængighed, er de overordnede effekter på flyway-bestanden vurderet at være af samme størrelsesorden som for Nysted Havmøllepark. Således er de samlede effekter på vandfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, 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.

Kumulative effekter

De kumulative effekter som følge af den planlagte parks nærhed til Nysted Havmøllepark er blevet vurderet.

Fortrængning – effektivt habitattab

Det effektive habitattab som fuglene vil opleve som følge af nærheden mellem de to parker er vurderet. Vurderingen er foretaget for havlitter, der er tilstede i området i høje antal og udviste præference for de valgte placeringer. Endvidere er havlit observeret i reduceret antal i Nysted Havmøllepark.

Det er i det følgende antaget, at der forekommer reduceret forekomst af havlitter i både Nysted og Rødsand 2 mølleparkerne. Det fortrængte antal fugle (50 % reduktion) for hovedforslaget på Rødsand 2 er i ovenstående modelleret til at udgøre mellem 344 og 777 individer baseret på de 3 optællinger af fugle fra fly fra marts i årene 2002, 2004 og 2005.

Det tilsvarende antal for Nysted Havmøllepark kendes ikke, men da området generelt er vurderet at indeholde flere havlitter end Rødsand 2, er det estimeret til at udgøre et antal af tilsvarende størrelsesorden.

De samlede fortrængte individer 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, som følge af det effektive habitattab er for samtlige placeringer vurderet at være af større omfang og betydning.

Antal fortrængte individer af havlitter vil for samtlige placeringer ikke have nogen væsentlig betydning på flyway-bestanden.

De samlede kumulative effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både for den nationale bestand og for flyway-bestanden.

Trækafstande

Den relative nærhed mellem de to mølleparker kan betyde en øget trækrutelængde for fuglene i området.

For fugle der trækker gennem Rødsand-området en eller to gange om året, er den ekstra afstand vurderet at være ubetydelig, når den samlede trækrutelængde tages i betragtning.

For fugle der opholder sig i området under rasteperioder eller i vinterperioder, og som foretager daglige bevægelser mellem fouragerings- og rasteområder, kan den ekstra trækrutelængde betyde et forøget energiforbrug.

Det er vurderet, at de samlede effekter på de dominerende arter i forundersøgelingsområdet, som følge af kumulativt forøgede trækafstande, er ubetydelige både for den nationale bestand og for flyway-bestanden.

Kollision

Da alle placeringer af Rødsand 2 Havmøllepark ligger i skyggen af Nysted Havmøllepark er det vurderet, at kollisionsfrekvensen for vandfugle for de to parker kun forøges marginalt i forhold til de eksisterende forhold for Nysted Havmøllepark alene. Således forventes kollisionsfrekvensen at være på det samme lave niveau som for Nysted Havmøllepark.

Den samlede kumulative effekt på vandfugle, som følge af kollision, er således vurderet at være ubetydelig både for den nationale bestand og for flyway-bestanden.

Da Nysted Havmøllepark ligger centralt i området med relativ stor afstand til de såkaldte migration hotspots forventes denne park ikke at bidrage kumulativt til landfuglenes risiko for kollision på deres trækruter fra Hyllekrog og Gedser Odde. Således forventes de kumulative effekter på landfuglenes risiko for kollision at være af samme størrelsesorden som for Rødsand 2 alene.

Hovedforslaget er rykket længere mod syd end det oprindelige

forslag for bl.a. at tilgodese landfuglenes trækrute, hvilket har en positiv betydning for landfuglenes risiko for at kolliderer med møllerne. Det vurderes således, at der vil forekomme et begrænset antal passager som følge af den tilbagetrukne placering fra Hyllekrog.

For det vestlige alternativ er det ligeledes vurderet, at der vil forekomme et begrænset antal passager som følge af den tilbagetrukne placering fra Hyllekrog samt arealets generelt centrale placering i området.

Af de tre placeringer er det østlige alternativ vurderet at udgøre den relativt største kollisionsrisiko for landfuglenes træk, da størstedelen af fuglenes trækkorridorer går gennem dette område.

Således er de samlede kumulative effekter på landfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, vurderet at være af mindre omfang og betydning for hovedforslaget og det vestlige alternativ som følge af den tilbagetrukne placering fra Hyllekrog. For det østlige alternativ er effekten vurderet at være af større omfang og betydning.

Resumé

Det er vurderet at de midlertidige effekter på fugle i anlægsfasen vil være ubetydelige.

Direkte habitattab

De samlede vedvarende effekter på fugle, som følge af direkte habitattab, er vurderet at være ubetydelige.

Fortrængning – effektivt habitattab

Der er foretaget en modellering af den fortrængning af havlitter, der forventes som følge af effektivt habitattab i driftsfasen. De samlede effekter på den nationale bestand af havlitter, som følge af fortrængning, er vurderet at være af mindre omfang og betydning ved 50 % reduktion og af lidt større omfang og betydning ved 80 % reduktion for hovedforslaget under de angivne konservative forudsætninger.

Antal fortrængte individer af havlitter vil for samtlige placeringer ikke have nogen væsentlig betydning på flyway-bestanden.

De samlede effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige

både for den nationale bestand og for flyway-bestanden, da de enten udviser få tegn på fortrængning fra eksisterende parker og/eller er tilstede med lave tætheder.

Kollision

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

De samlede effekter på vandfugles trækruter, 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.

Kumulative effekter

De kumulative effekter på den nationale bestand af havlitter for samtlige placeringer, som følge af det effektive habitattab, er således vurderet at være af større omfang og betydning. Antal fortrængte individer af havlitter vil for samtlige placeringer ikke have nogen væsentlig betydning for flyway-bestanden. De samlede kumulative effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både for den nationale bestand og for flyway-bestanden.

Det er vurderet, at de samlede effekter på de dominerende arter i forundersøgelingsområdet, som følge af kumulativt forøgede trækafstande, er ubetydelige både for den nationale bestand og for flyway-bestanden.

Den samlede kumulative effekt på vandfugle, som følge af kollision, er således vurderet at være ubetydelig både for den nationale bestand og for flyway-bestanden. De samlede kumulative effekter på landfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, er vurderet at være af mindre omfang og betydning for hovedforslaget.

8.9 Havpattedyr /8/

Metode

Marsvin

Da det forventes, at etablering af Rødsand 2 Havmøllepark vil have den samme effekt på marsvin, som etablering af Nysted Havmøllepark havde, er resultaterne fra PSO-programmet fra Nysted Havmøllepark anvendt til vurdering af effekter i anlægsfasen. Ved etablering af Nysted Havmøllepark blev hydrofoner, der måler de klik som marsvin udsender, placeret dels i parkområdet og dels i et referenceområde i anlægsfasen. Således kunne marsvins adfærdsændringer i parkområdet sammenholdes med observationer i referenceområdet.

Til brug for vurdering af effekter i driftsfasen er anvendt observationer fra PSO-programmet fra Nysted Havmøllepark, hvor forekomsten af marsvin blev fulgt 2 år ind i driftsfasen. Data fra de tidligere placerede hydrofoner blev anvendt til at observere marsvins adfærdsændringer i parkområdet sammenholdt med observationer i referenceområdet. Derudover blev der, i forbindelse med et forsøg med hydrofoner, placeret en række med hydrofoner både inde i parken samt lige udenfor. Her kunne samtidige observationer vise en evt. undvigeadfærd.

Sæler

Til brug for vurdering af effekter på sæler i anlægs- og driftsfasen er anvendt visuelle observationer og fjernvideoovervågning fra PSO-programmet fra Nysted Havmøllepark. Desuden er anvendt resultater fra optællinger af sæler fra fly i perioden 1988-2005.

Midlertidige effekter

Marsvin

Generelt blev der observeret effekter på marsvin i en afstand af mindst 10 km fra Nysted Havmøllepark under anlægsfasen. Det er uklart præcis, hvilke faktorer der var ansvarlige for denne effekt, men udsendelse af støj i forbindelse med anlægsarbejdet forventes at påvirke marsvin.

Støj fra pæleramning

Støj fra pæleramning i forbindelse med etablering af monopælfundamenter kan høres på lang afstand og kan potentielt forstyrre marsvins adfærd i afstande på mere end 25 km.

De lydniveauer, der kan forårsage fysisk skade på marsvins hørelse, forventes kun at forekomme inden for ca. 100 m afstand fra pæleramningen. Således er sandsynligheden for, at marsvin vil lide midlertidig eller permanent skade på hørelsen ikke særlig stor.

Derimod forventes det, at pæleramning kan betyde en generel forstyrrelse af marsvin, der så kan udvise adfærdsændringer.

Observationer fra Horns Rev 1 viste, at marsvin udviste adfærdsændringer i en afstand af mindst 15 km og i nogle tilfælde helt op til 25 km under pæleramning. Det viste sig, at dyrene vendte tilbage til normalt aktivitetsniveau 3-5 timer efter ramningens ophør. Her blev anvendt forebyggende foranstaltninger i form af pingere og sæl-skræmmere, og resultaterne kan derfor ikke alene tilskrives pæleramningen og de øvrige anlægsaktiviteter.

Der er til brug for vurdering af effekterne på marsvin opstillet et yderst konservativt estimat, der kan betragtes som worst-case. Under forudsætning af, at reaktionsafstanden for marsvin er den samme, som observeret ved pæleramning ved Horns Rev 1, er den vurderede zone for forstyrrelse af marsvin ved Rødsand 2 sat til 25 km, se figur 8.9.1.

Da der samtidigt er opstillet en forudsætning om, at der vil gå ca. 1 døgn før marsvinene returnerer til området kan dette betyde, at marsvin fra store dele af Femern Bælt vil forlade området i et døgn efter pæleramning. Hvis der anvendes en tæthed af marsvin fra SCANS blok X, vil ca. 100 marsvin således kunne blive påvirket af pæleramning, hvilket er estimeret at være ca. 10 % af den vestlige Østersø-population.

Hvis der udføres kontinuerlige pæleramninger over en periode kan det således betyde en begrænsning i marsvinenes vandring gennem Femern Bælt. Der findes meget få informationer om udvekslingen mellem bestandene i de indre danske farvande og den egentlige Østersø, men det formodes at Femern Bælt er den eneste forbindelse mellem de to områder, som marsvinene ville benytte.

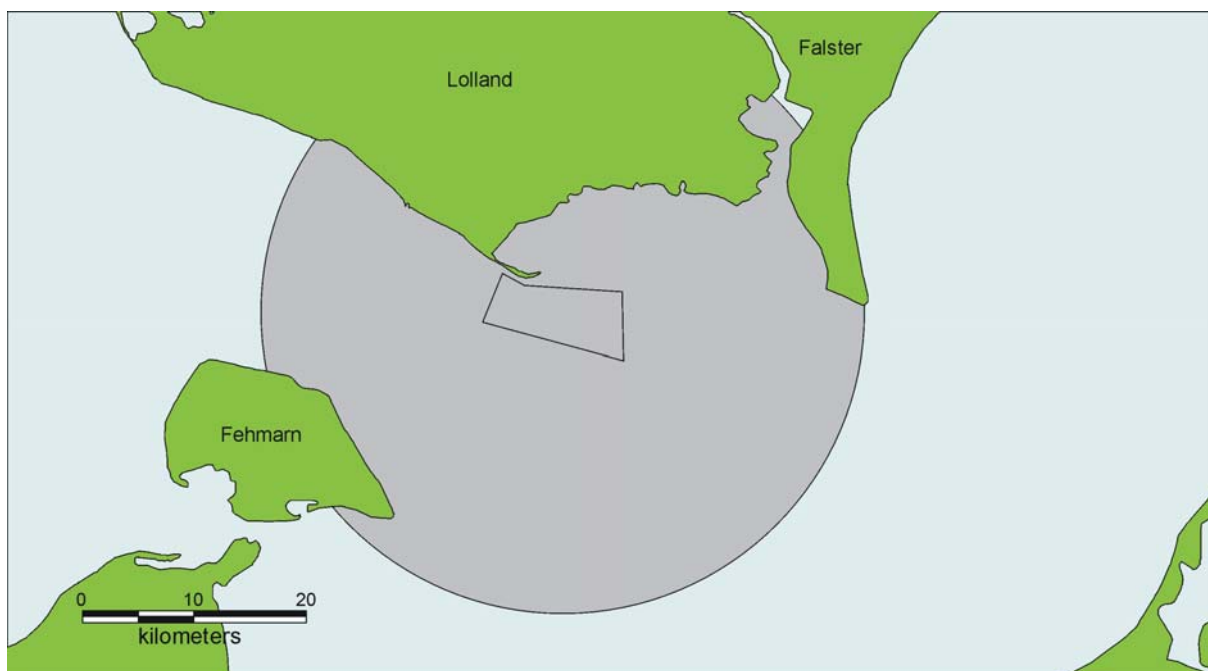
Den direkte effekt af pæleramning på marsvin er midlertidig, men det forhold at effekten også kan få indflydelse på den truede Østersø-bestand, vurderes at forøge betydningen af effekten.

De samlede midlertidige effekter på marsvin, som følge af støj fra ramning af monopæle, er således vurderet at være af større omfang og betydning.

Effekten kan dog reduceres ved iværksættelse afværgeforanstaltninger.

Støj fra ramning af spunsvægge

De lydniveauer, der genereres ved ramning af spunsvægge er væsentlig lavere end ved pæleramning. Således er sandsynligheden for, at marsvin vil lide midlertidig eller permanent skade på hørelsen minimal.



Figur 8.9.1 Konservativt estimat af zonen for forstyrrelse under forudsætning af, at reaktionsafstanden for marsvin er den samme som observeret ved pæleramning ved Horns Rev 1.

Observationer fra Nysted Havmøllepark, hvor der blev rammet en spunsvæg på en mølleposition, viste, at dyrene forlod anlægsområdet og først returnerede efter 1 døgn. Ligeledes udviste marsvin adfærdsændringer i en afstand af 15 km fra ramning af væggen. Såfremt omfanget af ramningerne ved Rødsand 2 er sammenligneligt med omfanget ved Nysted Havmøllepark, forventes der kun mindre effekter på marsvin som følge af ramning af spunsvægge.

Sæler

I kontrast til hvad der blev observeret for marsvin, blev der ikke observeret nogen generelle effekter på sæler under anlægsfasen af Nysted Havmøllepark. Baseret på disse data forventes det, at etablering af Rødsand 2 ikke vil få målbare effekter på sælpopulationen, hverken i regionen som helhed eller lokalt.

Støj fra pæleramning

Som for marsvin kan der være tale om to forskellige effekter på sæler som følge af støj fra ramning: fysisk skade på hørelsen og adfærdsreaktioner.

De lyd niveauer der kan forårsage fysisk skade på sælers hørelse forventes kun at forekomme i den umiddelbare nærhed af fundamentene. Således er sandsynligheden for, at sæler vil lide midlertidig eller permanent skade på hørelsen meget lille.

Hvad angår adfærdsreaktioner som følge af støj, anses sæler generelt for mere tolerante end marsvin. Således forventes zonen, hvor der kan forekomme adfærdsreaktioner hos sæler, som følge af forstyrrelse, at være mindre end for marsvin. Derudover er sælerne ikke afhængige af fri passage gennem Fehmern Bælt, da der kun forekommer begrænset udveksling med andre populationer, og da sælerne også benytter andre ruter gennem Guldborgsund og Øresund.

Støj fra ramning af monopæle kan forventes at medføre en større, men midlertidig forstyrrelse af sæler i regionen. Ramning af pæle kan potentielt påvirke adfærd hos begge sælearter i det meste af Rødsand Lagune, og det anbefales således at overveje iværksættelse af afværgeforanstaltninger. Forventeligt vil afværgeforanstaltninger, der iværksættes med henblik på at beskytte marsvin også give beskyttelse til sæler under vand. Disse foranstaltninger formodes dog ikke at have nogen effekt på sæler over vand. Det anbefales derfor, at pæleramning helt undgås i gråsælers yngletid i perioden februar-marts for at reducere effekten fra rammestøj. Tillige anbefales det for det østlige alternativ, at pæleramning undgås i spættet sæls yngle- og fældeperiode fra juni til august.

De samlede midlertidige effekter på sæler, som følge af støj primært fra pæleramning, er således vurderet at være af større omfang og betydning.

Effekten kan dog reduceres, hvis der iværksættes afværgeforanstaltninger, og hvis de anbefalede periodebegrænsninger respekteres.

Støj fra ramning af spunsvægge

Støj fra ramning af spunsvægge forventes kun at kunne have begrænset og lokal effekt på sæler, som opholder sig i vandet.

Ved ramning af spunsvægge i hovedforslaget eller det vestlige alternativ vil støjen kun påvirke sæler på land i begrænset omfang svarende til det, der blev observeret under anlægsfasen af Nysted Havmøllepark. Ved Nysted Havmøllepark blev der observeret en gennemsnitlig reduktion på ca. 50 % i antal sæler på land ved Rødsand på dage med ramning i forhold til dage uden ramning.

For det østlige alternativ, der grænser helt op til sælreservatet, anbefales det, at ramning af spunsvægge helt undgås i græsæls yngletid i perioden februar-marts samt i spættet sæls yngle- og fældeperiode fra juni til august for at reducere effekten fra rammestøj.

Skibstrafik

Under anlægsfasen kan der forekomme en væsentlig forøgelse af skibstrafikken i området. Hvis Gedser anvendes som base for disse aktiviteter, vil denne trafik passere lige forbi Rødsand-formationen og sælreservatet. Observationer i anlægsfasen for Nysted Havmøllepark viste, at sælerne ikke blev påvirket af den øgede skibstrafik. Sæler er ofte tolerante overfor tilbagevendende forstyrrelser, og såfremt sælreservatets grænser respekteres af skibstrafikken, forventes der ingen midlertidige effekter på sæler som følge af skibstrafik.

Vedvarende effekter

Marsvin

I Nysted Havmøllepark var der to år inde i driftsfasen stadig færre marsvin inde i parkområdet end umiddelbart udenfor.

Støj fra møller

Med kombinationen af marsvins relativt dårlige hørelse ved lave frekvenser samt det generelt lave frekvensniveau af møllestøj forventes det således, at marsvin kun kan høre møllerne i en afstand af et par hundrede meter. Ligeledes forventes adfærdreaktioner 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.

Den lave frekvens af møllestøjen gør det samtidigt meget usandsynligt, at der vil forekomme påvirkning af dyrenes kommunikation.

De samlede vedvarende effekter på marsvin, som følge af møllestøj, er således vurderet at være ubetydelige.

Støj fra skibstrafik

Enkelte støjende motorfartøjer vil kunne skræmme marsvin væk, men der er ikke grundlag for at konkludere, at skibstrafik generelt skræmmer marsvin, og effekter som følge af støj fra skibstrafik i forbindelse med Rødsand 2 Havmøllepark er således vurderet at være ubetydelige.

Elektromagnetiske felter

Marsvin anses generelt ikke for at være følsomme over for elektromagnetiske felter, og effekter på marsvin er således vurderet at være ubetydelige.

Visuel påvirkning

Den visuelle påvirkning under vand er ubetydelig, da fundamenter og erosionsbeskyttelse hurtigt vil blive begroet. Marsvin ser dårligt over vand, og der forventes ingen effekter på marsvin som følge af visuel påvirkning.

Habitatændringer

Etablering af fundamenter og erosionsbeskyttelse vil betyde en ændring af det eksisterende primært sandede habitat og introduktion af hård-substrat.

Variationen af fiskearter kan forventes at stige under driftsfasen, og den øgede tilgængelighed af potentielle byttedyr for marsvin kan tiltrække dyr til vindmølleparken.

De samlede vedvarende effekter på marsvin som følge af habitatændringer er således vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning.

Sæler

Ved Nysted Havmøllepark blev der ikke observeret nogen ændringer i fordeling eller forekomst af sæler i de første to år af driftsfasen.

Støj fra møller

Støj fra møllerne kan potentielt forstyrre sælerne, da de kan høre støjen i en afstand af måske et par km. Da sæler er skønnet at være meget tolerante overfor undervandsstøj, er det dog vurderet, at sælerne hurtigt vil tilvænnes støjen, og effekter på sæler er således vurderet at være ubetydelige.

Skibstrafik

Det forventes, at sæler hurtigt vil tilvænnes til den forøgede skibstrafik i mølleområdet, og effekter på sæler er således vurderet at være ubetydelige.

Elektromagnetiske felter

Sæler anses generelt ikke for at være følsomme over for elektromagnetiske felter og effekter på sæler er således vurderet at være ubetydelige.

Generel forstyrrelse

Sæler kan forstyrres, når de går på land. Da driftsfasen ikke medfører nogen ændringer i sælreservatets afgrænsninger, vurderes der ikke at forekomme nogen permanente effekter på sælers landgangspladser i Rødsand-området som følge af generel forstyrrelse.

Kumulative effekter

De kumulative effekter som følge af den planlagte parks nærhed til Nysted Havmøllepark er blevet vurderet.

Det er vurderet, at ud af de potentielle kumulative effekter for marsvin og sæler, så er den vigtigste barriereeffekten, der kan forhindre dyrenes adgang til vigtige områder eller udveksling med andre populationer.

Det forventes ikke, at der vil dannes en barriere ved etablering af Rødsand 2 Havmøllepark, da marsvin svømmer igennem Nysted Havmøllepark, og sæler forudsiges at gøre det samme.

Geometrien med to parker ved siden af hinanden langs den sydlige grænse af Rødsand-formationen (hovedforslag samt det vestlige alternativ) forventes ikke at forme en barriere for marsvin langs kysten, da de anvender det dybe vand i Kadetrenden og således kan svømme syd om begge parker. For det østlige alternativ kan der være tale om en begrænset barriereeffekt, såfremt marsvin benytter lagunen, hvilket er uvist.

Sæler kan på samme måde som marsvin svømme syd om de to vestlige placeringer (hovedforslag og det vestlige alternativ), og der forventes således ikke en barriereeffekt for sæler for disse placeringer. For det østlige alternativ kan der være tale om en begrænset barriereeffekt, da sæler kan benytte denne rute mellem farvandet syd for Rødsand-formationen til sælreservatet.

De samlede kumulative effekter på marine pattedyr er således vurderet at være ubetydelige.

Resumé

Støj fra pæleramning er fremhævet som det primære forhold, der kan påvirke marine pattedyr i et vist omfang i forbindelse med etablering af vindmølleparken. De øvrige forhold er vurderet kun at være ubetydelige for marine pattedyr.

Marsvin

De zoner inden for hvilke dyrene kan lide fysisk skade på hørelsen som følge af pæleramning forventes kun at forekomme i den umiddelbare nærhed af fundamenterne (< 100m). Der vurderes ikke at være nogen væsentlige påvirkninger af dyrenes kommunikation som følge af pæleramning.

Et yderst konservativt estimat vurderer reaktionsafstanden for marsvin til at være den samme, som observeret ved pæleramning ved Horns Rev 1, nemlig 25 km. Således kan der forekomme en effekt på en eventuel udveksling mellem bestandene i de indre danske farvande og den egentlige Østersø.

De samlede midlertidige effekter på marsvin, som følge af støj primært fra pæleramning, er således vurderet at være af større omfang og betydning. Effekten kan dog reduceres, hvis der iværksættes afværgeforanstaltninger.

Sæler

For at beskytte sæler over vand anbefales det, at ramning af pæle undgås i hele området i februar-marts (gråsæls yngleperiode), og for det østlige alternativ endvidere i perioden juni-august (spættets sæls yngle- og fældeperiode). Ramning af spunsvægge frarådes for det østlige alternativ i perioderne februar-marts og juni-august.

De samlede midlertidige effekter på sæler, som følge af støj primært fra pæleramning, er således vurderet at være af større omfang og betydning. Effekten kan dog reduceres, hvis der iværksættes afværgeforanstaltninger, og hvis de anbefalede periodebegrænsninger respekteres.

8.10 Landskabsforhold (visualisering) /8/

De visuelle virkninger er belyst med henblik på at kunne reddegøre for samspillet mellem Rødsand 2 Havmøllepark og kystområdet.

Der er udarbejdet en særskilt visualiseringsrapport, som bl.a. rummer storformatillustrationer af det påtænkte anlæg. Dette afsnit giver en kortfattet beskrivelse af de visualiserede forhold.

Metode

Visualiseringen er udført for det som betragtes som worst case, nemlig et basisscenario af 92 2,3 MW møller plus tre forsøgsmøller (tre-bladet med en højde på 200 m), som til sammen dækker et areal på 35 km². Møllernes størrelse er endnu ikke valgt, men da det vurderes, at det er antallet af møller snarere end en mindre variation i navhøjden, der er afgørende for det visuelle indtryk, er der i visualiseringen valgt at arbejde med et parklayout med mange relativt små møller, med en navhøjde på 75 meter. Såfremt der vælges mølletype med en større effekt til projektet, vil antallet reduceres, mens afstanden mellem møllerne vil øges, således at samtlige 35 km² udnyttes.

Visualiseringerne omfatter desuden transformerstationen og den eksisterende Nysted Havmøllepark. Samspillet mellem de to parker er således også vurderet. Der er fra stranden ved Nysted desuden gennemført en visualisering af lysafmærkningen om natten.

Som beskrevet i afsnit 7.10 er der meget store interesser knyttet til udsigten fra kysten på Lolland-Falster og Femern. Med udgangspunkt i kystlandskabets form og anvendelse er der særlige interesseområder for en visualisering af det kommende vindmølle-anlæg. Disse omfatter:

- Kystnære naturområder, hvor udsigten over havet er en væsentlig del af områdets karakter.
- Sommerhus- og ferieområder.
- Byområder, hvor udsigten over vandet kan være af væsentlig betydning for byens karakter.

Med udgangspunkt i den visuelle karakteristik er der udvalgt tre udsigtspunkter fra naturområder på kysten nord og øst for Rødsand samt fra Nysted Havn og ved Gedser Havn, som på karakteristiske måder giver indtryk af anlæggets forskellige virkninger, som de opleves tæt på og i større afstande alle set fra den lave kyst. Der er desuden visualiseret fra to punkter på Femerns sydøstlige del. De anvendte visualiseringspunkter i denne VVM, blev også anvendt i visualiseringen af Nysted Havmøllepark

Fra alle standpunkter er der gennemført fotograferinger, som viser udsigten mod Rødsand 2 Havmøllepark. På billederne er de kommende vindmøller, baseret på en 3D-model, indlagt med en fotorealistisk gengivelse.

Visualiseringerne er simuleret for situationer med meget klart, klart og diset vejr. Visualiseringen er desuden foretaget med dag- og natafmærkning af møllerne. Visualisering af natafmærkning er vist fra Nysted Strand. På figur 8.10.1 vises visualisering fra Hyllekrog med meget klart vejr, der betragtes som worst case hvad angår synligheden af Rødsand 2 set fra land.

Placering og opstillingsmønster

Der er ved valg af placering og opstillingsmønster lagt vægt på, at havmølleparkens visuelle påvirkning på omgivelserne begrænses mest muligt. 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.

Opstillingsmønstrets primære funktion set i forhold til oplevelsen fra land er at styre/begrænse effekter af mange møller over ét inden for den enkelte park. Således koncentrerer oplevelsen til at omfatte de tværgående rækker, mens diagonale rækker, som ellers karakteriserer de traditionelle kvadratiske/rhombeformede opstillingsmønstre, ikke fremkommer.

Opstillingsmønstrets radiale struktur er udviklet med visse variationer, som bl.a. har muliggjort, at møllerne ikke nødvendigvis skal opstilles stramt lineært i radialerne, men kan opstilles med en varieret, usystematisk afvigelse, som giver visse muligheder for at tilpasse møllerne til konkrete, lokale funderingsforhold. Mønstret åbner også for, at der med udgangspunkt i systemet kan tilføjes særlige mølletyper, forsøgsmøller, med andre dimensioner og evt. større indbyrdes afstande. I opstillingen af Rødsand 2 Havmøllepark er de tre forsøgsmøller med en højde på 200 m placeret som en særlig arkitektonisk accentuering i den sydvestlige del af vindmølleparken.

Den cirkulære struktur giver særlige oplevelser af rækkerne, som især vil være markant synlige fra den vestlige del af nærområdet på Lolland, hvor især den sydligste radialbue vil få en markant afgrænsende arkitektonisk fremtoning. Denne virkning er også tilstræbt i forhold til den øst-vest gående sejlad i Femern Bælt, som vil opleve havmølleparken som en veldefineret og let opfattet "sejladshindring" – som én markant afgrænset "ø".

Den eksisterende Nysted Havmøllepark ligger 10-14 km fra Lollands kyst mod nord og fremstår klart og markant synligt set fra kysten. Den dækker samtidig en betydelig del af synsfeltet oplevet specielt fra områder umiddelbart nord for parken

– dvs. kysten omkring Nysted. Erfaringen med Nysted Havmøllepark understreger også de samlede effekter, som opstår inden for den enkelte havmøllepark ved at mange møller ses ikke alene i rækker, men også i mange diagonaler igennem området. Set fra Femern er virkningen af Nysted Havmøllepark minimal pga. afstanden på 28 km.

Selvom dele af Rødsand 2 Havmøllepark 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. Etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark vil medføre en større påvirkning af området omkring Hyllekrog. Området vil blive ændret fra et naturpræget landskab til et kulturlandskab.

I opstillingsmønstrer er der taget hensyn til at skabe en veldefineret adskillelse mellem Nysted Havmøllepark og Rødsand 2 Havmøllepark. Opstillingsmønstrer er parallelt med rækkerne i Nysted Havmøllepark ved overgangen mellem de to parker. Dermed skabes en ca. 4,6 km bred åben zone, der udgør en let opfattet adskillelse mellem mølleparkerne.

Midlertidige effekter

De midlertidige visuelle effekter knyttet til anlægsperioden, hvor fundamentene og møllerne opstilles, er ikke særskilt visualiseret.

Vedvarende effekter

Set fra Hyllekrog vil næsten hele horisonten være optaget af vindmøllerne – se figur 8.10.1. De samlede vedvarende effekter på landskabsforholdene er således vurderet at være af større omfang og betydning fra Hyllekrog i meget klart vejr.

Set fra Nysted Strand og kysten omkring Errindlev Havn vil den nye møllepark betyde, at næsten hele horisonten domineres af vindmøllerne. Disse standpunkter ligger dog væsentligt længere fra Rødsand 2 Havmøllepark end Hyllekrog og den visuelle påvirkning er tilsvarende mindre.

Set fra Nysted Havn og by vil etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark kun betyde en mindre ændring i de visuelle forhold.

Fra Femern og de øvrige standpunkter fra Gedser Havn og Nysted Havn og by, vil etableringen af Rødsand 2 Havmøllepark kun betyde en mindre ændring af de visuelle forhold og de samlede vedvarende effekter på landskabsforholdene fra disse standpunkter er vurderet at være af mindre omfang og betydning.

Kumulative effekter

Ved kumulative effekter mellem de to vindmølleparker forstås her, i visuel forstand, de forhold der knytter sig til oplevelsen af de to parker set sammen, i stedet for parkerne set individuelt. De visuelle effekter opstår især når mølleparkerne ses liggende

med den ene ”bag” den anden. På denne måde opstår en øget visuel uro, der især bunder i møllernes uens opstillingsmønstre og møllernes individuelle omdrejningshastighed. Dette gælder især om dagen. Om natten ses en øget lysmængde i den zone, hvor begge mølleparker ses over ét.

De kumulative effekter som her opstår ved placering af de to mølleparker i samme område således, at de to parker nogle steder kan ses over ét, er begrænset til standpunkter, der ligger flere kilometer øst for Nysted Strand og i mindre grad Hyllekrog. Her ses de to mølleparker liggende i forlængelse af hinanden, den ene bag den anden. Største effekt opnås ved de to mølleparker oplevet fra Gedser. Her er mølleparkerne dog så langt væk (ca. 21 km til Rødsand 2 Havmøllepark), at det vurderes at den visuelle påvirkning er ubetydelig.

Vindmølleparkerne opleves som meget langt væk set fra Femern og Gedser. Hverken om dagen, eller om natten vil de visuelle forhold ændre sig væsentligt og påvirkningen er derfor ubetydelig. Om natten vil der kunne spores en mindre forøgelse af lysmængden i horisonten set fra Femern. Det vurderes således at den kumulative visuelle påvirkning af Nysted Havmøllepark og Rødsand 2 Havmøllepark set fra Femern og Gedser er ubetydelig.

Øst for Nysted Strand og fra Hyllekrog vil møllernes natafmærkning betyde en forøget lysmængde og en øget visuel uro på grund af, at mange møller set over ét. Dette betyder, at lysene der ses gennem møllevingernes omdrejninger blinker ukoordineret. De kumulative effekter på landskabsforholdene i området er således vurderet at være af større betydning.

Resumé

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 påføre området omkring Hyllekrog en større påvirkning, 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.

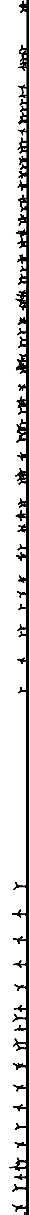
Øst for Nysted Strand og fra Hyllekrog vil møllernes natafmærkning betyde en forøget lysmængde og en øget visuel uro på grund af at mange møller set over ét. De kumulative effekter på landskabsforholdene i området er således vurderet at være af større betydning.

Samlet er de visuelle påvirkninger ved placering af Rødsand 2 Havmøllepark vurderet at være af større betydning.



Visualisering af vindmølleparken i Hyllekrog i meget klart vejr.

Figur 8.10.1 Visualisering set fra Hyllekrog i meget klart vejr.



Figur 8.10.2. Visualisering af Nysted Havmøllepark og Rødsand 2 havmøllepark med natafmærkning, set fra Nysted Strand.

8.11 Råstoffer /10/+ /11/

I den østlige del af forundersøgelsesområdet er udlagt to områder for råstofindvinding, 568SB (stenfiskeri) og 568-C Gedser (sandsugning). Der er ingen aktuelle udlagte råstofområder inden for området for hovedforslaget.

Midlertidige effekter

De samlede midlertidige effekter på råstofressourcerne er vurderet at være ubetydelige.

Vedvarende effekter

Forundersøgelsesområdet overlapper ikke med eksisterende indvindingsområder. Der er ikke observeret vigtige sammenhængende forekomster af grus, ral og sten i området. Møllernes tilstedeværelse vil i parkens levetid forhindre, at de forekomster af holocænt marint mellemkornet sand og evt. grus, der findes i området kan udnyttes.

For begge potentielle råstofområder gælder, at de lave vanddybder i området samt tilstedeværelsen af store blokke i området kan vanskeliggøre indvinding af ressourcen. Derudover vil de indlejrede siltlag betyde forøgede spildmængder ved indvinding, jo længere ned i råstofressourcen der graves.

Kumulative effekter

Det forventes ikke, at den nære tilstedeværelse af Nysted Havmøllepark vil have nogen indflydelse på råstofforekomsten.

Resumé

De potentielle råstofforekomster er vurderet at være vanskeligt tilgængelige. De samlede effekter på råstoffer er således vurderet at være ubetydelige.

beskyttet af Museumsloven. Derudover fandtes der ingen objekter, sten- eller sandstrukturer, der kunne være eller indikere forekomst af vrage, ballastbunker eller andet, der måtte være beskyttet af Museumsloven.

Grundet et meget stort antal fundne anomalier i magnetometerdata er kun få besigtiget, og de resterende dykkerbesigtigelser afventer, efter aftale med Kulturarvsstyrelsen, beslutning om den endelige placering af kabler og møller, se bilag 3.

Midlertidige effekter

På baggrund af ovenstående er de midlertidige effekter på marinarkæologien vurderet at være ubetydelige.

Såfremt der er risiko for, at de to observerede objekter berøres af anlægsarbejdet bør disse tages op. Det er ligeledes væsentligt, at byggherre og entreprenører i forbindelse med anlægsarbejdet er opmærksomme på at der kan forekomme vrage, stenalderboplads eller rester heraf, der ikke har ladet sig identificere ved datagennemgangen.

Vedvarende effekter

De vedvarende effekter på marinarkæologien er vurderet at være ubetydelige.

Kumulative effekter

Der vil ikke være nogen kumulative effekter i forhold til marinarkæologiske interesser.

Resumé

Der er identificeret anker og ankerkæde, der er eller kan være beskyttet af Museumsloven, og disse objekter bør tages op, såfremt der er risiko for at de berøres af anlægsarbejdet.

Derudover bør 8 områder, der er identificeret som potentielle bopladsområder yderligere vurderes, såfremt der er sammenfald mellem disse og den endelige placeringen af fundamenter og kabler.

Det vurderes, at der hverken er midlertidige, vedvarende eller kumulative effekter i forhold til bevaringsværdige fortidsminder i området.

8.12 Marinarkæologi /12/

Indledning

Tolkningen af de geofysiske data viste, at der i området for de geofysiske undersøgelser er 8 områder, hvor der kan forekomme stenalderboplads. Såfremt detailprojektering af mølleparken viser, at placeringen af fundamenter eller kabeltracéer er sammenfaldende med disse positioner skal en yderligere vurdering af bopladsens bevaringsværdi foretages, således det kan afklares, hvorvidt en undersøgelse af de potentielle stenalderboplads skal foretages.

Datagennemgangen viste, at der på to besigtigede positioner fandtes objekter, i form af hhv. anker med kæde og ankerkæde, der har en alder og en karakter der gør, at de er eller kan være

8.13 Rekreative forhold

Midlertidige effekter

Midlertidige effekter på de rekreative forhold kan opstå under anlægsfasen. Effekterne kan være støj og spild fra anlægsarbejde, ekstraordinær kørsel på veje og ekstraordinær sejlads, samt arbejdsbelysning om natten, som kan give gener for beboere og turister.

Det kan tænkes at sedimentfaner under udførelse af anlægsarbejder tæt på land, kan give anledning til uklart badevand ved de nærmeste badestrande, hvilket som følge af denne forringelse af den æstetiske badevandskvalitet, kan påvirke badelivet. Spildeberegninger viser, at der kan opstå perioder med synligt sedimentspild ved badestrandene syd for Gedser og ved Hyllekrog, men kun i 0-5 % af tiden i den periode der eventuelt graves. Effekten er derfor vurderet at være ubetydelig.

Der forekommer rekreativ sejlads i og omkring området, og mange sejlende vil opleve en påvirkning fra havmølleparken. Der vil derfor potentielt kan opstå konflikter mellem den rekreative sejlads og etableringen af havmølleparken. I anlægsperioden vil der ud til en afstand af 500 m fra anlægsområdet være afspærret for uvedkommende færdsel, hvilket vil tvinge en del af de sejlende på vej til eller fra Østre Mærker ud på en omvej.

Der ligger dog også en hvis attraktion i store byggepladser, så det kan formodes, at nogle turister vil tiltrækkes strandene for at kigge på anlægsarbejdet.

Vedvarende effekter

Ifølge et stort ejendomsrådgiverfirma som sælger sommerhuse i området omkring Nysted går salget af sommerhuse godt /47/. Mæglerne har i forbindelse med Nysted Havmøllepark ikke oplevet negative påvirkninger på salget af huse i området. Det vurderes derfor, at etableringen af Nysted Havmøllepark ikke har haft negativ effekt på handlen med sommerhuse langs kysten, og at etableringen af en ny havmøllepark i området derfor heller ikke vil have en negativ effekt.

Nysted Havmøllepark er blevet en lokal turistattraktion. Turister henvender sig jævnligt til turistinformationen og efterspørger materiale om havmølleparken. Turisterne benytter sig også af udstillingen, både om sommeren og om vinteren. Nysted Turistforening beskriver Nysted Havmøllepark på deres hjemmeside som et "imponerende bygningsværk fra det nye årtusinde". Siden 2003 tilbydes der om sommeren af Nysted Turistinformation bådture til Nysted Havmøllepark /48/. Der er stor interesse for bådture, der arrangeres fra Nysted. Der er således tale om decideret erhvervsturisme.

Det vurderes derfor, at en ny havmøllepark kan blive genstand for tilsvarende interesse. Der forventes ingen negative påvirkninger af turismen.

Forud for opførelsen af Nysted Havmøllepark udtrykte såvel Storstrøms Amt som Nysted Kommune bekymring for om, at parken ville vanskeliggøre indsejling til Nysted Havn. Efter parkens opførelse blev der afmærket en sejlroute diagonalt igennem Nysted Havmøllepark. Sejlruen berøres ikke af anlægsarbejderne i forbindelse med Rødsand 2 eller senere dens tilstedeværelse. Rødsand 2 Havmøllepark vil derfor ikke medføre en yderligere vanskeliggørelse af besejlingsforholdene til Nysted Havn.

Efter idriftsættelsen af mølleparken vil der ikke være restriktioner på fritidssejleres anvendelse af området – dog vil det af sikkerhedshensyn ikke være tilladt at gå i land på møllerne eller transformerplatformen.

Området syd for Rødsand Lagune har ikke tidligere været af stor interesse for sportsdykning, men tilstedeværelsen af møllefundamenter i Nysted Havmøllepark har gjort området mere interessant. Der blev ikke fundet vrug i hovedforslagsområdet og Kulturarvstyrelsen kender heller ikke til vrug i alternativområderne. Det vurderes derfor, at opførelse af en ny havmøllepark i området ikke vil have vedvarende negative effekter på sportsdykning i området. Området kan derimod blive endnu mere spændende for dykkere.

Det kan vise sig, at lystfiskeri nær fundamenterne kan være et potentielt mål for lystfiskeri.

Påvirkningen af jagtudøvelsen vurderes at være ringe, da jagt i forvejen ikke er vurderet at være af særligt interesse i området.

Kumulative effekter

Da den eksisterende havmøllepark ved Nysted ikke har vist sig at have negative effekter på rekreative forhold eller turismen, forventes det ikke, at der vil opstå kumulative effekter som følge af to parkers beliggenhed nær hinanden.

Resumé

Midlertidige effekter på rekreative forhold kan opstå under anlægsfasen i form af gener fra støj og spild, ekstraordinær kørsel på veje og ekstraordinær sejlads, samt arbejdsbelysning. Lystsejlere vil ikke have adgang til parkområdet i anlægsfasen.

Det vurderes ikke at Rødsand 2 Havmøllepark vil have negative effekter på de rekreative forhold.

Samlet vurderes det, at mølleparken ingen væsentlige effekter vil have på de rekreative forhold.

8.14 Planlægningsmæssige forhold

Som det fremgår af afsnit 7.14 er området nord for mølleparken omfattet af en række naturbeskyttelsesbestemmelser. Havmølleparken etableres udenfor eksisterende beskyttelsesområder, og etableringen er ikke umiddelbart omfattet af de begrænsninger, der er for disse områder. Derudover er der i regional nærhed planlagt nogle tyske fuglebeskyttelses- og habitatområder.

I det følgende gives der en sammenfattende vurdering af betydningen af anlæg og drift af mølleparken (hovedforslag) i forhold til de naturbeskyttelsesinteresser, der knytter sig til området og regionen.

Midlertidige effekter

De midlertidige effekter på de planlægningsmæssige forhold er vurderet i det følgende. Til grund for denne vurdering ligger de mere detaljerede vurderinger af de enkelte forhold i de respektive afsnit.

I hht. til ASCOBANS aftalen skal marsvin beskyttes i Østersøen og Nordsøen. Der kan forekomme påvirkning af marsvin som følge af pæleramning, der kan få betydning for udveksling af individer mellem Østersø-bestanden og de indre danske farvande, da det formodes at denne udveksling sker primært gennem Femern Bælt. Ved iværksættelse af afværgeforanstaltninger kan denne effekt reduceres.

Rødsand vildt reservat er oprettet af hensyn til en ynglebestand af spættet sæl, og revet benyttes året igennem også som hvileplads af den noget større gråsæl. Der kan forekomme påvirkning af sæler på land som følge af ramning og for at reducere denne effekt på sæler i bl.a. Rødsand vildt reservat er der anbefalet begrænsninger af ramning i perioder, hvor sælerne yngler og fælder.

For marsvin er de potentielle midlertidige effekter i det planlagte tyske habitatområde, Femern Bælt, DE 1332-301 som følge af støj fra primært pæleramning vurderet at være ubetydelige. Til brug for denne vurdering er anvendt en forudsætning om en gennemsnitlig tæthed af individer fra SCANS blok X (ca. 0,1 ind./km²). Det potentielt berørte areal svarer til ca. 1/3 af arealet af det planlagte habitatområde, ca. 70 km², og således kan ca. 7 individer potentielt berøres af effekter som følge af støj.

For marsvin er de potentielle midlertidige effekter i det planlagte tyske habitatområde, Staberhuk, DE 1533-301 som følge af støj fra primært pæleramning vurderet at være ubetydelige. Til brug

for denne vurdering er anvendt en forudsætning om en gennemsnitlig tæthed af individer fra SCANS blok X (ca. 0,1 ind./km²). Det potentielt berørte areal svarer til ca. 20 km², og således kan ca. 2 individer potentielt berøres af effekter som følge af støj.

Vedvarende effekter

De vedvarende effekter på de planlægningsmæssige forhold er vurderet i det følgende. Til grund for denne vurdering ligger de mere detaljerede vurderinger af de enkelte forhold i de respektive afsnit.

For sandbanker med lavvandet vedvarende vanddække i habitatområde 152 er den estimerede 5 % reduktion af den hastighed, som Rødsand-revlerne vokser med som følge af mølleparken, vurderet at være ubetydelig.

Resultater fra modellering af fuglenes forekomst i området viser, at mørkbuget knortegås og hvinand undgår den valgte placering af hovedforslaget. Således er det vurderet, at der ingen effekter er på disse arter i fuglebeskyttelsesområde nr. 83 som følge af mølleparken.

Terner forekommer i lille antal i området og opholder sig primært i lagunen. Således er det vurderet, at der ingen effekter er på disse arter i fuglebeskyttelsesområde nr. 83 som følge af mølleparken.

For havlit, sortand og ederfugl er de potentielle vedvarende effekter i det planlagte tyske fuglebeskyttelsesområde, Østersøen øst for Wagrien, DE 1633-491 vurderet at være ubetydelige, da de samlede vurderede effekter på arternes flyway-bestande som følge af mølleparken er vurderet at være ubetydelige.

Hyllekrog vildt reservat er en vigtig rasteplads for svaner, gæs og små dykænder som f.eks. havlit. Det er vurderet, at Rødsand 2 vil påvirke den nationale bestand af havlit i større omfang og betydning som følge af effektivt habitattab – delvis fortrængning af fuglene i området for mølleparken. De samlede fortrængte individer vil skulle søge føde i andre dele af området og vil således lægge et yderligere pres på fourageringslokaliteter generelt i området og muligvis i Hyllekrog vildt reservat.

I forhold til Ramsar-område nr. 25 er det vurderet, at der i lagunen kun vil forekomme ubetydelige effekter på vandfugle med forekomster af betydning for denne udpegning.

Kumulative effekter

Der forventes ingen kumulative effekter på de planlægningsmæssige forhold som følge af den relative nærhed til Nysted Havmøllepark.

| Beskyttelsesområde samt tilhørende udpegningsgrundlag | Forventet effekt indenfor beskyttelsesområdet i anlægsfasen | Forventet effekt indenfor beskyttelsesområdet i driftsfasen |
|--|---|--|
| Fuglebeskyttelsesområde nr. 83 - Kyststrækningen ved Hyllekrog-Rødsand | | |
| Sædgås (<i>Anser fabalis</i>) | Ingen | Ingen |
| Mosehornugle (<i>Asio flammeus</i>) | Ingen | Ingen |
| Rørdrum (<i>Botaurus stellaris</i>) | Ingen | Ingen |
| Mørkbuget knortegås (<i>Branta bernicla bernicla</i>) | Ingen | Ingen – arten undgår den valgte placering |
| Hvinand (<i>Bucephala clangula</i>) | Ingen | Ingen – arten undgår den valgte placering |
| Rørhøg (<i>Circus aeruginosus</i>) | Ingen | Ingen |
| Sangsvane (<i>Cygnus cygnus</i>) | Ingen | Ingen |
| Knopsvane (<i>Cygnus olor</i>) | Ingen | Ingen |
| Blishøne (<i>Fulica atra</i>) | Ingen | Ingen |
| Havørn (<i>Haliaeetus albicilla</i>) | Ingen | Ingen |
| Lille skallesluger (<i>Mergus albellus</i>) | Ingen | Ingen |
| Klyde (<i>Recurvirostra avosetta</i>) | Ingen | Ingen |
| Dværgterne (<i>Sterna albifrons</i>) | Ingen | Ingen |
| Fjordterne (<i>Sterna hirundo</i>) | Ingen | Ingen – forekommer i lille antal og opholder sig primært i lagunen |
| Havterne (<i>Sterna paradisaea</i>) | Ingen | Ingen – forekommer i lille antal og opholder sig primært i lagunen |
| Splitterne (<i>Sterna sandvicensis</i>) | Ingen | Ingen – forekommer i lille antal og opholder sig primært i lagunen |
| Ramsarområde nr. 25 - Farvandet mellem Lolland og Falster med Rødsand, Guldborgsund og Bøtø Nor | Ingen | Ubetydelig |
| Habitatområde 152 - Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand | | |
| Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand | Ingen | Ubetydelig – 5% reduktion af den hastighed som Rødsand-revlerne vokser med |
| Mudder- og sandflader blottet ved ebbe | Ingen | Ingen |
| Kystlaguner og strandsøer* | Ingen | Ingen |
| Større lavvandede bugter og vige | Ingen | Ingen |
| Rev | Ingen | Ingen |
| Enårig vegetation på stenede strandvolde | Ingen | Ingen |
| Flerårig vegetation på stenede strande | Ingen | Ingen |
| Vegetation af Kveller og andre enårige plantearter, der koloniserer mudder og sand | Ingen | Ingen |
| Strandenge | Ingen | Ingen |
| Hvide klitter og vandremiler | Ingen | Ingen |
| Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)* | Ingen | Ingen |
| Fugtige klitlavninger | Ingen | Ingen |
| Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks | Ingen | Ingen |
| Overdrev og krat på mere eller mindre kalkholdig bund (* vigtige orkidélokalteter) | Ingen | Ingen |
| Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund* | Ingen | Ingen |
| Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop | Ingen | Ingen |
| Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn | Ingen | Ingen |

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Kilder og væld med kalkholdigt (hårdt) vand* | Ingen | Ingen |
| Rigkær | Ingen | Ingen |
| Bøgeskove på muldbund | Ingen | Ingen |
| Egeskove og blandskove på mere eller mindre rig jordbund | Ingen | Ingen |
| Elle- og askeskove ved vandløb, søer og væld* | Ingen | Ingen |
| Planlagt tysk fuglebeskyttelsesområde, Østersøen øst for Wagrien, DE 1633-491 | | |
| Ynglende arter: | | |
| Toppet skallesluger (<i>Mergus serrator</i>) | Ingen | Ingen |
| Dværgterne (<i>Sterna albifrons</i>) | Ingen | Ingen |
| Sivsanger (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>) | Ingen | Ingen |
| Rørhøg (<i>Circus aeruginosus</i>) | Ingen | Ingen |
| Rødben (<i>Tringa totanus</i>) | Ingen | Ingen |
| Trækfugle: | | |
| Troldand (<i>Aythya fuligula</i>) | Ingen | Ingen |
| Bjergand (<i>Aythya marila</i>) | Ingen | Ingen |
| Havlit (<i>Clangula hyemalis</i>) | Ingen | Ubetydelig effekt på flyway-bestanden |
| Sangsvane (<i>Cygnus cygnus</i>) | Ingen | Ingen |
| Sortand (<i>Melanitta nigra</i>) | Ingen | Ingen – meget få fugle |
| Lille Skallesluger (<i>Mergus albellus</i>) | Ingen | Ingen |
| Ederfugl (<i>Somateria mollissima</i>) | Ingen | Ubetydelig effekt på flyway-bestanden |
| Planlagt tysk habitatområde, Femern Bælt, DE 1332-301 | | |
| Rev | Ingen | Ingen |
| Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand | Ingen | Ingen |
| Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>) | Ubetydelig - støj fra pæleramning kan påvirke ca. 7 individer | Ingen |
| Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>) | Ingen | Ingen |
| Planlagt tysk habitatområde, Staberhuk, DE 1533-301 | | |
| Rev | Ingen | Ingen |
| Enårig vegetation på stenede strandvolde | Ingen | Ingen |
| Flerårig vegetation på stenede strande | Ingen | Ingen |
| Klinter eller klipper ved kysten | Ingen | Ingen |
| Skove med Tilio-Acerion på skrånninger, urer og i kløfter* | Ingen | Ingen |
| Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>) | Ubetydelig - støj fra pæleramning kan påvirke ca. 2 individer | Ingen |

* Naturtypen eller arten er prioriteret, hvilket vil sige, at EU-fællesskabet har et særligt ansvar for at bevare denne.

Tabel 8.14.1 Den forventede samlede effekt af hovedforslaget på udpegningsgrundlaget af de relevante beskyttelsesområder for hhv. anlægsfasen og driftsfasen.

Samlet vurdering

I nærværende afsnit er givet en samlet vurdering af de nævnte forhold, se tabel 8.14.1.

Effekter på de nærliggende beskyttelsesområder, der er angivet i tabellen er vurderet for hovedforslaget.

Baseret på ovenstående vurderes det, at etablering og drift af havmølleparken ved Rødsand ikke vil være i konflikt med de

naturbeskyttelsesinteresser, der knytter sig til områderne i mølleparkens umiddelbare nærhed.

Resumé

Det er vurderet, at etablering og drift af havmølleparken ved Rødsand ikke vil være i konflikt med de naturbeskyttelsesinteresser, der knytter sig til områderne i mølleparkens umiddelbare nærhed.

8.15 Sejlads /13/

Metode

På baggrund af AIS (Automatic Identification System) data for farvandet omkring Rødsand er kortlægning af sejlruiter og den tilhørende fordeling af skibstyper og -størrelser estimeret for området.

Vurderingen af kollisionsrisiko er baseret på resultater opnået ved modelberegninger (MARCS). Alle beregninger er foretaget for driftsfasen og forudsætter tilstedeværelsen af Nysted Havmøllepark, hvorved også de kumulative effekter vurderes. To hovedscenarier er analyseret i skib-mølle kollisionsanalysen:

- Kollision, som skyldes navigationsfejl, mens skibet er fuldt operationsdygtigt. Fejlen kan skyldes en radarfejl eller en menneskelig fejl, som kan medføre en direkte påsejling med op til fuld hastighed.
- Kollision, som skyldes, at skibet er udsat for en mekanisk fejl, der stopper fremdriftsmaskineriet og derved medfører, at skibet driver for vind og strøm. I et sådant tilfælde vil skibet typisk drive sideværts, og kollisionen vil ske med meget reduceret hastighed.

Ét hovedscenarie dækker skib-skib kollisioner:

- Kollision mellem to skibe bestemt ud fra skibsintensiteten og lokale forhold som sigtbarhed og sejlrutning.

De tre scenarier er beregnet med det mest sandsynlige trafikmønster i møllernes levetid, hvilket vil sige trafik fremskrevet til år 2020, og hvor den kystnære skibstrafik umiddelbart syd for mølleparkerne grundet disse er flyttet mod syd i én rute med både øst- og vestgående trafik, se figur 8.15.1.

Anlægsfasen

Skibstrafikken i anlægsfasen er på nuværende tidspunkt ikke fastlagt, men det er sandsynligt, at de fleste skibsoperationer kommer til at foregå fra Gedser Havn. For at begrænse eller helt fjerne risikoen for kollision mellem arbejdsfartøjer og den øvrige skibstrafik, kan ruten mellem Gedser og mølleparken med fordel lægges enten gennem Nysted Havmøllepark eller umiddelbart syd herfor.

Driftsfasen

Skib-mølle kollision

Frekvensen for skib-mølle kollision i driftsfasen er $5,2 \cdot 10^{-2}$ /år, hvilket svarer til en returperiode på 19 år. Fordelingen af frekvensen mellem de to scenarier, hhv. direkte påsejling og drivende skib, kan ses af tabel 8.15.1. Af tabellen ses ligeledes den beregnede risiko isoleret for Nysted Havmøllepark både med og uden etablering af Rødsand 2 Havmøllepark og med fremskrevne trafiktal.

Både Nysted og Rødsand 2 havmølleparker ligger mellem kysten og skibstrafikken og vil derfor tvinge den kystnære skibstrafik i en sydlig retning. Mølleparkerne beliggenhed nær hinanden skaber en såkaldt "skyggeeffekt", og mølleparkerne har derfor en positiv effekt på hinanden, hvad angår skib-mølle kollisioner for direkte påsejling og i lidt mindre grad for drivende skib. Dette kan ses af tabel 8.15.1, hvor kollisionsfrekvensen for Nysted Havmøllepark falder med 19 %, når Rødsand 2 Havmøllepark er etableret.

Den kystnære skibstrafik syd for mølleparken har kun mindre indflydelse på frekvensen af skib-mølle kollisioner. Den kystnære trafik er meget lille i forhold til trafikbelastningen i T-ruten, hvilket betyder, at dennes indflydelse er af mindre betydning, ligesom mølleparkens effekt på den kystnære trafik dermed er af mindre betydning. Dette skyldes, at skib-mølle kollisionsfrekvensen domineres af kollisioner p.g.a. drivende skibe, hvor afstandsfølsomheden er mindre.

Selvom mølleparken overskrider 10 m dybdekurven, er kollisionsfrekvensen mellem mølle og skib med dybgang > 10 m som følge af direkte påsejling ubetydelig, da disse skibe holder sig nær T-ruten. Risikoen for en kollision med et drivende skib øges dog lidt.

Det vurderes, at forøgelsen af risikoen for skib-mølle kollisioner som følge af etablering af Rødsand 2 Havmøllepark er af mindre betydning.

Skib-skib kollision

Den tætte trafik i området medfører stor risiko for kollisioner mellem skibe. De største risikobidrag til skib-skib kollisioner kommer fra stykgodsskibe, men også kollisioner med containerskibe, olietankere og "øvrige fartøjer" er sandsynlige. Risikoen er størst på ruter med størst skibsintensitet, og sammenlignet med dette er kollisionsfrekvensen på den kystnære rute

| Scenarie | Direkte påsejling - menneskelig fejl | Drivende skib | Total |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Nysted (uden Rødsand 2) | $7,6 \cdot 10^{-4}$ (1320) | $2,1 \cdot 10^{-2}$ (47) | $2,2 \cdot 10^{-2}$ (45) |
| Nysted (med Rødsand 2) | $7,6 \cdot 10^{-4}$ (1320) | $1,7 \cdot 10^{-2}$ (58) | $1,8 \cdot 10^{-2}$ (55) |
| Rødsand 2 (med Nysted) | $7,1 \cdot 10^{-3}$ (140) | $4,5 \cdot 10^{-2}$ (22) | $5,2 \cdot 10^{-2}$ (19) |

Tabel 8.15.1 Årlig frekvens for skib-mølle kollisioner (returperiode).

syd for mølleparkerne meget begrænset og risikoen ubetydelig sammenlignet med risikoen på T-ruten.

Frekvensen af skib-skib kollisioner relateret til hele den øst-vestgående trafik syd for mølleparkområdet er i dag 4 år. Med en fremskrivning af skibstrafikken til år 2020 og en mindre ændring i sejlmonsteret som følge af etablering af Rødsand 2 falder returperioden til 3 år. Selve ændringen i trafikmonsteret som følge af mølleparkens etablering vil betyde en forøgelse af kollisionsrisikoen på $2,4 \cdot 10^{-2}$ /år svarende til en returperiode på 40 år og forøger dermed kun den overordnede kollisionsrisiko i området med ca. 7 %. Den resterende stigning i kollisionsfrekvensen skyldes alene en forøget trafikbelastning i år 2020.

Det vurderes, at forøgelsen af skib-skib kollisionsrisikoen som følge af etablering af Rødsand 2 Havmøllepark er ubetydelig.

Oliespild

Oliespild som følge af skib-mølle og skib-skib kollisioner er beregnet ud fra de beregnede kollisionsfrekvenser. Det gennemsnitlige oliespild som følge af skib-mølle kollisioner er ca. 3 tons/år, hvoraf oliespild fra olietankere står for langt størstedelen, mens tab af bunkerolie er meget begrænset. De beregnede værdier er årlige gennemsnitsværdier, og da skib-mølle kollisionsfrekvensen i sig selv er lav (én gang hvert 19. år) er de årlige værdier små.

Det gennemsnitlige oliespild som følge af skib-skib kollisioner er beregnet til ca. 2 tons/år.

Andre forhold

Risiko analyse

Risiko analysen sammenholder sandsynligheden for skib-skib og skib-mølle kollisioner med konsekvenserne ved påsejlinger, se risiko matricen i Tabel 8.15.2. Inddelingen i risiko matricen er baseret på en klassifikation af sandsynlighederne og konsekvenserne, se Tabel 8.15.3, 8.15.4 og 8.15.5. Der findes ikke et klassifikationsskema udviklet specielt til risikoevaluering i forbindelse med havmølleprojekter. Valget af de anvendte matricer er foretaget ud fra en overordnet vurdering af anlæggets størrelse og sejladsen i området. Formålet med matricen er at give et umiddelbart overblik ved sammenstillingen af sandsynligheder og konsekvenserne for hændelser i relation til mølleparken, og skal ses som en rettesnor for vurderingen idet matricen afspejler størrelserne af de intervaller der er givet i Tabel 8.15.3, 8.15.4 og således vil variere i forhold til forudsætningerne for denne.

Som det ses af Tabel 8.15.2 er det kun skib - mølle kollision for tankere der klassificeres som alvorlig. Returperioden for denne hændelse er tæt på 100 år og konsekvensen i den nedre ende af intervallet for olieudslip og er således tæt på en klassificering som en moderat risiko i det gule område i matricen.

Bortset fra denne hazard er de øvrige i enten det gule eller det grønne område af matricen og det vurderes derfor at den overordnede risiko ved en etablering af Rødsand 2 Havmøllepark er acceptabel.

| | Konsekvens Omfang | Beskrivelse |
|---|----------------------|--|
| 4 | Katastrofal | P: Omkommende/ til skade kommende (mere end 1 omkommende) S: Materiel skade for mere end 5 mio. dkr M: Olieudslip på mere end 1000 m ³ |
| 3 | Alvorlig | P: Én omkommende/ til skade kommende S: Materiel skade på mellem 1 og 5 mio. dkr M: Olieudslip på mere end 1 m ³ |
| 2 | Moderat | P: Tids tab, moderat til skade kommende, medicinsk behandling S: Materiel skade på mellem 200.000 og 1 mio. dkr M: Olieudslip på mindre end 1 m ³ |
| 1 | Lav | P: Let til skade kommende, førstehjælps assistance S: Materiel skade på mindre end 200.000 dkr M: Ingen olieudslip |

8.15.3 Klassifikation af konsekvens omfanget (P står for Person sikkerhed, S står for samlet materielle skade og M står for miljø påvirkningen).

| | Sandsynlighed | Beskrivelse |
|----|----------------------|-------------------------|
| -4 | Meget lav > 1/10 000 | 10 ⁻⁴ per år |
| -3 | Lav > 1/1000 | 10 ⁻³ per år |
| -2 | Moderat > 1/100 | 10 ⁻² per år |
| -1 | Høj > 1/10 | Mere end 1 per 10 år |

8.15.4 Klassifikation af sandsynligheder

| Nr. | Risiko beskrivelse | Sandsynlighed (retur perioden) | Konsekvens (Olieudslip) | Returperiode for omkommende |
|-----|---|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| A | Skib – mølle kollision, alle slags skibe | 19 år | 0,25 tons | 880 år |
| B | Skib – mølle kollision, tanker | 90 år | 4,3 tons | 6250 år |
| C | Skib – mølle kollision, dybgang > 10 m | 240 år | 1,8 tons | 15 000 år |
| D | Skib – skib kollision, alle slags skibe grundet møllepark | 40 år | 0,2 tons | 113 år |
| E | Skib – skib kollision, tanker grundet møllepark | 190 år | 1,7 tons | 710 år |
| F | Skib – mølle vinge kollision | 500 år | 0 tons | 500 år |

8.15.5 Risiko evaluering og nummerering

| | | Sandsynlighed | | | |
|-------------|---|---------------|-------|----|----|
| Omfang | | -4 | -3 | -2 | -1 |
| Katastrofal | 4 | | | | |
| Alvorlig | 3 | | C,D,E | B | |
| Moderat | 2 | | | A | |
| Lav | 1 | F | | | |

8.15.2 Risiko matrice

Mølleparken vil være etableret og i drift flere år før en eventuel fast forbindelse over Femern Bælt opføres. Under alle omstændigheder vil det værst tænkelige scenarie i forhold til kollisionsrisiko for skibstrafikken være, at der ikke opføres en bro.

Da fiskefartøjerne i området er af mindre størrelse er en kollisionsrelateret miljøpåvirkning for disse samt for lystfartøjer dermed vurderet at være meget begrænset.

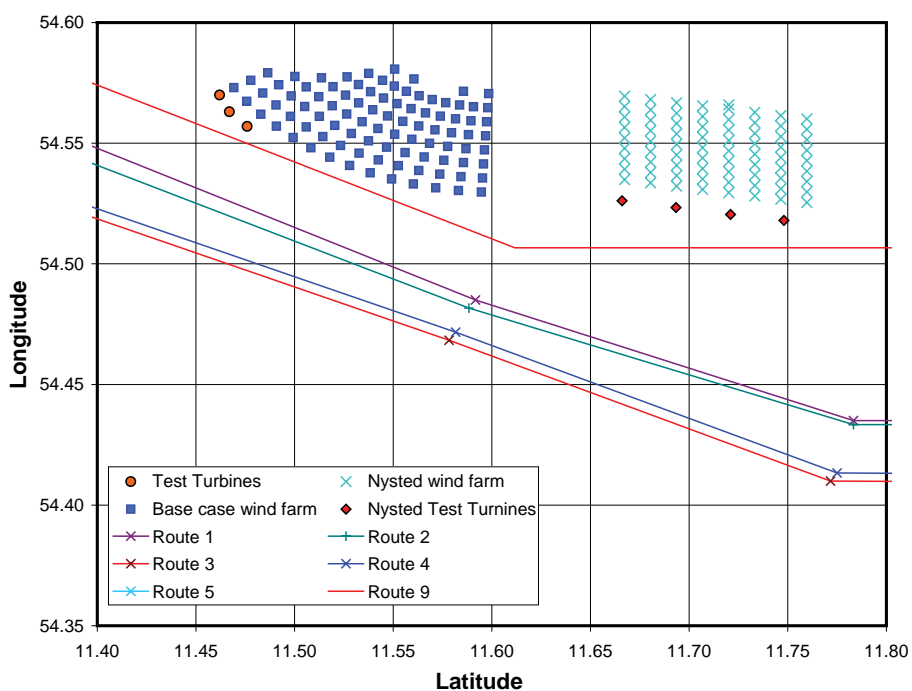
Resumé

Der er udført analyse af skib-mølle kollisioner og skib-skib kollisioner i driftsfasen.

For skib-mølle kollisioner i driftsfasen er fundet en returperiode på 19 år. Skib-mølle kollisionsfrekvensen domineres af kollisioner p.g.a. drivende skibe, og da den kystnære skibstrafik er meget lille i forhold til trafikken i T-ruten, har den kystnære trafik kun en mindre indflydelse på kollisionsfrekvensen.

Mølleparkernes beliggenhed nær hinanden skaber en såkaldt "skyggeeffekt", og mølleparkerne har derfor en positiv effekt på hinanden, hvad angår skib-mølle kollisioner.

Returperioden for skib-skib kollisioner relateret til hele den øst-vestgående trafik syd for mølleparkområdet er beregnet til 3 år efter anlæggelse af mølleparken mod 4 år i dag. Heraf skyldes 7 % af forøgelsen etablering af mølleparken, den resterende forøgelse tilskrives forøget trafikbelastning.



Figur 8.15.1 Trafikmønster efter etablering af Rødsand 2 Havmøllepark. Mølleparkernes placering er kun indikativ.

8.16 Luftfart

Nærværende afsnit omhandler effekter på civil luftfart. Effekterne på den militære luftfart er beskrevet i afsnit 8.18.

Midlertidige effekter

Det forventes ingen midlertidige effekter på luftfarten. Afmærkning i anlægsfasen af hensyn til luftfarten vil ske fra det tidspunkt, hvor totalhøjden i anlægsområdet overstiger 100 m.

Vedvarende effekter

Møllernes totalhøjde vil overstige 100 m og vil blive lysafmærket dag og nat efter gældende regler bl.a. af hensyn til luftfarten. Forslag til den aktuelle afmærkning er beskrevet i kap. 5. Det beskrevne worst-case scenario, se kap. 5, angiver en maksimal møllehøjde på 145 m. Sammenholdes dette med den til ladte minimums-flyvehøjde på 500 fod svarende til ca. 150 m og typiske flyvehøjder på 300-600 m og op til mange kilometers højde er det vurderet, at effekterne på luftfarten, som følge af møllehøjden, er ubetydelige.

Der vil i Rødsand 2 Havmøllepark ikke blive anvendt helikoptertransport af servicepersonale til og fra mølleparken, og der vil ikke blive anvendt 'hoist' af servicepersonale.

I forbindelse med drift og vedligehold af både havmølleparken og transformerstationen vil helikoptertransport i begrænset omfang blive benyttet til udskiftning af større komponenter.

Der vil derfor kun være minimal risiko for kollision mellem helikopter og møller. De samlede vedvarende effekter på luftfarten er således vurderet at være ubetydelige.

Kumulative effekter

Det forventes ingen kumulative effekter på luftfarten som følge af den relative nærhed til Nysted Havmøllepark.

Resumé

Afmærkning i etableringsfasen af hensyn til luftfarten vil være nødvendig fra det tidspunkt, hvor totalhøjden i anlægsområdet overstiger 100 m. Møllernes totalhøjde vil overstige 100 m og vil blive lysafmærket dag og nat efter gældende regler.

De samlede effekter på luftfarten er vurderet at være ubetydelige.

8.17 Fiskeri /14/

Metode

Effekterne på erhvervsfiskeriet som følge af inddragelse af areal ved etablering af mølleparken er vurderet. Endvidere er forhold, der vedrører effekter på fiskeforekomster, vurderet.

Det er ikke kun fangsten opgjort i mængde, der er afgørende for erhvervsfiskerne, men i højere grad værdien af fangsten.

Midlertidige effekter

Fiskeforekomster

Under anlægsfasen, hvor den primære kilde til påvirkning af fiskeforekomster er støj og vibrationer, kan mange fiskearter i området blive forstyrret på forskellig vis. Følsomme fisk som torsk kan udvise undvigeadfærd inden for 5,5 km fra kilden. Dette betyder, at undvigereaktioner forventelig vil finde sted i den vestlige del af af Rødsand-området. For mindre følsomme arter som ising kan undvigereaktioner forventes i et begrænset område omkring mølleparken.

Opgravning af havbundsmaterialer i forbindelse med etablering af møllefundamenter og kabler vil fjerne fødeemner for fisk i de påvirkede områder, ligesom sedimentfaner kan have indvirkning på fiskenes vandringer og særligt på æg fra fisk, der gyder på bunden og æg, der hæfter på bundplanter.

Undersøgelser foretaget i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelsen for Nysted Havmøllepark viser dog, at der kun kan påvises ubetydelige effekter på fiskenes vandringsmønster og på fiskearter med æg, der afsættes på bundplanter, som følge af sedimentspild /42/.

Den midlertidige effekt på fiskeriet som følge af påvirkning af fiskeforekomster er således vurderet at være af mindre omfang, og når anlægsfasen er afsluttet, vil de berørte fisk formodentlig vende tilbage til området.

Inddragelse af areal

En væsentlig del af mølleområdet vil af sikkerhedshensyn være afspærret i anlægsperioden, således at fiskeri i mølleparken og indenfor et område af 500 m fra mølleparken ikke vil være muligt. Det vil hovedsageligt have betydning for garnfiskeriet efter primært torsk og fladfisk.

De samlede landinger gennem de seneste 5 år er på gennem-

snitlig 1.400 tons i et område, der i areal er ca. 50 gange større end mølleparkens areal. På trods af, at fiskene ikke er jævnt fordelt i hele ICES-kvadratet, men varierer i forekomst i forhold til de fysiske parametre, er det samlede tab af fiskeri som følge af de midlertidige effekter vurderet at være ubetydeligt inden for mølleparkområdet.

Vedvarende effekter

Fiskeforekomster

I driftsfasen, hvor den primære kilde til påvirkning af fiskeforekomster er støj og vibrationer fra møllerne, kan fiskearter i området blive forstyrret på forskellig vis.

Støj fra møllerne er så spredt og konstant, at fisk antages at kunne skelne levende organismers bevægelsesmønster herfra, og at de p.g.a. støjens konstante karakter vil vænne sig til denne.

De elektromagnetiske felter omkring kablerne vurderes for svage til at kunne have en væsentlig effekt på fisk.

Inddragelse af areal

Etablering af de interne kabler i mølleområdet vil betyde, at der sandsynligvis vil blive udstedt forbud mod fiskeri med bundslæbende redskaber (trawl) i mølleområdet.

I det følgende er effekten af denne arealinddragelse på de forskellige former for fiskeri i området vurderet:

Trawlfiskeri

Fiskeri med trawl foregår i den sydligste del af forundersøgel- sesområdet på vanddybder over 15 m. Øst for Nysted Havmøllepark er fiskeriet mindre intensivt og foregår på dybder større end 20 m. Her vil trawlfiskeriet ikke blive direkte berørt af mølleparken. Der foregår særligt intensivt fiskeri i den sydvestlige del af området, der kan blive berørt af mølleparken.

Garnfiskeri

Der foregår garnfiskeri i det meste af forundersøgel- sesområdet på dybder mellem 4 og 18 m. Det forventes, i lighed med, hvad der er gældende for Nysted Havmøllepark, at det vil blive tilladt at fiske med garn inden for mølleområdet. Erfaringer fra Nysted Havmøllepark viser dog, at denne mulighed kun benyt- tes i begrænset omfang.

Snurrevods-fiskeri

Mølleområdet har ikke nogen væsentlig betydning for snurrevods- fiskeriet, der udelukkende foregår på vanddybder over 20 m.

Bundgarnsfiskeri

I den nordvestligste del af forundersøgel- sesområdet foregår fi- skeri med bundgarn på dybder under 5 m. Mølleparken etableres syd herfor og vil derfor ikke påvirke bundgarnsfiskeriet direkte.

Samlet vurdering

Det er ikke muligt at foretage en nøjagtig beregning af fiskeriets omfang alene inden for forundersøgel- sesområdet. De sam- lede landinger inden for de seneste 5 år er opgjort til gennem- snitlig 1.400 tons i et område der er ca. 50 gange større end mølleområdet areal.

Mølleparken vil ikke have nogen væsentlig indflydelse på snur- revods- og bundgarnsfiskeriet i Rødsand-området, og såfremt der tillades at fiske med garn inden for mølleområdet, vil garn- fiskeriet kun påvirkes i mindre omfang. Mølleparken kan få mindre betydning for trawlfiskeriet i den sydvestlige del af for- undersøgel- sesområdet. På denne baggrund er det samlede tab af fiskeri som følge af de vedvarende effekter vurderet at være af mindre omfang og betydning.

Kumulative effekter

De kumulative effekter på fiskeriet, som følge af den nære pla- cering på Nysted Havmøllepark, er for samtlige faser vurderet at være ubetydelige.

Resumé

De samlede landinger i området de seneste 5 år er opgjort til gennemsnitlig ca. 1.400 tons i et område der er ca. 50 gange større end mølleparkens areal. Der forventes ikke at fore- komme væsentlig reduktion i fiskeforekomster, og der forven- tes således ingen effekt af betydning på fiskeriet i denne hen- seende. Mens snurrevods- og bundgarnsfiskeriet ikke vil blive berørt af mølleparken, kan garn- og trawlfiskeriet blive berørt i mindre omfang. De samlede effekter på fiskeriet er vurderet at være af mindre betydning.

8.18 Militære øvelsesaktioner

Der forekommer ingen militære øvelsesaktioner og der eksis- terer ikke lavtflyvningsområder eller flyvetræningsområder i forundersøgel- sesområdet.

Der forventes således ingen midlertidige, vedvarende eller ku- mulative effekter på militære øvelsesaktioner som følge af nærheden til Nysted Havmøllepark.

8.19 Øvrige forhold

Midlertidige effekter

Transport i anlægsfasen planlægges at foregå udenom kendte områder for bundminer/sprængstof.

Der forventes således ingen midlertidige effekter på de øvrige forhold som følge af opførelsen af havmølleparken.

Vedvarende effekter

Navigationsanlæg

Havmølleparken placeres udenfor områder med navigationsanlæg, og det forventes således ikke, at mølleparken vil få betydning for disse anlæg i området.

Radiokædesystemer

Havmølleparken placeres udenfor områder med radiokædesystemer (ekskl. Nysted Havmølleparks forbindelse til målemast 4), og det forventes således ikke, at mølleparken vil få betydning for disse systemer i området. Hvis det østlige alternativ vælges som parkområde, vil E.ON Sverige håndtere en evt. ændring af den radiokæde, der forbinder Nysted Havmøllepark med målemast 4 øst for den eksisterende park.

Ammunition

Havmølleparken placeres udenfor eksisterende forbudsområde med bundminer og sprængstof, og det forventes således ikke, at mølleparken vil få betydning for militærets færdsel i dette område. Ligeledes vil transport til og fra havmølleparken foregå udenfor kendte områder med bundminer og sprængstof og vil ikke hindre aktiviteter i disse.

Kabler mv.

Havmølleparken placeres udenfor områder med eksisterende kabler (ekskl. Nysted Havmølleparks forbindelse til målemast 4), og ledninger inklusive deres sikkerhedszoner, og det forventes således ikke, at mølleparken vil få betydning for disse forhold.

Kumulative effekter

Der forventes ingen kumulative effekter på de øvrige forhold som følge af nærheden til Nysted Havmøllepark.

Resumé

Der forventes ingen midlertidige, vedvarende eller kumulative effekter på de øvrige forhold som følge af opførelsen af havmølleparken.

KAPITEL 9

FORANSTALTNINGER TIL REDUKTION AF MILJØPÅVIRKNINGER

I det følgende er beskrevet de foranstaltninger der, på baggrund af de vurderede effekter, er fundet nødvendige for at reducere skadelige miljøpåvirkninger som følge af opførelsen af havmølleparken.

Med afværgeforanstaltninger tænkes f.eks. på foranstaltninger, der iværksættes med henblik på at skræmme eventuelle havpatedyr midlertidigt bort fra området i forbindelse med anlægsfasen af parken, sejladssikkerhedsmæssige tiltag og lign.

Der er i forbindelse med den foreslåede projektudformning og den valgte placering af hovedforslag, allerede foretaget justeringer i forhold til det oprindeligt foreslåede projekt med henblik på at begrænse effekter på især landfuglenes træk. Dette er tidligere beskrevet i afsnit 8.8 Fugle.

De foranstaltninger, som kan tænkes foretaget, kan grupperes i:

- Bygherrens styring af de miljømæssige forhold
- Foranstaltninger vedr. anlæggets udformning
- Foranstaltninger i anlægsfasen
- Foranstaltninger i driftsfasen

Foranstaltningerne gennemgås enkeltvis i det følgende.

9.1 Styring af miljømæssige forhold

I forbindelse med implementering af projektet anses det af væsentlig betydning for en effektiv håndtering af miljømæssige forhold, at der hos bygherren etableres et effektivt styringssystem for miljømæssige forhold (miljøledelse).

For anlægsarbejdet etableres der en styringsfunktion, som på grundlag af en miljøpolitik og en række formulerede målsætninger og mål sikrer:

- At de forudsætninger som ligger til grund for miljøvurderingen opfyldes, alternativt revurderes og forelægges relevante myndigheder
- At de krav som myndighederne fastsætter opfyldes
- At de krav som bygherren fastsætter opfyldes

- At aktuelle problemer, som opstår under anlægsarbejdet, løses under hensyn til eventuelle miljøpåvirkninger
- At der er det nødvendige beredskab i forhold til uheld med miljømæssige konsekvenser

For driftsperioden etableres en lignende funktion, idet det er målsætningen, at driften af mølleparken skal omfattes af en konsekvent miljøstyring på niveau med ISO 14001.

9.2 Anlæggets udformning

For at mindske den visuelle påvirkning fra anlægget vil følgende retningslinier blive fulgt, /9/:

- Møllerne opstilles i koncentriske radialbuer med ens afstand mellem de enkelte buer. Opstillingsmønsteret bryder på afgørende vis med det traditionelle række- eller blokopstillingsmønster.
- Alle møller vil være ens med samme omdrejningsretning med uret set fra luv. Det skal dog bemærkes, at de tre forsøgsmøller kan have en totalhøjde på op til 200 m.
- Alle tekniske installationer vil være placeret f.eks. i mølletårnet således, at vindmøllen fremstår som en homogen konstruktion
- Lysafmærkningen udføres så det medfører færrest mulige gener for omgivelserne
- Alle synlige flader på møllerne vil fremstå i samme marinegrå farve. Dog vil nogle af ydermøllerne blive søafmærket med gule bånd på nederste tårnsektion.

E.ON Sverige vil inddrage disse anbefalinger i den praktiske udformning af havmølleparken.

9.3 Anlægsfasen

For at mindske risikoen for påvirkning af fisk samt marsvin- og sælbestanden i forbindelse med anlæg af havmølleparken anbefales følgende /6, 8/:

- Ramp-up procedurer ved pæleramning (blød start, langsom stigning af den udsendte støj)
- Anvendelse af sælskræmmere og pingere under pæleramning (kun ift. marine pattedyr)

Disse anbefalinger vil blive inddraget i den praktiske tilrettelæggelse af anlægsarbejdet, under hensyntagen til de tekniske, økonomiske og tidsmæssige rammer for dette.

9.4 Driftsfasen

Der er ikke identificeret nogen foranstaltninger til reduktion af miljøpåvirkninger i driftsfasen.

Det kan dog nævnes, at etableringen af et effektivt miljøstyringssystem vil minimere risikoen for eventuelle miljøuheld under drift, bl.a. ved planlagt service, alarmsystemer i møllerne mv.

Der er i afsnit 10 beskrevet de overvågningsprogrammer, som der forventes igangsat i forbindelse med opførelsen af mølleparken.

KAPITEL 10

OVERVÅGNINGSPROGRAMMER

Dette forslag til overvågningsprogram er formuleret på baggrund af de forventede påvirkninger fra havmølleparken i anlægsfasen og driftsfasen, samt en evaluering af, hvilke effekter, der kan kræve en yderligere undersøgelse. De forventede påvirkninger opridses i dette afsnit, og forslag til eventuelle overvågningsprogrammer beskrives overordnet.

Fokus for et eventuelt overvågningsprogram vil være at afdekke uafklarede miljømæssige påvirkninger samt at få besvaret konkrete spørgsmål. Det er en forudsætning, at en eventuel effekt kan dokumenteres ved at sammenholde resultater fra overvågningsprogrammet med baselinedata indsamlet i forundersøgelserne til nærværende VVM og i særdeleshed med det omfattende datasæt fra PSO-miljøprogrammet.

Vurdering af de kumulative effekter er udelukkende foretaget for effekterne i driftsfasen, da der ikke skønnes at forekomme væsentlige kumulative effekter i anlægsfasen.

10.1 Overvågning i anlægsfasen

Anlægsfasen forløber over ca. halvandet år fra foråret 2009 til efteråret 2010, og er derfor en relativ kort periode. De væsentligste påvirkninger er vurderet at stamme fra etablering af fundamenter, nedlægning af kabler, samt støj og generelle forstyrrelser fra anlægsarbejdet.

Det kan nævnes, at effekten af anlægsfasen er undersøgt i forbindelse med den eksisterende havmøllepark, Nysted Havmøllepark.

Støj og generelle forstyrrelser under anlægsarbejdet omfatter primært støj i forbindelse med etablering af monopæle, støj i forbindelse med nedspuling af kabler og øget skibstrafik i området. Hertil kan selve etableringen af fundamenter, gravitationsfundamenter eller monopæle, samt nedbringning af søkabler, medføre en miljøpåvirkning. Anlægsarbejdet medfører således en forventet påvirkning af:

Bundvegetation og fauna

Etablering af fundamenter og interne kabelforbindelser inden-

for mølleområdet vil medføre midlertidig forstyrrelse af sediment og tab af habitat. Det involverede areal udgør mindre end 1,5 % af det samlede vindmølleområde (35 km²) /5/.

Modellerede resultater af forventet suspenderet sediment i forbindelse med graveaktiviteter ved fundamenter og kabler viser, at koncentrationen af suspenderet sediment i vandet i graveperioden er begrænset i både størrelse og varighed /5/. Effekten af suspenderet sediment forventes således kun at være lokal og kortvarig. Havbunden vil forholdsvis hurtigt reableres over nedlagte søkabler, og miljøundersøgelser udført ved Nysted Havmøllepark observerede ingen langtidseffekt af anlægsarbejdet på bundfauna og vegetation /49/. Derfor vurderes der ikke at være grundlag for overvågning af effekter på bundfauna og vegetation ved etablering af fundamenter og nedlægning af kabler.

Der vil ske et permanent tab af det oprindelige primært sandede habitat, der erstattes med et hårbundshabitat ved placering af møllefundamenter og erosionsbeskyttelse. Dette tab af habitatområde, svarende til 0,3 % af det samlede vindmølleområde, er vurderet ubetydeligt i forhold til den totale habitattilgængelighed i området, og der foretages derfor ingen overvågning af denne effekt.

Den forventede følgepåvirkning af habitattab og destruktion af bundfauna for fisk, fugle og marine pattedyr er derfor også marginal, og udløser ikke behov for overvågning.

Fisk og fiskeri

Der kan forekomme flugt- og anden stressbetinget adfærd hos fisk under etablering af fundamenter og nedlægning af kabler. Effekten er imidlertid meget kortvarig og lokal, hvorfor der ikke forventes ændringer i fiskefaunaen i mølleområdet eller de tilstødende områder /6/. Der foretages ingen overvågning af fisk i anlægsfasen.

Hele mølleområdet er under anlægsfasen af sikkerhedshensyn afspærret for sejlads og fiskeri, og fiskeri kan således ikke foregå inden for dette område. Udenfor mølleområdet vurderes følgepåvirkningen af anlægsarbejdet at være særdeles begrænset for fiskeri, og der etableres derfor ikke specifikke undersøgelser i forbindelse med fiskeri.

Fugle

Det er primært støj og øget trafik i området, der forventes at kunne påvirke fuglene i området under anlægsfasen. Resultater fra undersøgelser af fugle i forbindelse med den eksisterende vindmøllepark viser, at havlit undgik området i anlægsfasen /50/.

Antallet af havlit er generelt størst i de danske farvande om vinteren og lavest om sommeren. Anlægsarbejdets intensitet er fokuseret i sommermånederne, hvor vejret er mere roligt, og timingen er således optimal i forhold til fuglenes tilstedeværelse i området. Da anlægsarbejdet samtidig er af forholdsvis kort varighed i forhold til den samlede levetid for hele mølleparken, er det vurderet, at effekterne i anlægsfasen vil være ubetydelige for fuglene i området.

De forhold der primært kan have effekt på fugle, er derfor knyttet til den fysiske tilstedeværelse og drift af møllerne, og dermed driftsfasen. Der foreslås ingen monitoring af fugle i anlægsfasen.

Havpattedyr

Påvirkningerne i anlægsfasen på havpattedyr, sæler og marsvin, er undersøgt i forbindelse med anlæg af den eksisterende havmøllepark, Nysted Havmøllepark /51, 52/. Resultaterne herfra viser, at marsvin som færdes i Rødsand-området, blev påvirket under anlægsfasen ved at deres aktivitet i området blev reduceret.

De aktiviteter under anlægsfasen, der forventeligt har størst effekt på marsvin, er etablering af monopæle og spunsvægge, som ved ramning forårsager høje lyd niveauer under vandet. Generel forstyrrelse af marsvin ved ramning af spunsvægge er observeret ved etablering af den eksisterende møllepark /51/. Såfremt omfanget af ramningerne ved Rødsand 2 er sammenligneligt med Nysted Havmøllepark, forventes der kun mindre effekter på marsvin som følge af ramning af spunsvægge. Forud for og under evt. ramning af spunsvægge og monopæle anvendes akustisk udstyr specielt beregnet til at skræmme marsvin og sæler ud af området, inden den støjende aktivitet går i gang. Således er dyrene beskyttet mod de høje lyd niveauer i vandet i nærheden af anlægsområdet.

Undersøgelser fra Horns Rev har vist at marsvin indenfor ca. et døgn efter afslutning af ramningen vender tilbage til anlægsområdet, og påvirkningen må derfor betegnes at være af midlertidig karakter /8/. Antallet af marsvin, der kan påvirkes i området, er estimeret til at være på ca. 100 dyr. Såfremt fundamentene ved Rødsand 2 bliver af monopæl-typen vil den samlede påvirkning i forhold til tid og omfang blive vurderet nærmere med udgangspunkt i eksisterende data, samt yderligere data indsamlet af BioConsult SH i 2006. På den baggrund vælges en egnet afværgeforanstaltning.

Samlet set vurderes der ikke at være grundlag for overvågning af marsvin i anlægsfasen.

Undersøgelser af sælerne i Rødsand sælreservat i forbindelse med etablering af Nysted Havmøllepark påviste ingen generelle effekter på sæler under anlægsfasen /52/. Baseret på disse data forventes det, at etablering af Rødsand 2 ikke vil få målbare effekter på sælpopulationen, hverken i regionen som helhed eller lokalt. Støj fra ramning af spunsvægge forventes at kunne have en begrænset og lokal effekt på sæler i vandet og i reservatet, hvorimod støj fra pæleramning kan forventes at medføre en større, men stadig midlertidig forstyrrelse af sælerne. Gråsælen yngler i vintermånederne, og dette er derfor den periode, hvor de er mest følsomme. Da anlægsarbejdet med etablering af fundamenter, og dermed evt. nedramning af monopæle eller spunsvægge, vil foregå i forårs- og sommermånederne, er dette fordelagtigt i forhold til gråsælernes mest følsomme periode i sælreservatet.

På baggrund af resultaterne fra undersøgelserne foretaget ved Nysted Havmøllepark vurderes det ikke nødvendigt med yderligere overvågning af sæler ved Rødsand 2 i anlægsfasen.

Øvrige forhold

Påvirkningen af øvrige forhold, herunder visuelle forhold, marinarkæologi, rekreative forhold, sejlads, kystmorfologi, vandkvalitet og hydrografi er generelt vurderet at være mindre og begrænsede, og der foretages ingen yderligere overvågning af disse forhold.

10.2 Overvågning i driftsfasen

De væsentligste påvirkninger i driftsfasen er vurderet at stamme fra støj fra møllerne, den fysiske tilstedeværelse af møllerne, samt støj og forstyrrelser i forbindelse med vedligeholdelse af møllerne. De nedgravede søkabler vurderes at have en ubetydelig påvirkning i driftsfasen.

Eventuelle miljøeffekter af driftsfasen er undersøgt igennem to år efter etablering af den eksisterende park, Nysted Havmøllepark, og resultaterne kan bruges til at vurdere behovet for yderligere monitoring i forbindelse med Rødsand 2.

De eventuelle kumulative effekter og behovet for yderligere undersøgelser er vurderet i dette afsnit.

Bundvegetation og fauna

Fundamenter og eventuel erosionsbeskyttelse udgør et nyt habitat for marine organismer, og udviklingen af et sådan hårbundshabitat er monitoreret gennem tre år ved den eksiste-

rende park /53/. Et lignende dyre- og plantesamfund må forventes at kolonisere fundamenter og eventuel erosionsbeskyttelse ved Rødsand 2, og derved øge biomassen og delvist artsdiversiteten i mølleområdet. Der vurderes ikke at være behov for gentagelse af en sådan monitorering.

De kumulative effekter på bundvegetation og fauna skønnes at være få, dog kan tilstedeværelsen af hårbundsstrukturer i Nysted Havmøllepark betyde en noget hurtigere kolonisering af hårbundssamfund i Rødsand 2 Havmøllepark /5/. Den eventuelle kumulative effekt monitoreres ikke.

Fisk og fiskeri

De samlede vedvarende effekter på fisk som følge af støj, vibrationer og elektromagnetiske felter er vurderet at være af mindre omfang og uden betydning /6/.

Etablering af fastsiddende organismer på og omkring fundamenter medfører, at der skabes nye habitater for fisk og fiskeyngel. Dette kan betyde en øget biomasse og artsdiversitet for fisk ved disse nye habitater, og det kan umiddelbart betragtes som en positiv effekt. Trawlforbuddet inden for mølleparken opretholdes i driftsfasen, og fravær af denne aktivitet i området vurderes at have en gunstig effekt på fiskefaunaen. Det vil være muligt at udøve garnfiskeri i parkområdet i driftsfasen.

Ingen af de forventede effekter vurderes at berettige til yderligere overvågning i driftsfasen.

De samlede kumulative effekter på fisk i driftsfasen er vurderet at være af mindre omfang og positiv betydning, og der er ikke fundet behov for yderligere overvågning.

Fugle

De forhold der primært kan have effekt på fugle er hovedsageligt knyttet til den fysiske tilstedeværelse og drift af møllerne. Effekten på fugle er i hovedtræk effektivt habitattab som følge af forstyrrelse fra møller og øget trafik i området, samt risiko for kollision med møllerne.

Møllernes tilstedeværelse kan forstyrre fuglene, og dette kan udløse en undvigeadfærd, som kan betyde en begrænset adgang til raste- eller fødesøgningsområder. Om en sådan effekt er af vedvarende eller midlertidig karakter, afhænger af om fuglene vænner sig til møllerne, og dette har betydning for vurdering af den samlede effekt som følge af forstyrrelse af fuglene. Hvis fuglene vænner sig til møllernes tilstedeværelse, vil effekter på populationen være væsentlig mindre end hvis effekten er vedvarende.

Studier fra andre havmølleparker har vist, at vandfugles undvigeadfærd er meget artsspecifik /50/. Således blev der obser-

veret en væsentlig reduktion i tæthed af havlit efter opførelsen af Nysted Havmøllepark.

I nærværende VVM er der modelleret den fortrængning af havlitter, der forventes som følge af opførelse af havmølleparken, for henholdsvis hovedforslag, det vestlige alternativ og det østlige alternativ. Denne model tager ikke højde for en eventuel tilvæning og repræsenterer derfor en konservativ vurdering /7/.

De samlede effekter på den nationale bestand af havlitter, som følge af fortrængning, er vurderet at være af mindre omfang og betydning for hovedforslaget, hvor maksimalt 0,7-1,7 % af den nationale bestand bliver berørt ved en fortrængningseffekt på 50 %.

Antal fortrængte individer af havlitter vil for samtlige placeringer ikke have nogen væsentlig betydning for flyway-bestanden.

I modellen er der som nævnt ikke taget højde for en eventuel tilvæning, og dette aspekt forslås undersøgt nærmere i forbindelse med driftsfasen af Rødsand 2. Dette bør gøres ved at optimere modellen i forhold til ny viden om vandfugles habitueringssevne samt eventuelle nye feltdata på området.

De samlede effekter på de øvrigt forekommende fuglearter i Rødsand-området, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både for nationale bestande og for flyway-bestande, da de enten udviser begrænset tegn på fortrængning fra eksisterende parker og/eller er tilstede i Rødsand-området med lave tætheder /7/.

Kollision med møller kan udgøre en kilde til forøget dødelighed blandt fugle. Denne effekt af møllernes tilstedeværelse er ligeledes undersøgt for vandfugle i forbindelse med den eksisterende park, og de overordnede effekter på flyway-bestanden ved Rødsand 2 forventes at være af samme størrelsesorden /50/. Således er de samlede effekter på vandfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, vurderet at være af mindre omfang og betydning. Tilsvarende er det vurderet, at de samlede effekter på ynglende og rastende vandfugles lokale flyvninger, som følge af kollision med møllerne, er af mindre omfang og betydning. Dette betyder, at yderligere monitorering i driftsfasen ikke vurderes at være nødvendig.

De samlede effekter på landfugles trækruter, som følge af kollision med møllerne, er vurderet at være af begrænset omfang og betydning for hovedforslaget, specielt p.g.a. det optimerede layout, der trækkes væk fra Hyllekrog, altså mere mod syd /7/. Situationen giver ikke anledning til iværksættelse af et overvågningsprogram.

For det østlige alternativ er effekten vurderet at være af større omfang og betydning. Såfremt det østlige alternativ bliver aktuelt vil det give anledning til iværksættelse af et overvågningsprogram.

De kumulative effekter i forhold til havlitters effektive habitat-tab er for samtlige placeringer vurderet at være af større omfang og betydning i forhold til den nationale bestand. Antal fortrængte individer af havlitter vil for samtlige placeringer ikke have nogen væsentlig betydning på flyway-bestanden.

Nærmere klarlægning af de kumulative effekter for havlit i området vil blive foretaget som led i det allerede nævnte forslag til yderligere undersøgelse af habituering af havlit i driftsfasen af Rødsand 2.

De samlede kumulative effekter på de øvrigt forekommende fuglearter, som følge af fortrængning, er vurderet at være ubetydelige både national bestande og for flyway-bestande /7/.

I forhold til risiko for kollisioner, samt eventuelt forøget trækafstand for både land- og vandfugle, er det vurderet, at de samlede kumulative effekter på de dominerende arter i forundersøgelser-området er ubetydelige både for nationale bestande og for flyway-bestande. Der i gang sættes således ikke yderligere undersøgelser af dette.

Havpattedyr

Undersøgelser af marsvin ved den eksisterende park i området er udført i 1999-2005, og resultaterne herfra viser, at der to år inde i driftsfasen stadig er færre marsvin inde i parkområdet end umiddelbart udenfor. Dog tyder undersøgelserne på en tendens til habituering, idet marsvinenes adfærd i parkområdet er lig den, der blev observeret før parken blev etableret og marsvinenes aktivitet er ligeledes stigende efter anlægsfasens afslutning /51/.

Årsagen til den observerede vedvarende effekt i driftsfasen er ikke oplagt, idet den række faktorer, der kunne have en effekt på marsvin, vurderes at være af mindre betydning for marsvinenes aktivitet. Det drejer sig om støj fra møllerne og vedligeholdelsesfartøjer, visuelle effekter og ændringer i habitat på grund af fundamenternes tilstedeværelse. Således vurderes undervandsstøj fra møllerne at være marginal i forhold til dyrenes evne til at høre lave frekvenser, samt i forhold til baggrundsstøjen, bl.a. fra den tæt trafikerede T-rute ca. 5 km fra parken. En eventuel ændring i fiskefaunaen omkring fundamentene vurderes ligeledes at være af marginal betydning for forekomsten af marsvin inden for mølleparken.

Effekten af driftsfasen forventes at ligne den observerede effekt ved Nysted Havmøllepark. Effekten af Nysted Havmølle-

park på marsvin i driftsfasen er undersøgt ved BioConsult SH i 2006 og og muligvis fortsætter undersøgelsen i 2008, og således opsamles der altså fortsat viden om marsvinenes aktivitet i området, og om en evt. habituering fortsat finder sted. Yderligere undersøgelser i Rødsand-området vurderes ikke at bringe væsentlig mere viden om møllernes effekt på marsvin, også set i lyset af den lave bestand af dyr i området.

Ved Nysted Havmøllepark blev der ikke observeret nogle ændringer i fordeling eller forekomst af sæler i de første to år af driftsfasen /52/. Således vurderes der ikke at være anledning til igangsættelse af et overvågningsprogram af sæler i driftsfasen.

Barriereeffekten er vurderet at være den væsentligste potentielle kumulative effekt for marsvin og sæler, idet denne kan forhindre dyrenes adgang til vigtige områder eller udveksling med andre populationer. Det forventes dog ikke, at der vil dannes en barriere ved etablering af Rødsand 2 Havmøllepark, da marsvin vides at svømme i gennem den eksisterende møllepark /51/. Det antages at sæler også kan svømme gennem parken.

Både sæler og marsvin antages ligeledes at kunne svømme syd om de to vestlige placeringer (hovedforslag og det vestlige alternativ). Der forventes således ikke nogen barriereeffekt for sælerne ved Rødsand sælreservat for disse placeringer. For det østlige alternativ kan der være tale om en begrænset barriereeffekt, da sæler benytter denne rute mellem farvandet syd for Rødsand-formationen og sælreservatet.

De samlede kumulative effekter på marine pattedyr vurderes at være begrænsede, og der er ikke fundet behov for yderligere overvågning.

Sejlads

Da Rødsand 2 Havmøllepark er placeret i umiddelbar nærhed af den tæt trafikerede T-rute, er der i forbindelse med nærværende VVM udført en analyse af skib-mølle kollisioner og skib-skib kollisioner i driftsfasen /13/.

For skib-mølle kollisioner i driftsfasen er der fundet en returperiode på 19 år. Skib-mølle kollisionsfrekvensen domineres af kollisioner p.g.a. drivende skibe. Den kystnære skibstrafik er meget lille i forhold til trafikken i T-ruten, og derfor har den kystnære trafik kun en ubetydelig indflydelse på kollisionsfrekvensen. Den kumulative effekt af to vindmølleparker i Rødsand-området har en positiv effekt hvad angår skib-mølle kollisioner, idet de to parker ligger i forlængelse af hinanden langs T-ruten.

Returperioden for skib-skib kollisioner relateret til hele den øst-vestgående trafik syd for mølleparkområdet er beregnet til

3 år efter anlæggelse af Rødsand 2 mod 4 år i dag, hvor kun Nysted Havmøllepark ligger i området.

Placeringen af den eksisterende park og det nye projekt, Rødsand 2, nær en tæt besejlet sejladsrute, udgør en oplagt mulighed for at undersøge vindmølleparkers betydning for sejlads-sikkerheden og dermed kollisionsrisikoen. Det foreslås derfor, at analyserne udført i forbindelse med nærværende VVM-redegørelse følges op og verificeres af en undersøgelse i driftsfasen af Rødsand 2 Havmøllepark.

Øvrige forhold

Påvirkningen af øvrige forhold, herunder visuelle forhold, marinarkæologi, rekreative forhold, kystmorfologi, vandkvalitet og hydrografi er generelt vurderet at være mindre og begrænset, og der foretages generelt ingen yderligere overvågning af disse forhold.

Resume

Behovet for overvågningsprogrammer i hhv. anlægs- og driftsfasen er vurderet.

Det væsentligste forhold, der giver anledning til at foreslå monitoring, er spørgsmålet om, hvorvidt vandfugle vil habituere til møllernes tilstedeværelse samt en nærmere klarlægning af de kumulative effekter for havlit i Rødsand 2 området. Det foreslås således, at der gennemføres en optimering af modellen for fortrængning af havlit i forhold til ny viden om vandfugles habitueringssevne samt eventuelle nye feltdata på området.

Hertil udgør placeringen af Rødsand 2, nær ved en tæt besejlet sejlroute, en oplagt mulighed for at undersøge vindmølleparkers betydning for sejlads-sikkerhed og dermed kollisionsrisikoen. Det foreslås derfor, at analyserne udført i forbindelse med nærværende VVM-redegørelse følges op og verificeres af en undersøgelse i driftsfasen af Rødsand 2 Havmøllepark.

KAPITEL 11

SOCIOØKONOMISKE KONSEKVENSER

Etablering af anlæg af denne størrelsesorden vil uvægerligt have både direkte og indirekte indvirkning på de socioøkonomiske forhold i lokalområdet og i en vis grad også på regionalt og nationalt plan.

11.1 Socio- og miljøøkonomi

I forbindelse med PSO-miljøovervågningsprogrammet igangsat i tilknytning til Horns Rev 1 og Nysted Havmølleparker, blev der iværksat et socio- og miljøøkonomisk studium med henblik på at få belyst såvel positive som negative effekter i forhold til påvirkningen af erhverv i lokalsamfundene nær de to havmølleparker, /54, 55/.

Studiet blev gennemført som en tostrengt undersøgelse:

- dels som et kvalitativt studie, hvor lokale aktører (byrådsmedlemmer, erhvervsfolk, foreningsaktive m.fl.) i nærområderne omkring parkerne blev interviewet hhv. før og efter parkernes opførelse for at tilvejebringe viden omkring eventuelle holdningsændringer over tid og bevæggrunde for disse. Herudover blev dækningen i lokale og regionale aviser studeret for at undersøge pressens holdning overfor de to havmølleparker.
- dels som en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse, hvor 1.400 spørgeskemaer blev udsendt til hhv. nærområderne omkring Nysted Havmøllepark (350 stk.), Horns Rev 1 Havmøllepark (350 stk.) og til et udsnit på nationalt plan (700 stk.). Undersøgelsen skulle afdække befolkningens holdning til vindkraft generelt og i særdeleshed til videre udbygning på land og på havet.

Herudover behandlede den miljøøkonomiske analyse en vurdering af effekten på den lokale erhvervsudvikling.

Den kvalitative del af analysen viste, at interviewpersonernes holdninger til Nysted Havmøllepark har været delt, både før og efter parkens opførelse. Der har været meget debat omkring parken i lokalsamfundet med politikere, borgere samt medlemmer af interesseorganisationer og vindmøllelaug som deltagere. Der vurderedes af interviewdeltagerne i undersøgelsen,

at den generelle holdning i lokalbefolkningen efter parkens opførelse, er accept af parken.

De positive holdninger blandt interviewpartnere er primært begrundet i miljøovervejelser samt beskæftigelses- og industripolitiske følgevirkninger af vindmølleproduktionen i Danmark.

De negative holdninger begrundes primært i et æstetisk argument om negative effekter på landskabet og den fri udsigt over havet. Her vurderes møllernes lyssætning at være en væsentlig hindring for en mere udbredt accept. Lyssætningen var også grunden til, at nogle tilhængere vaklede lidt mere i deres positive holdning til parken et år efter opførelsen, og flere interviewpartnere var skeptiske over for udsigten til udvidelse af parken med et nyt modul.

I 2005 gav Statens Luftfartsvesen imidlertid lov til at ændre lyssætningen ved Nysted Havmøllepark således, at den vil være betydelig mindre generende for lokalbefolkningen. Ændringen bliver gennemført i 2007. Samme lys-reglement vil gælde for Rødsand 2 Havmøllepark (se afsnit 5.2) og parkernes lyssætning vil herefter fremstå ens.

Der er yderligere arbejdet med mikrositing for at bryde med den traditionelle rækkestruktur og gøre det visuelle indtryk mindre iøjnefaldende. For en fyldestgørende beskrivelse af parkens layout henvises der til visualiseringsrapporten /9/.

Et andet væsentligt argument mod planerne om parken var hensynet til fugle- og dyrelivet i området. I modsætning til den anden store demonstrationshavmøllepark i Vesterhavet, Horns Rev 1, har bekymringer over for turismen og fiskeriet ikke spillet en stor rolle i forbindelse med Nysted Havmøllepark.

Som beskrevet i afsnit 8.13 er Nysted Havmøllepark blevet en lokal turistattraktion og således kan det også forventes at mølleparkerne fortsat vil have positiv indflydelse på turismeerhvervet i området.

Som ligeledes beskrevet i afsnit 8.13, går salget af sommerhuse i området omkring Nysted godt /47/. Mæglerne har i forbindelse med Nysted Havmøllepark ikke oplevet negative påvirkninger på salget af huse i området. Det vurderes derfor, at etableringen

af Nysted Havmøllepark ikke har haft negativ effekt på handlen med sommerhuse langs kysten, og at etableringen af en ny havmøllepark i området derfor heller ikke vil have en negativ effekt.

Sejlruten igennem Østre Mærker til Nysted diagonalt igennem Nysted Havmøllepark vil ikke berøres af anlægsarbejderne i forbindelse med Rødsand 2 Havmøllepark eller senere parkens tilstedeværelse. Besejlingsforholdene til Nysted Havn vil ikke blive yderligere vanskeliggjort og dette vil derfor ikke påvirke tourismen negativt.

11.2 Lokal erhvervsudvikling

Etableringen af en møllepark vil generere økonomisk aktivitet i forhold til anlægsarbejde, produktion af møller, fundamenter, kabler mv. Disse leverancer vil endvidere have en indirekte afsmittende effekt på underleverandører i andre dele af den økonomiske sektor, som igen vil kræve input fra andre brancher og så fremdeles. Efterspørgslen efter såvel arbejdskraft som produkter vil dækkes ind af både hjemlige leverandører og import. I forbindelse med Horns Rev 1 og Nysted havmølleparker blev effekten på den nationale og lokale beskæftigelse vurderet på baggrund af en såkaldt "input-output multiplikator model".

For Nysted Havmølleparks vedkommende viste modelberegningerne, at produktion af møller og opførelsen af parken i alt ville generere arbejde svarende til 2.034 mandeår. Den efterfølgende 20 års driftsperiode blev i undersøgelsen estimeret af ENERGI E2 til at generere 360 mandeårs arbejde eller 18 permanente stillinger (omfattende drifts- og vedligeholdssaktiviteter, men eksklusive indirekte aktiviteter). Det har vist sig, at der reelt opstod ca. 21 fuldtidsstillinger, de fleste deraf i lokalområdet.

I forbindelse med Rødsand 2 Havmøllepark kan det forventes, at der opstår synergier med Nysted Havmøllepark (f.eks. i administration), men der forventes alligevel, at der vil opstå ca. 15 nye fuldtidsstillinger (montører og personale på servicebåde), hvoraf de fleste formodentligt vil komme fra lokalområdet. Det forventes, at parken vil have en længere levetid end Nysted Havmøllepark. Derfor kan det også forventes, at stillingerne vil bestå i længere tid.

Ved Nysted Havmøllepark er der blevet brugt en dansk mølleleverandør, hvilket har været medvirkende til at øge andelen af national arbejdskraft. Mølleleverandøren til Rødsand 2 Havmøllepark vil ikke nødvendigvis være dansk, og det kan derfor ikke med sikkerhed antages, at antallet af mandeår anvendt i forbindelse med produktion og rejsning af møllerne vil have samme størrelse på hverken nationalt eller lokalt niveau.

KAPITEL 12

MANGLENDE OPLYSNINGER OG TILGÆNGELIG VIDEN

I dette kapitel beskrives kort de vanskeligheder og mangler, der er omkring oplysningerne i rapporten og ved vurderingen af konsekvenserne for miljøet. Forholdene omhandler:

- Manglende oplysninger
- Manglende tilgængelig viden om påvirkninger
- Afgrænsning af opgaven

I det følgende er disse forhold kort beskrevet.

12.1 Manglende oplysninger

Følgende forhold indgår ikke i nærværende VVM-redegørelse, da oplysningerne mangler:

- **Vurdering af bevaringsværdi af eventuelle bopladser**

Den endelige vurdering af bevaringsværdien af eventuelle bopladser er ikke udført til brug for nærværende VVM. Flere af områderne er i dag dækket af så tykke sandlag, at eventuelle bopladser kun kan erkendes ved anvendelse af gravemaskiner. Andre ligger i områder, hvor sanddækket er så tyndt, at eventuelle bopladser eventuelt kan erkendes ved dykkerbesigtigelse. Der vil ske en afklaring af eventuelle bopladers bevaringsværdi, når de præcise mølleplaceringer er fastlagt.

- **Undersøgelse af magnetiske anomalier**

Den endelige dykkerbesigtigelse samt tilhørende vurdering af magnetiske anomalier er ikke udført til brug for nærværende VVM. Dette skyldes et omfattende data-grundlag med meget målestøj. Efter aftale med Kulturarvsstyrelsen (se bilag 3) vil der blive foretaget en endelig vurdering, når de præcise mølleplaceringer er fastlagt.

- **Geofysiske undersøgelser på 7 møllepositioner**

På grund af det justerede hovedforslag er der 7 møllepositioner, der ikke er omfattet af de allerede udførte geofysiske undersøgelser, om end det drejer sig om et relativt lille område svarende til ca. 4 % af de 35 km². I forbindelse med den endelige fastlæggelse af møllepositioner vil disse manglende positioner også blive omfattet af geofysiske undersøgelser.

- **Skibstrafikken i anlægsfasen**

Omfang og sejlrufter for skibstrafikken i anlægsfasen er ikke fastlagt grundet manglende viden om produktionssted af tur-

biner og fundamenter, og dermed er transportformen samt en eventuel udskibningshavn heller ikke fastlagt. Der er derfor ikke foretaget nogen analyse af kollisionsrisikoen for denne trafik i anlægsfasen.

12.2 Manglende tilgængelig viden om påvirkninger

For følgende forhold er der på grund af manglende viden om påvirkninger foretaget en overordnet vurdering:

- **Kumulative påvirkninger af fugle som følge af den relative nærhed til Nysted Havmøllepark**

Der mangler tilgængelig viden om de kumulative effekter på det effektive habitattab og fuglenes trækruter som følge af flere nærliggende parker.

- **Fugles tilvænning til havmøller**

På grund af manglende tilgængelig viden om fugles tilvænning til havmøller har det ikke været muligt at medtage dette forhold i vurdering af konsekvenser for fuglene.

- **Spild ved skibskollision**

Udslip af forureningskomponenter fra møllen vil være minimale, og det er ikke muligt på forhånd at vurdere, hvilke stoffer der vil lækkes fra skibet, og hvilken konsekvens det efterfølgende vil kunne få på miljøet.

- **Skyggekast fra vindmøllerne på vandet**

En eventuel effekt af påvirkningen af dyrelivet på grund af vindmøllernes skyggekast på havet er vurderet at være ubetydelig, og der findes ikke tidligere undersøgelser af dette.

12.3 Fravalgt som afgrænsning

Følgende er fravalgt som afgrænsning af opgaven:

- **Effekter som følge af anlægs- og driftsaktiviteter på land**

Nærværende VVM-redegørelse omhandler alene havmølleparken og det interne kabelnet. Forhold i forbindelse med ilandføring og transformerstation er således heller ikke beskrevet.

- **Håndtering af affaldet på land**

Al håndtering af affald vil ske efter gældende regler. Der sker ikke en nærmere vurdering af behandlingen på land.

- **Beskrivelse af effekter som følge af de alternative placeringer**

Der er foretaget en beskrivelse af effekter som følge af de alternative placeringer for langt de fleste forhold, og i særdeleshed dem som er vurderet at være af primær relevans for en samlet vurdering af alternativernes egnethed. Således er forhold som ikke umiddelbart vurderedes som udslagsgivende for dette beslutningsgrundlag ikke undersøgt nærmere. De forhold for hvilke de alternative placeringer ikke er belyst er hydrografi, kystmorfologi, råstoffer, marinarkæologi, landskabsforhold, fiskeri og sejlads.

KAPITEL 13

REFERENCER

13.1 Tekniske baggrundsrapporter

- /1/ Rødsand 2. Waves and Sediment Transport – The Effect of Wind Turbines on Nearshore Waves. DHI Water & Environment. Januar 2007.
-
- /2/ Rødsand 2. Waves and Sediment Transport – Littoral Transport and Coastal Morphology. DHI Water & Environment. Januar 2007.
-
- /3/ Rødsand 2. Waves and Sediment Transport – Spill Assessment. DHI Water & Environment. Januar 2007.
-
- /4/ EIA Report Water Quality – Rødsand 2 Offshore Wind Farm. DHI Water & Environment in association with Orbicon. Januar 2007.
-
- /5/ EIA Report Benthic communities – Rødsand 2 Offshore Wind Farm. DHI Water & Environment in association with Orbicon. Januar 2007.
-
- /6/ EIA Report Fish – Rødsand 2 Offshore Wind Farm. DHI Water & Environment in association with Orbicon. Januar 2007
-
- /7/ Effects on birds of the Rødsand 2 offshore wind farm: Environmental Impact Assessment. NERI Report. Februar 2007.
-
- /8/ Rødsand 2 Offshore Wind Farm. Environmental Impact Assessment - Marine mammals. J. Tougaard & J. Teilmann. NERI Commissioned Report. Marts 2007.
-
- /9/ Visualisering af vindmøllepark. Rødsand 2 Havmøllepark. Hasløv & Kjærsgaard, Byplankonsulenter, Arkitekter MAA. Marts 2007.
-
- /10/ Rødsand 2 Offshore Wind Farm – Mapping of Raw Materials. J. B. Jensen & S. Lomholt, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS), Miljøministeriet. Marts 2007.
-
- /11/ Rødsand Offshore Wind Farm / Nysted Offshore Test Turbine Area. Geophysical Survey, Wind Farm. B. Jensen & S. Lomholt, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS), Miljøministeriet. 2007.
-
- /12/ Marinarkæologisk forundersøgelse – Rødsand 2, Havvindmøllepark. NMU j.nr. 2473, Del 1. J. Dencker, Vikingskibsmuseet. Marts 2007.
-
- /13/ Navigational Risk Assessment – Rødsand 2 Wind Farm. Report No. 64402600-REP-01. Revision No. 1. Det Norske Veritas. Marts 2007.
-
- /14/ Fiskerimæssige interesser i mølleområdet Rødsand 2. Krog Consult. Januar 2007.
-

Referencenummer 15-19 anvendes ikke.

13.2 Referencer

- /20/ Søfartsstyrelsen. Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen) - BEK nr. 939 af 27/11/1992.
-
- /21/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om modtagefaciliteter for affald fra skibe, om skibes aflevering af affald og havnes affaldsplaner - BEK nr. 1632 af 13/12/2006.
-
- /22/ Miljøministeriet. Bekendtgørelse om støj fra vindmøller - BEK nr. 1518 af 14/12/2006.
-
- /23/ Electromagnetic Fields (EMF) Phase 2. Stage 1 Project Plan. COWRIE-EMF-1-06. COWRIE Ltd. 2005
-
- /24/ Biomasse kraftvarme udviklingskortlægning. Resume-rapport. Energistyrelsen, Elkraft System og Eltra. 2001
-
- /25/ Rødsand, VVM-redegørelse for havmøllepark: Vurdering af virkningen på hydrografi, vandkvalitet og morfologi. DHI, 2000.
-
- /26/ Rødsand 2 Metocean Design Basis. DHI, 2007.
-
- /27/ Kystlandskabet. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004.
-
- /38/ www.stam.dk
-
- /29/ Regionplan 2005-2017. Storstrøms Amt 2005
-
- /30/ www.helcom.fi
-
- /31/ www.forsvaret.dk
-
- /32/ www.skovognatur.dk
-
- /33/ www.natura2000.dk
-
- /34/ www.bsh.de
-
- /35/ Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II – Kreis Ostholstein und Hansestadt Lübeck. Gesamtfortschreibung 2003. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein. 2003.
-
- /36/ www.habitatmarenatura2000.de
-
- /37/ www.umweltdaten.landsh.de
-
- /38/ www.umwelt.schleswig-holstein.de
-
- /39/ www.slv.dk
-
- /40/ www.amatra.dk
-
- /41/ Statens Luftfartsvæsen. Bestemmelser for Civil Luftfart BL 7-1. Bestemmelser om lufttrafikregler Udgave 10, 10. november 2005
-

- /42/ Bio/Consult as and Carl Bro as in association with Fiskeøkologisk Laboratorium ApS: EIA study og the proposed offshore windfarm at Rødsand – Technical background report concerning fishery. June 2000.
-
- /43/ www.ens.dk
-
- /44/ www.fomfrv.dk
-
- /45/ Birger Jeppesen, Flyvepladskontoret, Statens Luftfartsvæsen. E-mail dateret 2.1.2007.
-
- /46/ Walney Offshore Windfarm, Environmental Statement. DONG. March 2006.
-
- /47/ home Erhvervscenter Sydsjælland & Lolland Falster. Ejendomsmæglerfirmaet Jørgen Danielsen A/S, Præstøvej 57, Næstved. Personlig kommunikation, marts 2007.
-
- /48/ www.nysted-turistforening.dk
-
- /49/ Surveys of the Benthic Communities in Nysted Offshore Wind Farm in 2005 and changes in the communities since 1999 and 2001. Final Report. DHI Water & Environment, 2006.
-
- /50/ Final results of bird studies at the offshore windfarms at Nysted and Horns Reef, Denmark. NERI Report Commissioned by DONG Energy and Vattenfall A/S. 2006
-
- /51/ Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Annual report 2005. Technical report to Energi E2 A/S. NERI, July 2006
-
- /52/ Final report on aerial monitoring of seals near Nysted Offshore Wind Farm. Technical report to Energi E2 A/S. NERI, April 2006.
-
- /53/ The Hard Bottom Communities on Foundations in Nysted Offshore Wind Farm and Scønheidens Pulle in 2005 and Development of the Communities in 2003-2005. Final Report. DHI Water & Environment, May 2006.
-
- /54/ Economic valuation of the visual externalities of off-shore wind farms. Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Report no. 179.2005.
-
- /55/ Havvindmøller i lokalområdet – en undersøgelse ved Nysted Havmøllepark. Baggrundsrapport. ECON Analyse AS. Forskningsrapport, 2005-057. 2005.
-

KAPITEL 14

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1 Notat vedr. valg af hovedalternativ for placering af Rødsand 2 Havmøllepark

Bilag 2 Kort over støjberegning for Rødsand 2 Havmøllepark uden forsøgsmøller

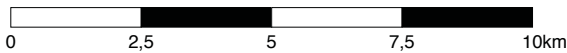
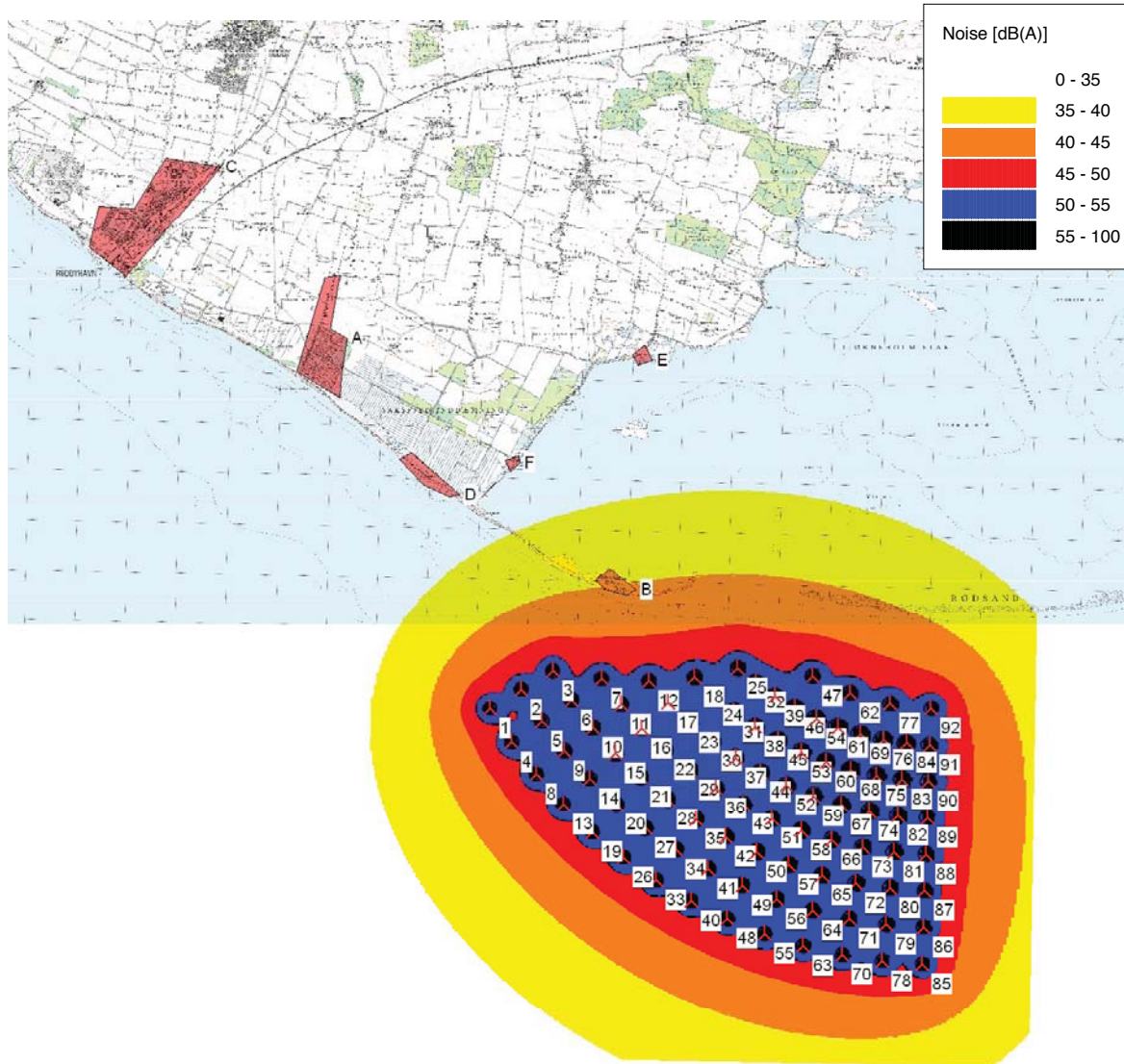
Bilag 3 Notat fra Kulturarvsstyrelsen vedrørende marinarkæologiske dykkerbesigtigelser, dateret 5.03.2007

Project:
Nysted Havmøllepark

Printed/Page
12-03-2007 10:15 / 8
Licensed user:
DONG Energy
Kraftværksvej 53
DK-7000 Fredericia
79 23 33 33
Nina F. Le
Calculated:
09-03-2007 15:28/2.5.6.79

DECIBEL - KMS map: DISC01.IT

Calculation: Støj beregning for NHP2 uden prøvemøller ny design File: DISC01.IT



Map: Errindslev 1411 II SØ, Print scale 1:125.000, Map center UTM WGS 84 Zone: 32 East: 660.516 North: 6.052.184
Noise calculation model: Danish 2007. Wind speed: 8,0 m/s

▲ New WTG ■ Noise sensitive area
— 35,0 dB(A) — 40,0 dB(A) — 45,0 dB(A) — 50,0 dB(A) — 55,0 dB(A)

Kulturarvsstyrelsen
KUAS 2003-222-0103

Til
DONG Energy
Att.: Pernille Holm Skytte

Tak for din mail af dags dato vedrørende marinarkæologiske forundersøgelser på areal for påtænkt havvindmøllepark; Rødsand 2, syd for Lolland.

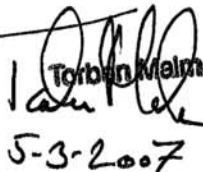
Kulturarvsstyrelsen ser ikke - som sagen tidligere er forløbet - noget til hinder for, at de marinarkæologiske dykkerbesigtigelser først gennemføres efter at VVM-redegørelsen foreligger, og efter at møllernes nøjagtige placering er afgjort.

Jeg er, som du også nævner, af Jørgen Dencker blevet orienteret om Vikingeskibsmuseets arbejde med opmålingerne, og de særlige forhold som i dette tilfælde gør sig gældende. Selv om Kulturarvsstyrelsen helst ser, at forundersøgelserne gennemføres forud for VVM-udredningen, er det i denne sag oplagt, at dykkerbesigtigelserne udskydes.

Kulturarvsstyrelsen går ud fra som givet, at Disse forhold kort nævnes i VVM-redegørelsen.

Jeg har ikke noget imod også at sende denne mail med posten og i underskrevet tilstand; i tilfælde af dette sender du bare en mail.

Med venlig hilsen
Torben Malm
Kulturarvsstyrelsen
H.C. Andersens Boulevard 2
1553 København V.



Torben Malm
5-3-2007

-----Oprindelig meddelelse-----

Fra: Pernille Holm Skyt [mailto:pesky@dongenergy.dk]
Sendt: 1. marts 2007 14:12
Til: Torben Malm
Cc: Steffen Andersen
Emne: Vedr. Rødsand 2 marinarkæologiske forundersøgelser

Hej Torben

I forbindelse med forundersøgelserne til Rødsand 2 havvindmøllepark i området syd for Lolland, har DONG Energy fået gennemført geotekniske undersøgelser i området for forundersøgelser. Data fra undersøgelserne bliver analyseret af Vikingsskibsmuseet med henblik på at kortlægge eventuelle marinarkæologiske forekomster i området.

Som Jørgen Dencker (Vikingeskibsmuseet) har redegjort for, er der meget støj på filerne og der er fundet et meget stort antal anomalier. Fordi den endelige placering af parken og møllerne koordinater ikke er kendt endnu, anmoder DONG Energy om at dykkerbesigtigelserne afventer beslutning om endelig placering og koordinater for anlægget (kabler og møller), således vil disse informationer ikke kunne komme med i VVM-redegørelsen, som forventes offentliggjort ultimo maj 2007.

DONG Energy er naturligvis indstillet på at få udarbejdet en rapport når dykkerbesigtigelserne har fundet sted og at denne skal indgå i Kulturarvsstyrelsens stillingtagen til håndtering af de marinarkæologiske elementer i området.

Jeg håber denne løsning findes acceptable og vil bede om din skriftlige tilkendegivelse heraf.

Med venlig hilsen
DONG Energy

Pernille Holm Skyt

Gruppenleder
Project development and environment

A. C. Meyers Vænge 9
2450 København SV
Tlf 44 80 60 00
Dir 44 80 65 54

pesky@dongenergy.dk
www.dongenergy.dk

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' is a circle with a horizontal line through its center. The 'n' is a simple, slightly curved shape. The dots on the 'e' and 'o' are small and positioned above the main body of the letters.