



DONG Energy
Vindeby Havmøllepark

MILJØVURDERING FOR NEDTAGNING AF VINDEBY HAVMØLLEPARK

DONG Energy

Vindeby Havmøllepark

MILJØVURDERING FOR NEDTAGNING AF VINDEBY HAVMØLLEPARK

Rekvirent	DONG Energy A/S
Rådgiver	Orbicon A/S Ringstedvej 20 4000 Roskilde
Projektnummer	3621600085
Projektleder	Jan F. Nicolaisen
Udarbejdet af	Signe Dons, Danni Junge Jensen, Anke Struve og Birgitte Nielsen
Kvalitetssikring	Jan F. Nicolaisen
Revisionsnr.	3
Godkendt af	Lea Bjerre Schmidt
Udgivet	03-10-2016

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. RESUMÉ	6
2. INDLEDNING	8
3. PROJEKTBEKRIVELSE	10
3.1.1 Møller.....	11
3.1.2 Fundamenter	11
3.1.3 Kabler	12
3.2. Arbejdsmetoder.....	12
3.2.1 Nedtagning af møller	13
3.2.2 Fjernelse af fundamenter	13
3.2.3 Fjernelse af kabler	14
3.3. Tidsplan	14
4. METODE	15
4.1. Videotransjekter.....	16
4.2. Video i punkter	16
4.3. Sidescansonar	17
4.4. Sedimentprøver	17
4.5. Spredningsmodellering	18
5. VURDERING AF MILJØPÅVIRKNINGER	19
5.1. Bundtopografi og sediment.....	19
5.1.1 Eksisterende forhold.....	19
5.1.2 Miljøpåvirkninger	24
5.2. Hydrografiske forhold.....	30
5.2.1 Eksisterende forhold.....	30
5.2.2 Miljøpåvirkninger	31
5.3. Vandkvalitet	32
5.3.1 Eksisterende forhold.....	32
5.3.2 Miljøpåvirkninger	32
5.4. Flora og fauna.....	32

5.4.1	Eksisterende forhold.....	32
5.4.2	Miljøpåvirkninger	35
5.5.	Fisk og fiskeri	37
5.5.1	Eksisterende forhold.....	37
5.5.2	Miljøpåvirkninger	39
5.6.	Fugle	39
5.6.1	Eksisterende forhold.....	39
5.6.2	Miljøpåvirkninger	42
5.7.	Marine pattedyr	43
5.7.1	Eksisterende forhold.....	43
5.7.2	Miljøpåvirkninger	46
5.8.	Arkæologiske interesser	47
5.8.1	Eksisterende forhold.....	47
5.8.2	Miljøpåvirkninger	48
5.9.	Sejlads	49
5.9.1	Eksisterende forhold.....	49
5.9.2	Miljøpåvirkninger	50
5.10.	Natura 2000 og bilag IV-arter	50
5.10.1	Eksisterende forhold.....	50
5.10.1.1.	Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster"	50
5.10.1.2.	Natura 2000- område nr. 179 "Nakskov Fjord og Inderfjord"	52
5.10.2	Miljøpåvirkninger	52
5.11.	Rekreative interesser	53
5.11.1	Eksisterende forhold.....	53
5.11.2	Miljøpåvirkninger	54
5.12.	Øvrige interesser.....	54
5.12.1	Eksisterende forhold.....	54
5.12.1.1.	Strandbeskyttelse	54
5.12.1.2.	Beskyttede naturtyper	55
5.12.2	Miljøpåvirkninger	56

6. SAMLET VURDERING.....58

7. KUMULATIVE EFFEKTER.....	59
------------------------------------	-----------

8. REFERENCER	61
----------------------------	-----------

BILAGSFORTEGNELSE

1. Logbog fra visuelle verifikationer
2. Laboratorieanalyser - sedimentprøver
3. Substrattypekort
4. Naturtypekort
5. Den anvendte terminologi vedrørende den overordnede betydning af påvirkninger og de dertil knyttede kriterier

1. RESUMÉ

Vindeby Havmøllepark er beliggende på Lollands nordvestkyst i grænseområdet mellem Smålandsfarvandet og Store Bælt. Vindeby Havmøllepark er slidt ned efter 25 års drift. Møllerne og disses fundamenter samt tilsluttende søkabler skal derfor fjernes fra søterritoriet og landområdet. DONG Energy varetager fjernelsen af mølletransformere samt alle søkabler indtil højeste vandstandslinje på stranden, mens SEAS-NVE varetager fjernelsen af ilandføringskablet samt fordelerstationen og kabelbåker på land.

Vindeby Havmøllepark er den første møllepark som nedtages efter den har udlevet sin levetid. Nærværende miljøvurderingsnotatet er udarbejdet på baggrund af krav / ønsker fra Energistyrelsen, som led i deres vurdering af om nedtagning af mølleparken er VVM pligtig. Øvrig myndighedsbehandling foretages i henhold til gældende lovgivning og regler på området i forbindelse med gravearbejde.

Lolland Kommune vil blive ansøgt om dispensation i henhold til Naturbeskyttelseslovens §3 (beskyttede naturtyper) og Museumslovens §29a (beskyttede sten- og jorddiger). Kystdirektoratet har efter henvendelse bekræftet, at en ansøgning om dispensation i henhold til Naturbeskyttelseslovens §15 (strandbeskyttelse) ikke er relevant.

Som grundlag for miljøvurderingen er der i sommeren 2016 udført feltundersøgelser i området dels i punkter omkring hver mølle og dels i det omkringliggende område. Under feltundersøgelserne er anvendt et slæbbar videokamera (fotopedo – FPXL-2 udviklet af Orbicon), visuel verifikation ved UV-foto eller video, sidescansonar og udtagning af sedimentprøver til beskrivelse af området. Derudover er gennemført sedimentmodellering med DHI's MIKE 21 FM + SW (Spectral Wave) model med dertilhørende MT (Mud Transport) modul.

Miljøundersøgelserne viser, at de potentielle miljømæssige påvirkninger fra nedtagningen af mølleparken omfatter en permanent påvirkning i form af selve fjernelsen af fundamenterne (substrat) samt midlertidig påvirkning i området ved fjernelsen af søkablerne (interne kabler og ilandføringskabel). Der må derfor forventes en lokal påvirkning af fauna,- flora- og substratforholdene. De påvirkede arter er dog almindeligt forekommende i indre danske farvande, og nedtagningen vil derfor ikke have en effekt på populationerne, hverken på lokal eller regional skala.

Nedtagningen af mølleparken medfører ændringer i strømforholdene. Modelleringen viser dog at påvirkningen er minimal og af teoretisk karakter. Påvirkningen på de hydrografiske forhold og vandkvalitet er ligeledes ubetydelig. De kystmorfologiske forhold vurderes tilsvarende kun ubetydeligt påvirket i relation til ændringer af strøm- og bølgeregime tæt ved kysten og den yderst begrænsede sedimentspredning som funktion af nedtagningen.

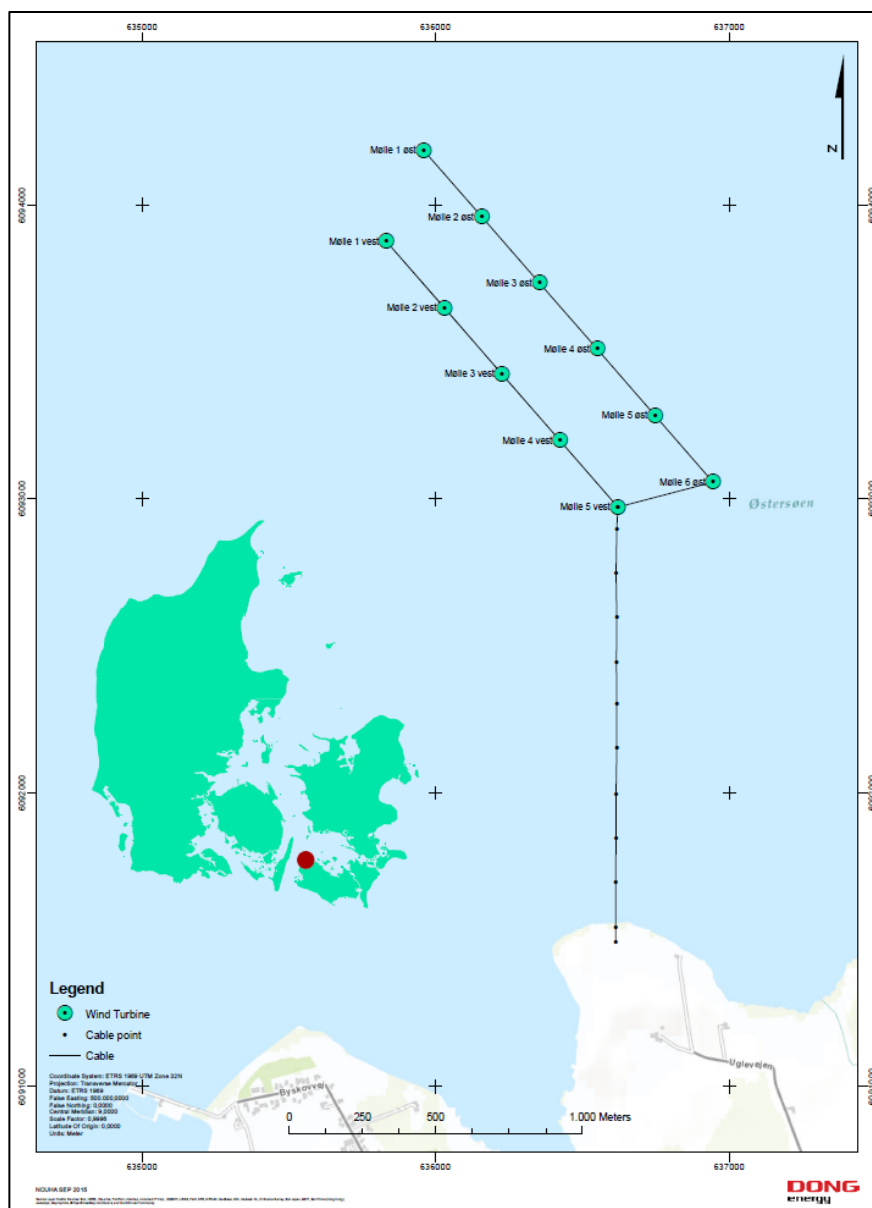
Det vurderes, at de nærliggende Natura 2000-områder N173 og N179 ikke påvirkes væsentligt negativt ved nedtagningen – dels begrundet i den store afstand (> 5 km) og dels meget begrænsede sedimentspredning. Bilag IV-arter og arter på udpegningsgrundlaget vurderes tilsvarende ikke påvirket af nedtagningen, idet denne vurderes hverken at have en forstyrrende eller skadelig effekt.

Samlet set vurderes, at nedtagningen ikke har væsentlig negativ effekt på miljøet.

2. INDLEDNING

Vindeby Havmøllepark er beliggende på Lollands nordvestkyst i grænseområdet mellem Smålandsfarvandet og Store Bælt. Mølleparken består af 11 havvindmøller med en møllestørrelse på 450 kW. Møllerne er placeret i to rækker med ca. 300 meters indbyrdes afstand og er forbundet af interne kabler udlagt i lige linjer mellem møllerne. Et ilandføringskabel forbinder parken med elnettet på land med landingspunkt ved Blæsenborg Odde (DONG Energy 2016) (Figur 2-1).

Koordinater for møller og ilandføringskablet er angivet i DONG Energy (2016).



Figur 2-1: Vindeby Havmøllepark

Vindeby Havmøllepark ejes og drives af DONG Energy, mens SEAS-NVE ejer alle kabler, herunder ilandføringskablet samt kablerne mellem møllerne, samt hver transformer i bunden af hvert mølletårn (DONG Energy 2016). DONG Energy varetager fjernelsen af mølletransformere samt alle søkabler indtil højeste vandstandslinje på stranden, mens SEAS-NVE varetager fjernelsen af ilandføringskablet samt fordelestationen og kabelbåker på land.

Vindeby Havmøllepark er slidt ned efter 25 års drift. Møllerne og disses fundamenter samt tilsluttende søkabler fjernes fra søterritoriet og landområdet.

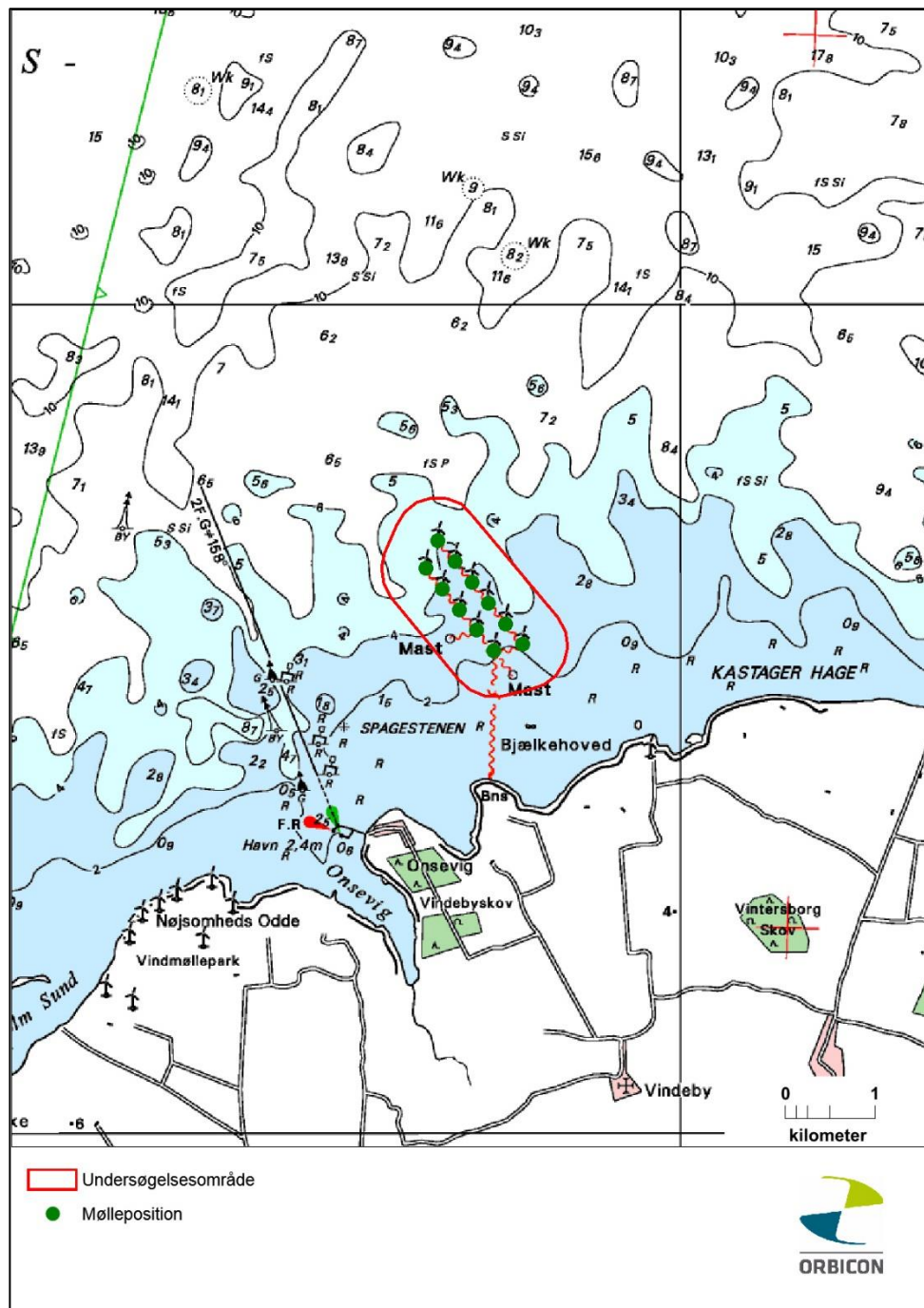
Nærværende miljøvurderingsnotatet er udarbejdet på baggrund af krav / ønsker fra Energistyrelsen, som led i deres vurdering af om nedtagning af mølleparken er VVM pligtig. Miljøvurderingsnotatet redegør derfor for den potentielle påvirkning på miljøet i relation til nedtagning af møllerne og disses fundamenter samt tilsluttende søkabler på søterritoriet og tilhørende landområde.

Opbygningen i nedenstående miljøvurdering er udarbejdet, så hvert enkelt emne (bundtopografi og sediment, hydrografiske forhold osv.) er behandlet hvor for sig – i relation til eksisterende forhold og herefter selve vurderingen som følge af nedtagningen.

Som grundlag for miljøvurderingen er der i sommeren 2016 udført feltundersøgelser i området dels i punkter omkring hver mølle og dels i det omkringliggende område. Under feltundersøgelserne er anvendt et slæbbart videokamera (fotopedo – FPXL-2 udviklet af Orbicon), visuel verifikation ved UV-foto eller video, sidescansonar og udtagning af sedimentprøver til beskrivelse af området. Derudover er gennemført sedimentmodellering med DHI's MIKE 21 FM + SW (Spectral Wave) model med dertilhørende MT (Mud Transport) modul som er state-of-the-art værktøjer til vurdering af sedimentspredning i forbindelse med f.eks. blandt andet oprensning og klapping i marine miljøer.

3. PROJEKTBEKRIVELSE

Vindeby Havmøllepark er placeret ud for nordkysten af Lolland, nord for Blæsenborg Odde. Parken befinder sig 1,5 til 3 km fra land. Den nærmeste havn er Onsevig havn (Figur 3-1) (DONG Energy 2016).



Figur 3-1 Mølleparkens placering

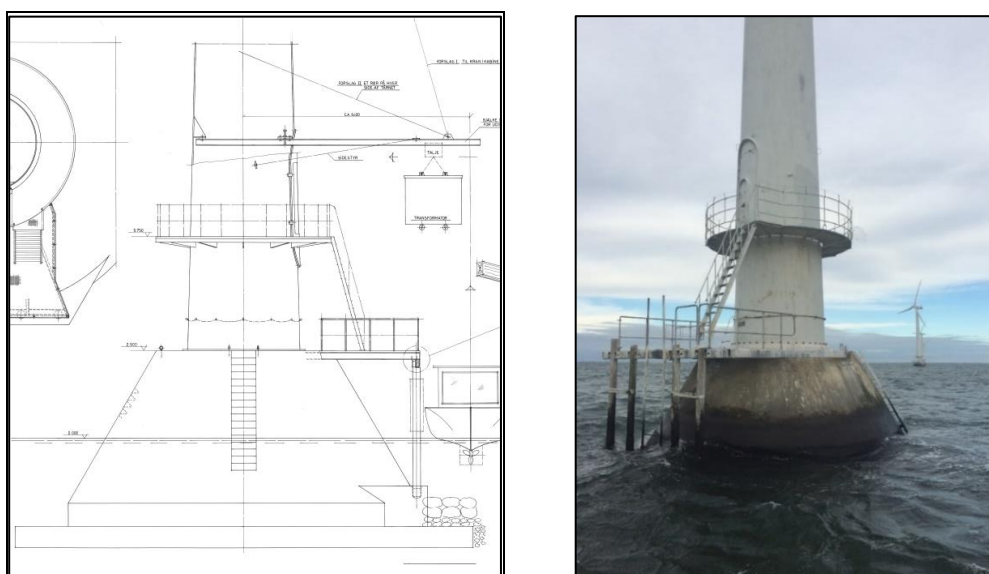
3.1.1 Møller

Møllerne har en totalhøjde på 54 m med en vingelængde på 17 m.

Hver møllekabine er lukket og møllekabinen forsynet med en affugter og varmeveksler og malet med rustbeskyttende maling, hvilket stadig er et grundlæggende princip i design af havmøller (DONG Energy 2016).

3.1.2 Fundamenter

Møllerne er placeret på gravitationsfundamenter støbt i beton; kegleformede betonsænkekasser, der står på havbunden og rager op over havoverfladen. På fundamentet er der påsat bådlanding med lejder op til gangbroplatform i bunden af mølletårnet (Figur 3-2) (DONG Energy 2016).



Figur 3-2: Gravitationsfundament på Vindeby Havmøllepark (DONG Energy 2016).

Fundamenterne blev støbt i en tørdok ved Onsevig. Efter støbning og hærdning blev der lukket vand ind i tørdokken, så en specialbygget katamaran kunne komme ind og løfte fundamenterne (et ad gangen) ca. 20-30 cm over havbunden, hvorefter en slæbebåd trak katamaranen med fundamentet ud på dets endelige position. Her blev det sænket ned på et lag af skærver udlagt på en afrettet havbund, hvorefter fundamentets 8 kamre blev fyldt med ballast, i form af marint sand hentet i lokalområdet. Efter påfyldning af ballast blev fundamenterne lukket ved at støbe en toplade med indlejret flange til selve møllerne. Endeligt er der støbt et beton-skørt omkring bunden af fundamentet, som ekstra erosionsbeskyttelse (DONG Energy 2016).

3.1.3 Kabler

De anvendte søkabler (ilandføring og kabler mellem møllerne) er af typen 3 x 150mm² PEX-Cu, 12kV med indlagt lysleder (DONG Energy 2016).

Søkablerne mellem møllerne (inter array) er ca. 300 m (et er 360 m) og udgør en samlet længde på ca. 3,6 km. Kablerne er placeret ca. 1 meter under havbunds niveau (DONG Energy 2016).

Ilandføringskablet er ca. 1,4 km langt og løber fra sydligste mølle og i direkte linje indtil Blæsenborg Odde (Figur 3-3). Ilandføringskablet er tættest på land og fra en vanddybde på ca. 1,25 m og ind til strandkanten dækket af betonfliser. På land løber kablet efter en strækning på 60 meter direkte ind i et fordelerstation, hvorfra strømmen løber i det overordnede danske elnet (Figur 3-3) (DONG Energy 2016).



Figur 3-3 linjeføring ind på land ved Blæsenborg Odde samt placering af fordelerstationen (Kilde: SEAS-NVE)

3.2. Arbejdsmetoder

DONG Energy har gennemført et udbud for den samlede nedtagning af havmølleparken og har på den baggrund indgået kontrakt med en entreprenør, der skal forestå udførelsen af projektet (DONG Energy 2016).

Under nedtagningen er valgt de bedste metoder med mindst mulig miljømæssig indvirkning, herunder er de lokale forhold taget i betragtning (lave vanddybder, relativ

nærhed til beboere på land, naturbeskyttede marine områder). De valgte nedtagningsmetoder kan udføres med relativt små fartøjer og metoder, der medfører kraftig undervands- såvel som luftbåren støj, er i videst muligt omfang fravalgt (DONG Energy 2016).

3.2.1 Nedtagning af møller

Møllerne vil blive nedtaget del for del i separate løft, herunder 3 x vinge, nacelle og tårn. Nedtagningen vil ske ved hjælp af en mobil kran monteret om bord på et lille jack-up fartøj. Alle møllekomponenter vil blive placeret på en transport-pram og bragt til land i Nakskov Havn (DONG Energy 2016).

I Nakskov Havn vil processen med genanvendelse af de forskellige møllekomponenter påbegyndes. Afhængigt af tilstanden af vinger og naceller vil entreprenøren forsøge at genbruge komponenterne på andre Bonus møller. Komponenter, der ikke kan direkte genbruges vil blive skrottet og fragtet til et certificeret genindvindingsfirma (f.eks. Stena Recycling A/S eller H.J. Hansen A/S) og genindvundet i henhold til dansk lovgivning (DONG Energy 2016).

3.2.2 Fjernelse af fundamenter

Fundamenterne nedbrydes på stedet efter nedtagning af møllerne. Der anvendes primært en hydraulisk betonsaks til nedbrydningen. Der vil derudover blive anvendt de samme fartøjer, der anvendt til nedtagning af møllerne (DONG Energy 2016).

Nedtagningen påbegyndes indledningsvis med fjernelse af bådlandingen, hvorefter maling på fundamentstoppen afslibes ved hjælp af en betonsliber påmonteret støvudsugning. Afslebet støv opsamles i tætsluttende sække og fragtes til land, hvor det vil blive håndteret og bortskaffet som forurenede affald (DONG Energy 2016).

Herefter hakkes der hul i selve fundamentstoppen, der brydes op, så der kan komme adgang ned til de ballastopfyldte kamre. Opbrudte dele lastes på en flydepram. Der foretages herefter en gennembrydning af fundamentet umiddelbart under vandlinjen for at der kan trænge vand ind i fundamentet. Dette er nødvendigt for at fyldmaterialet kan suges ud og bortfragtes (DONG Energy 2016).

Fyldmaterialet, der består af lokalt marint sand, vil blive fragtet til nærmeste klapplads, eller alternativt til land for nyttiggørelse. Der vil blive søgt om klaptilladelse hos Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (DONG Energy 2016).

En hydraulisk betonsaks vil herefter klippe fundamentet op i transporterbare størrelser, der placeres på en flydepram og fragtes til Nakskov Havn. Resterende, tabte stykker vil blive opsamlet af grab og ligeledes placeret på pram og fragtet til land. Fundamentets bundplade vil blive brudt i stykker ved hjælp af en hydraulisk hammer og ef-

terfølgende gravet op tilsvarende de øvrige fundamentsdele. Skærvelaget udlagt under fundamentet vil blive liggende. På land igangsættes genanvendelsesprocessen for alle delelementer (DONG Energy 2016).

3.2.3 Fjernelse af kabler

Alle søkabler – dvs. kabler mellem møller såvel som ilandføringskablet med undtagelse af det sidste stykke tættest på land - fjernes med et lavtgående fartøj (pram) udstyret med hydrauliske kabeltromler og optrækningsgrej (Chinese Finger), som trækker kablerne op fra havbunden. Kablerne rulles op på tromler eller klippes i håndterbare længder og transporteres til kaj i Naskov Havn for genanvendelse. Såfremt et kabel skulle knække, vil optræk ske fra kablets modsatte ende. Baseret på erfaring er entreprenøren i stand til at optrække kabler nedgravet i ca. 2 meters dybde og i en længde af ca. 1 km ad gangen. Den sidste del af ilandføringskablet fra ca. 0,5 m dybde ind mod stranden fjernes ved at kablet graves frit fra en pram med en gravemaskine ombord, da kablet på denne strækning er dækket af betonfliser. Betonfliserne fjernes i forbindelse med at kablet fjernes (DONG Energy 2016).

Ilandføringskablet ved Blæsenborg Odde vil blive fjernet ved, at en gravemaskine graver en lille grøft på ca. 0,5 - 1,0 m langs kabelruten op til fordelerstationen. Grabben løfter kablet op, hvorefter det klippes i håndterbare længder og lastes på sættevogn. Efterfølgende fjernes fordelerstationen og de to kabelbåker. De eksisterende 10 kV kabler i jorden vil blive muffet, da de hører til det overordnede elnet i området (DONG Energy 2016).

3.3. Tidsplan

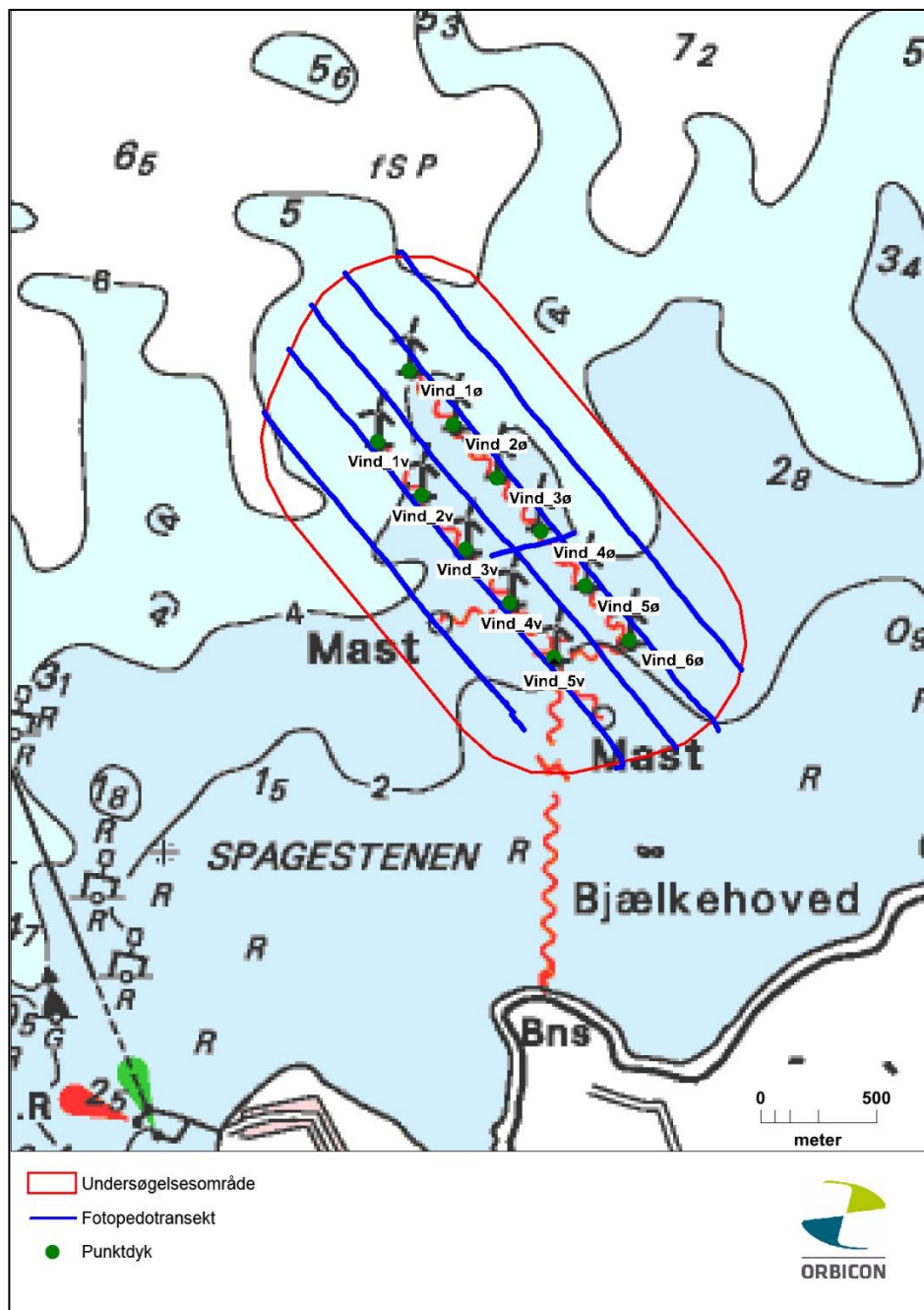
Havmølleparken planlægges nedtaget i første halvår af 2017 med en samlet varighed på ca. 3,5 – 4 måneder (DONG Energy 2016).

Det forventes at selve nedtagningen af én mølle vil tage én dag og at den samlede nedtagningstid for alle 11 møller, inklusiv forberedende arbejde, nedtagning af komponenter, transport og genanvendelse på land, vil være 17 dage (eksklusiv vejrlig). Selve fjernelsen af ét fundament forventes at tage mellem 5 og 8 dage afhængigt af fundaments størrelse og placering. Den samlede varighed for fjernelse af alle 11 fundamenter, inklusiv mobilisering af udstyr, nedbrydning, transport og genanvendelse på land, vil være omtrent 2,5 måned (eksklusiv vejrlig) (DONG Energy 2016).

Udover møller og fundamenter skal søkablerne fjernes. Det forventes, at fjernelse af søkablerne vil igangsættes omtrent samtidigt med fjernelse af fundamenterne, og det forventes søkablerne kan fjernes på ca. 16 dage. Landkablet forventes, at kunne fjernes på ca. 5 arbejdsdage fra gravemaskinen er på plads til området er retableret (DONG Energy 2016).

4. METODE

Orbicon A/S gennemførte i sommeren 2016 en feltundersøgelse i området som dels bestod af videomonitoring langs transekter og videomonitoring i punkter omkring hver mølle. Feltundersøgelsen blev anvendt til at beskrive de eksisterende forhold på havbunden og til at vurdere nedtagningens potentielle effekter på flora- og faunasamfund i området. Undersøgellesområdet er angivet i Figur 4-1.



Figur 4-1 Oversigt over det gennemførte undersøgelsesprogram

I nedenstående beskrives de anvendte metoder:

4.1. Videotransekter

De visuelle verifikationer blev gennemført i juni 2016 og blev udført med et slæbbar videokamera (fotopedo – FPXL-2 udviklet af Orbicon). Formålet med den visuelle verifikation er at verificere overfladesedimentets sammensætning og de biologiske samfund.

Logbog fra visuelle verifikationer er vedlagt som bilag 1.

Der blev gennemført fem lange videotransekter på i alt ca. 12 km med videomonitoring, hvor fotopedoen trækkes langsomt efter vores survey båd – Sephia. Fotopedoen er udstyret med et high definition kamera og 2 x 3500 lumen lys, hvilket sikrer meget gode optagelser med høj opløsning. Fotopedoen er en Orbicon konstruktion, som er velegnet til at blive trukket med langsom hastighed hen over havbunden. Dens højde over bunden styres via et fjernstyret spil, så man kan sidde i styrehuset og holde øje med monitoren – videooptagelsen fra bunden – og hele tiden optimere fotopedoens højde over bunden, så der opnås så optimale optagelse som muligt. Efterfølgende blev videotransekterne gennemgået og analyseret, med henblik på at tilvejebringe informationer om følgende:

- Substrattype (sand, grus, småsten, store sten egnet til flerårig makroalg-vækst)
- Makroalger
- Blåmuslinger
- Ålegræs
- Evt. øvrige dominerende faunaelementer m.m.

4.2. Video i punkter

Video i punkter omkring hvert mølle, anvendes til at give kvantitativ information om arter og dækningsgrader af flora- og faunaforhold på og ved fundamentene samt indsamle visuel verifikation ved UV-foto eller video.

Logbog fra visuelle verifikationer er vedlagt som bilag 1.

Der blev gennemført 11 punktobservationer (et ved hvert fundament) med videodokumentation, med en mere detaljeret beskrivelse af de biologiske samfund, der har indfundet sig på og ved fundamentene, herunder hvis der er revstrukturer ved fundamentene. Ved punktobservationerne blev yderligere indsamlet sedimentprøver til kornstørrelsesanalyse – som input til spredningsmodelleringen.

De foreløbige vurderinger, på baggrund af de visuelle verifikationer viser, at der ikke er scour-protection (kunstigt stendige) i form af stenblokke rundt om fundamentet,

men pga. strøm og bølgeforhold er der tilsyneladende en tæt stenbestrøning på bunden rundt om fundamentene. Der er under alle omstændigheder ikke etableret kunstige stenrev der hæver sig over den omkringliggende sandede og grusede bund.

4.3. Sidescansonar

Kortlægningen med sidescansonar blev gennemført i maj/juni 2016. Undersøgelsesområdet blev kortlagt med sidescansonar langs videotransekterne med en indbyrdes afstand på 250 meter. Bredden af hver sidescanbane er 100 meter og den samlede længde af indsamlet sidescandata er ca. 12 km. Det skal pointeres at medbringning af sidescansonaren ikke var et krav, men alene et instrument vi valgte at benytte for at øge det samlede vidensniveau.

Sidescansonaren er specielt anvendelig til beskrivelse af havbundens ruhed og dermed indirekte også bundens substratsammensætning. På billederne fra sidescansonaren er det således forskellen i ruhed på havbunden, som gør det muligt at identificere og adskille forskellige substrattyper med disses specielle karakteristika såsom mudder-, sand- og grusbund, eller større objekter som sten, boblerev, vrage m.m.

Resultatet af kortlægningen med sidescansonar er en samlet sidescanmosaik, der ud fra de tilbagekastede sonarekkoer, viser havbundens "ruhed". Ud fra denne sidescanmosaik er der udarbejdet et 1. generations substrattypekort, som inddeler det undersøgte område i en række substrattyper. Ud fra de visuelle verifikationer - i dette tilfælde gennemført som fotopedotransekter - er der udarbejdet et verificeret 2. generations substrattypekort, som danner grundlag for et substrattypekort og et naturtypekort for undersøgelsesområdet.

Til indsamling af overfladesedimentdata blev der benyttet en DeepVision sidescansonar af typen DeepEye 340/680. Sidescansonaren opererer på både 340 og 680 kHz med en swath-bredde på op til 2x100 m - under dette survey 2x50 m.

DeepVision 3.1.0 er benyttet til processering af de indsamlede data fra sidescansonaren, mens tolkningen af overfladesubstrattyperne er foretaget i MapInfo Professional 12.0.

4.4. Sedimentprøver

En blandingsprøve bestående af 5 fem delprøver blev udtaget i forbindelse med feltarbejdet. Blandingsprøven blev inden analyse homogeniseret. Resultaterne repræsenterer de øverste dele af sedimentet og under dette lag findes ældre geologiske typer materiale. Blandingsprøven blev analyseret for tørstof/glødetab og kornstørrelsesfordeling.

Laboratoriets analyserapport er indsat som bilag 2.

4.5. **Spredningsmodellering**

Spredningsmodellering er anvendt til at vurdere spredningen og koncentrationen af sediment i vandet i forbindelse med nedtagningen af mølleparken. Modelleringen er gennemført af TT Hydraulics ved brug af DHI's MIKE 21 FM + SW (Spectral Wave) model med dertilhørende MT (Mud Transport) modul. Der er foretaget to modelleringer med normalt forekommende vejrlige forhold (marts-juli 2012 og marts-juli 2013).

Modelleringen er foretaget i 2D og med størst beregningsopløsning i nærområdet til parken og nærmere udvalgte interesseområder. Beregningsområdet dækker Smålandsfarvandet fra Storebæltsbroen til Langelands sydspids. Beregningen af sedimentspredningen er foretaget sideløbende med den hydrodynamiske modellering. Grundet havmølleparkens geografiske placering samt den begrænsede vanddybde er bølgeforholdene i området medtaget i beregningerne.

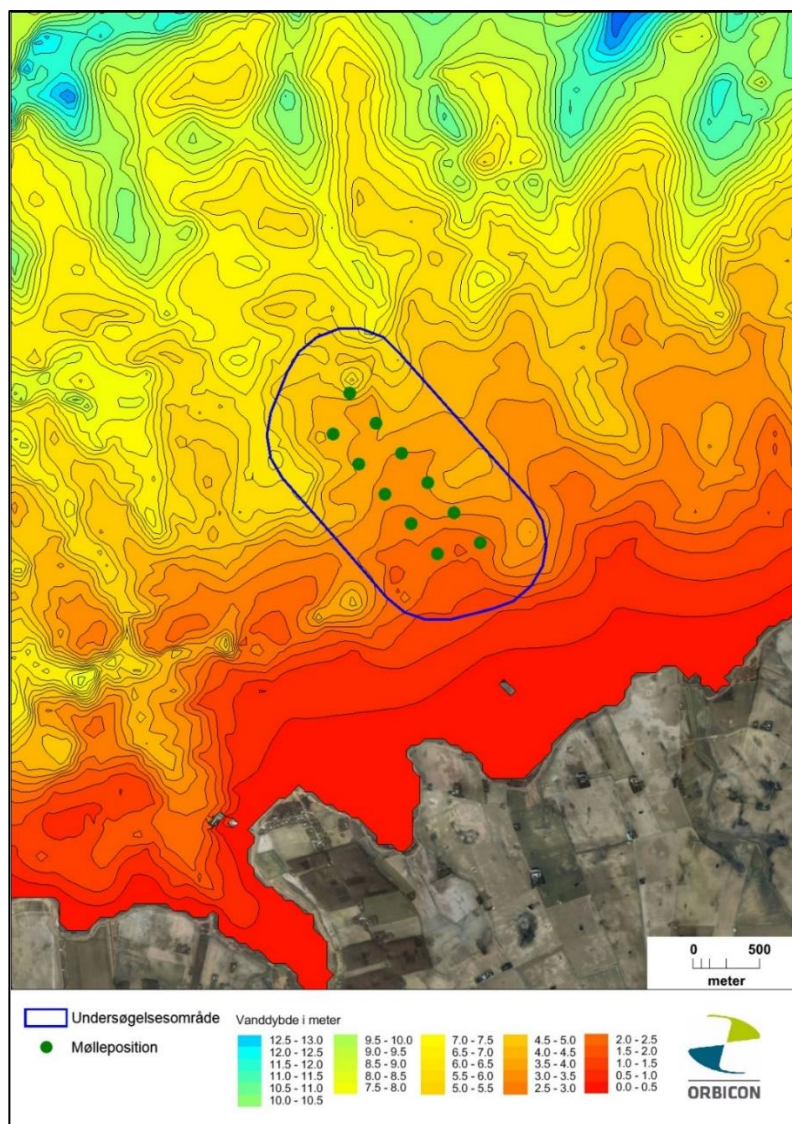
5. VURDERING AF MILJØPÅVIRKNINGER

5.1. Bundtopografi og sediment

Beskrivelsen af de topografiske og sedimentologiske forhold tager udgangspunkt i den generelle dybdemodel for området, videooptagelserne ved hvert fundament og langs videotransekterne, samt sidescandata indsamlet langs videotransekterne.

5.1.1 Eksisterende forhold

Inden for undersøgelsesområdet varierer vanddybden mellem 1 til 7 meter (Figur 5-1) Overordnet stiger vanddybden fra syd mod nord. De laveste dybder forekommer således i den sydlige del af området, hvor dybden stiger fra 1 til 3,5 meter ved mølle 3 vest + øst. I den nordlige del af undersøgelsesområdet stiger dybden fra 3,5 til 6 meter stedvist 7 meter i den nordøstlige del.



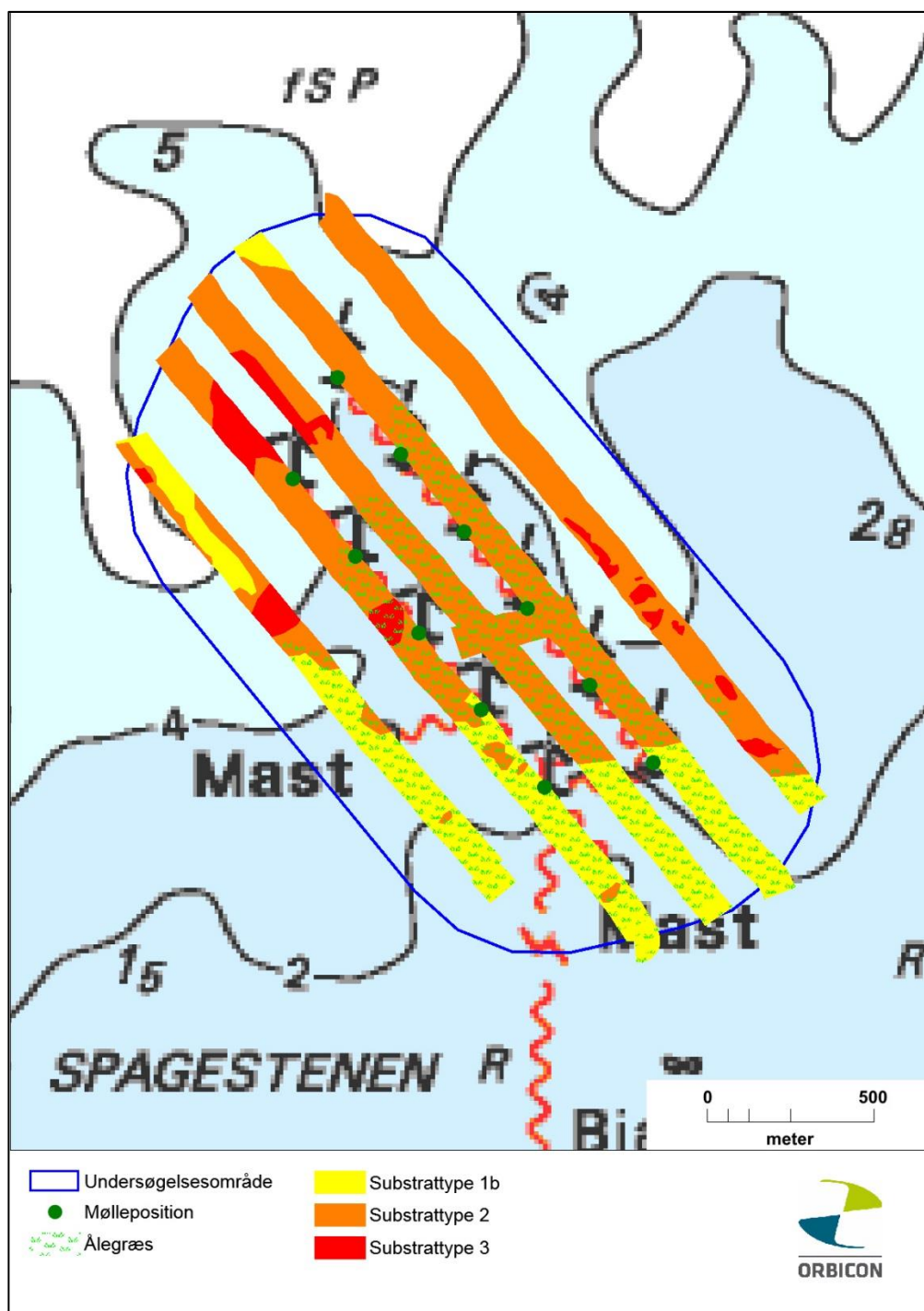
Figur 5-1. Dybdemodel, der viser dybdeforholdene i lokalområdet.

Tolkningen af sidescandata og fotopedotransekterne mellem møllefundamenterne viser, at havbunden i undersøgelsesområdet overordnet kan inddeles i tre substrattyper; type 1b, 2 og 3 (se nedenstående beskrivelse). Derudover viser tolkningen af videoerne ved møllefundamenterne, at der udbredt forekommer substrattype 4 i en afstand af 5-10 meter rundt om fundamenterne, som danner en flad revstruktur. Der er således ikke identificeret stenrev på sidescandata og substrattype 4 er derfor ikke indtegnet på substrattypekortet (Figur 5-2). Kortlægningen viser desuden, at der primært i den sydlige del af området findes spredt bevoksning af ålegræs, hvilket er sammenfaldende med de laveste dybder typisk mindre end 6 meter.

I nedenstående redegøres for de enkelte substrater og bundforhold identificeret i undersøgelsesområdet.

- **Type 1 - Sand:** Områder bestående af siltet sand til fast sandbund med varierende bundformer (ofte dynamisk). Underopdeles i 1a (siltede bløde bunde), 1b (faste sandbunde) og 1c (lerede sandbunde). Ved nærværende undersøgelse er der kun identificeret type 1b bunde.
- **Type 2 - Sand, grus, småsten og enkelte større sten:** Områder domineret af sand men med varierende mængder af grus og småsten samt enkelte spredte store sten (<1-10 %). Denne substrattype består af en blanding af sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2 – 20 mm og småsten med en størrelse på ca. 2 – 10 cm. Substrattypen indeholder også enkelte større sten fra ca. 10 cm og større, der dækker op til maksimalt 10 % af havbunden.
- **Type 3 - Sand, grus og småsten samt stenbestrøning med større sten dækkende 10-25 %:** Områder bestående af blandede substratformer med sand, grus og småsten som dominerende element. Her findes også en variabel mængde spredte større sten (stenbestrøning) med en samlet dækningsgrad på op til 25 % af den samlede bund.
- **Type 4 – Stenede områder, hvor større sten dækker >25 %, herunder stenbestrøning over 25% og egentlige stenrev med relief.** Øvrige substrater kan være sand, grus og småsten.

Fordelingen af substrattyper kan ses på Figur 5-2 og som større kort i bilag 3.



Figur 5-2. Substrattypekort, der viser fordelingen af identificerede substrattyper i undersøgelsesområdet.

Den mest dominerende substrattype er type 2 som dækker størstedelen af den centrale og nordlige del af undersøgelsesområdet. Substrattype 2 bunden består typisk af en sandet stedvist gruset bund med en del småsten og enkelte spredte sten. Stenene

er generelt helt eller delvist dækket af makroalger (Figur 5-5). I den sydlige del af området er substrattype 2 bunden generelt dækket af spredt bevoksning af ålegræs.

Substrattype 1b dominerer den sydlige del af undersøgelsesområdet, men forekommer også sporadisk i den nordlige del. Substrattype 1b bunden består typisk af en sandet bund stedvis med bølgeribber (Figur 5-3) og er udbredt dækket af ålegræs. Mange steder forekommer der grus og småsten på havbunden, som er dækket af makroalger (Figur 5-4).

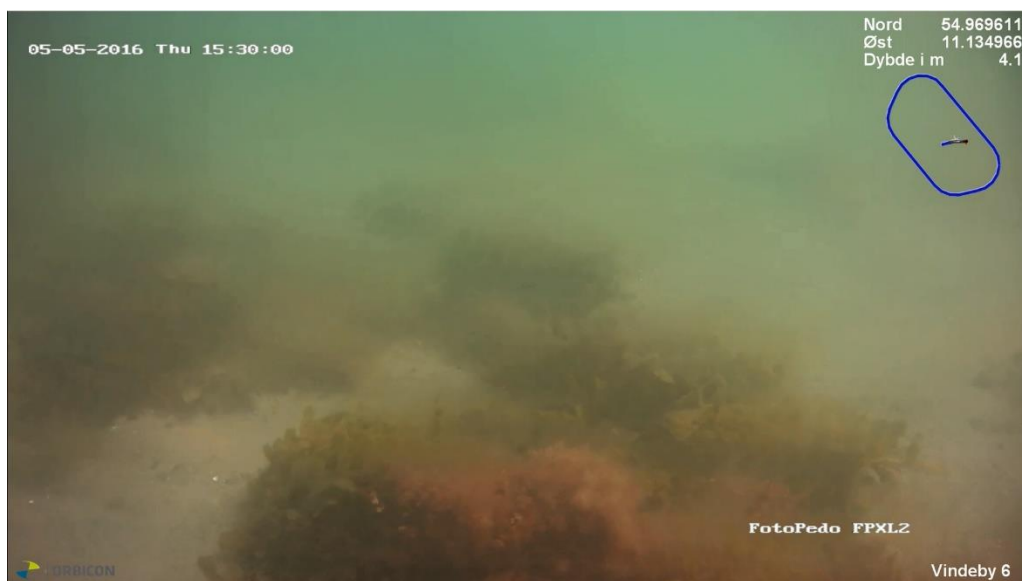
I den nordlige og østlige del af undersøgelsesområdet er dækningsgraden af større sten stedvist større og lokalt forekommer der mindre områder med substrattype 3. Da stenene i området typisk er helt eller delvist dækket af makroalger samt den stedvist tætte bevoksning af ålegræs kan det være svært at estimere den aktuelle stendækning. Derfor er overgangen mellem substrattype 2 og 3 vanskeliggøre at fastsætte.



Figur 5-3. Sandet bund med bølgeribber og uden sten (substrattype 1b). Eksemplet er fra den sydøstlige del af undersøgelsesområdet.



Figur 5-4. Videoeksempel fra den centrale del af undersøgelsesområdet på transekt 4. På 3,8 meters dybde ses en sandet bundtype (substrattype 1b) med spredt ålegræs og makroalger.



Figur 5-5. Sandet bundtype med enkelte spredte større sten, som er dækket af makroalger (substrattype 2). Eksemplet er fra den centrale del af undersøgelsesområdet.

Analysen af en overfladesedimentprøve af havbunden baseret på fem nedstik jævnt fordelt i undersøgelsesområdet viser, at sedimentet generelt består af sand og grus, men også et væsentlig indhold af ler/silt og større sten.

Analyse ID	d ₁₀	d ₅₀	d ₆₀	U=d ₆₀ /d ₁₀	Index
80391/16	0,125	0,44	2,0	16	Usorteret

Middelværdien på 0,44mm viser, at middeldkornstørrelsen er medium sand. Fastlæggelsen af sediments sortering (gradering) bestemmes ud fra følgende formel:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

For U gælder:

Velsorteret < 2 ; sorteret $2 - 3,5$; ringe sorteret $3,5 - 7$ og usorteret > 7

Det antages, at det marine materiale inden i fundamenterne er sammenligneligt med overfladesedimentet i nærområdet.

Det kan dermed konkluderes, at sedimentet er stærkt usorteret og at det formodes, at sedimentet overordnet er et residuallag bestående af silt, sand, grus og sten beliggende oven på de glaciale aflejringer.

5.1.2 Miljøpåvirkninger

Demontering af fundamenterne og havbundsforstyrrelser under afviklingsfasen forventes at medføre, at koncentrationen af suspenderet sediment kortvarigt vil stige. Det frigjorte sediment vil følge strømforholdene og aflejres naturligt i de omkringliggende områder. På grund af bølge- og strømklima kan det frigjorte sediment resuspendes over flere omgange, inden det aflejres i et stabilt miljø.

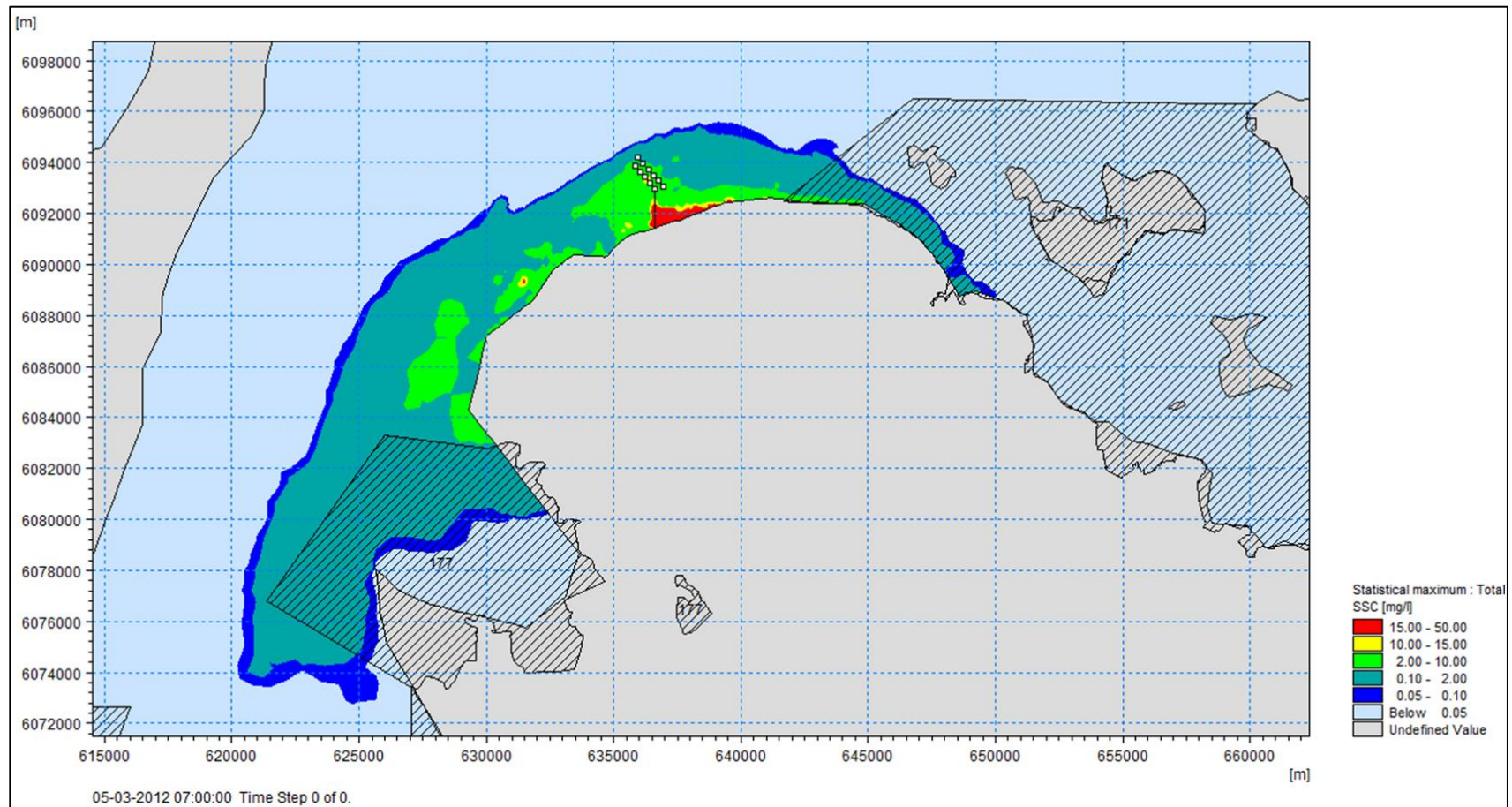
Nedenstående sedimentspredningsmodellering er udarbejdet af TT-Hydraulics ApS. Sedimentanalysen viser, at groft sand-, grus- og stenfraktionerne udgør ca. 40 % af materialet. Det vurderes ikke relevant at medtage disse fraktioner i den numeriske modellering af sedimentspredningen. Spildet af disse vil være tilnærmelsesvis nul og såfremt der måtte være et minimalt spild, vil materialet grundet den høje sedimentationshastighed samt forskydningsstyrke hurtigt sedimentere ud samt blive liggende i mølleområdet. Der er således i modellen kun regnet med ler, silt og finere sand. Mængdemæssigt er det samlede spild således beregningsmæssigt reduceret med 40 procent.

Der vil derudover være et spild af beton ved nedbrydning af fundamenterne. Da påvirkningen heraf er meget begrænset er dette spild ikke medtaget i sedimentspredningsmodelleringen.

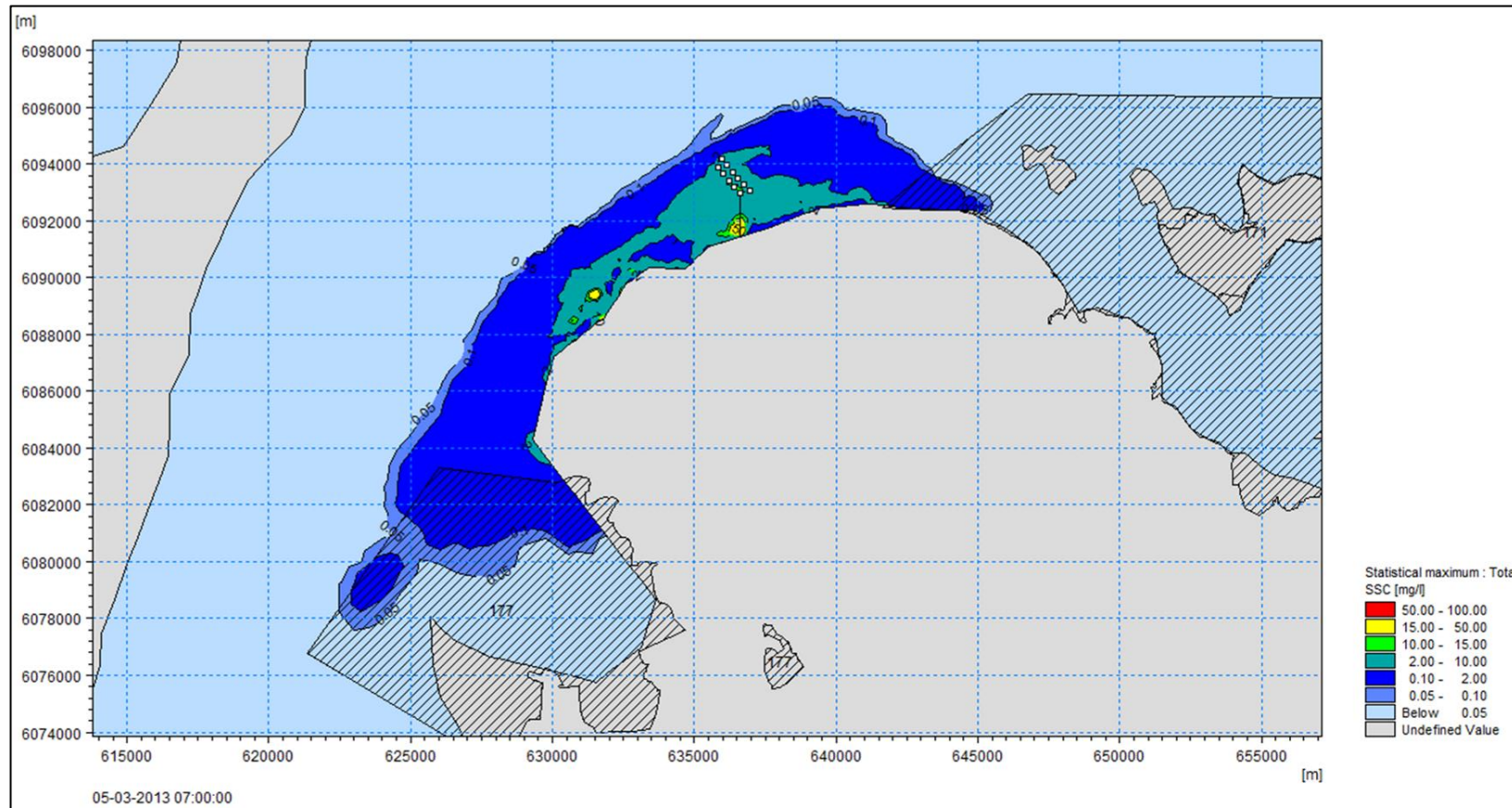
Figur 5-6 og Figur 5-7 viser den maksimale koncentration i vandfasen, der i løbet af perioden kan forventes under lignende strømningsmæssige forhold som vejr og tidevand har forårsaget i henholdsvis 2012 og 2013, som er valgt som repræsentative modelår. De to modelkørsler, for henholdsvis 2012 og 2013 viser en meget stor grad af overensstemmelse. Det vil derfor være forventningen, at når det kommer til selve nedtagningen i 2017 vil sedimentspredningen følge de modellerede scenarier.

Figur 5-8 og Figur 5-9 viser de områder det spildte sediment må forventes at aflejre sig i. Der er som for maksimumskoncentrationerne ikke nævneværdig forskel på resul-

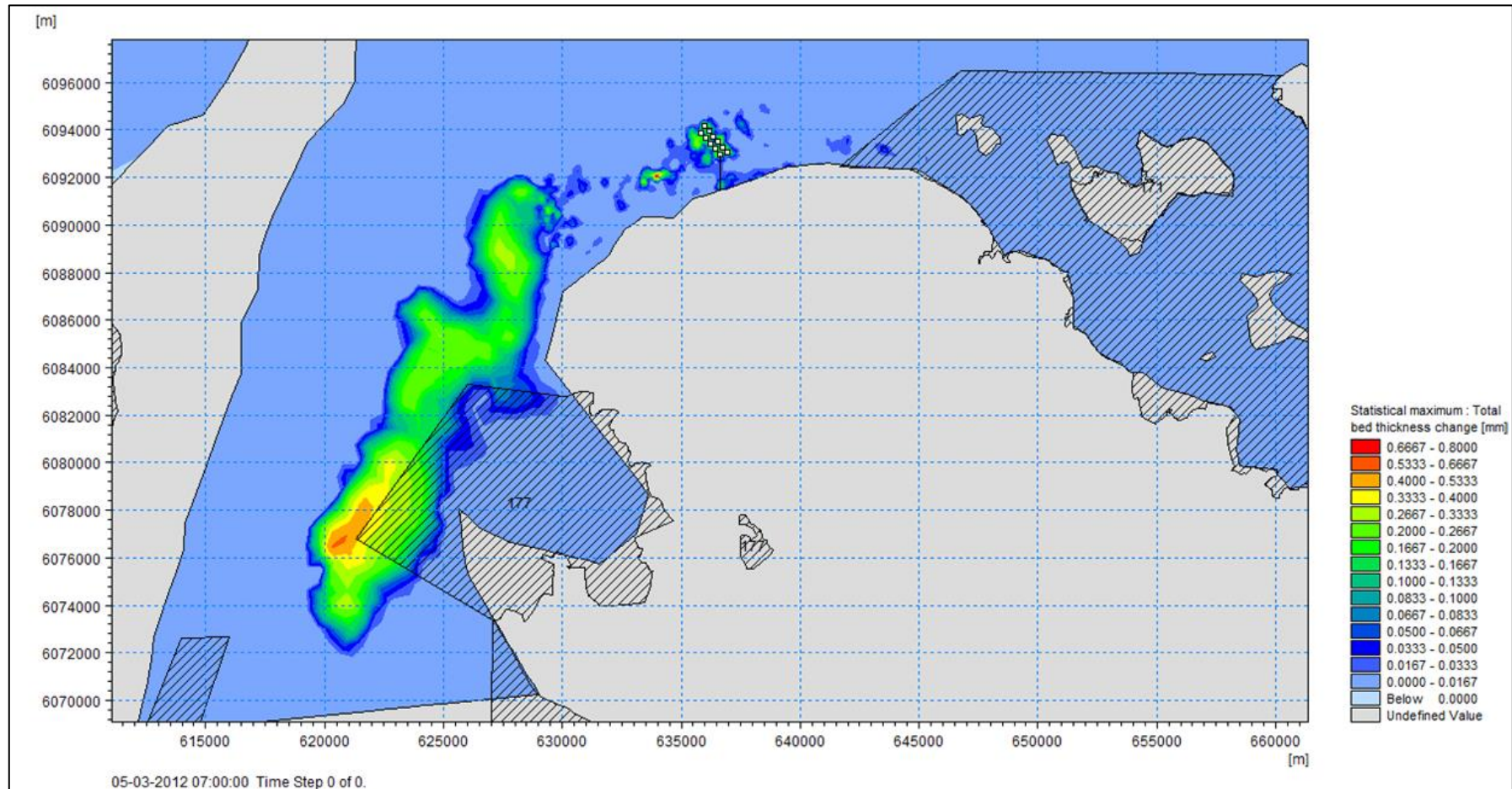
taterne fra de to model år. Således må der forventes depositioner i denne størrelsesorden ved nedtagningsarbejdet. Resultaterne fra begge modelår viser en forventet aflejring på under 1 mm i hele området – ligeledes i de to nærmeste Natura 2000 områder. Dog må der forventes en større aflejring i umiddelbart nærhed af kabler samt fundamenter. Den naturlige sedimentdynamik pga. bølger og strøm vil dog hurtigt udjævne evt. meget lokale forhøjninger i havbundsniveauet.



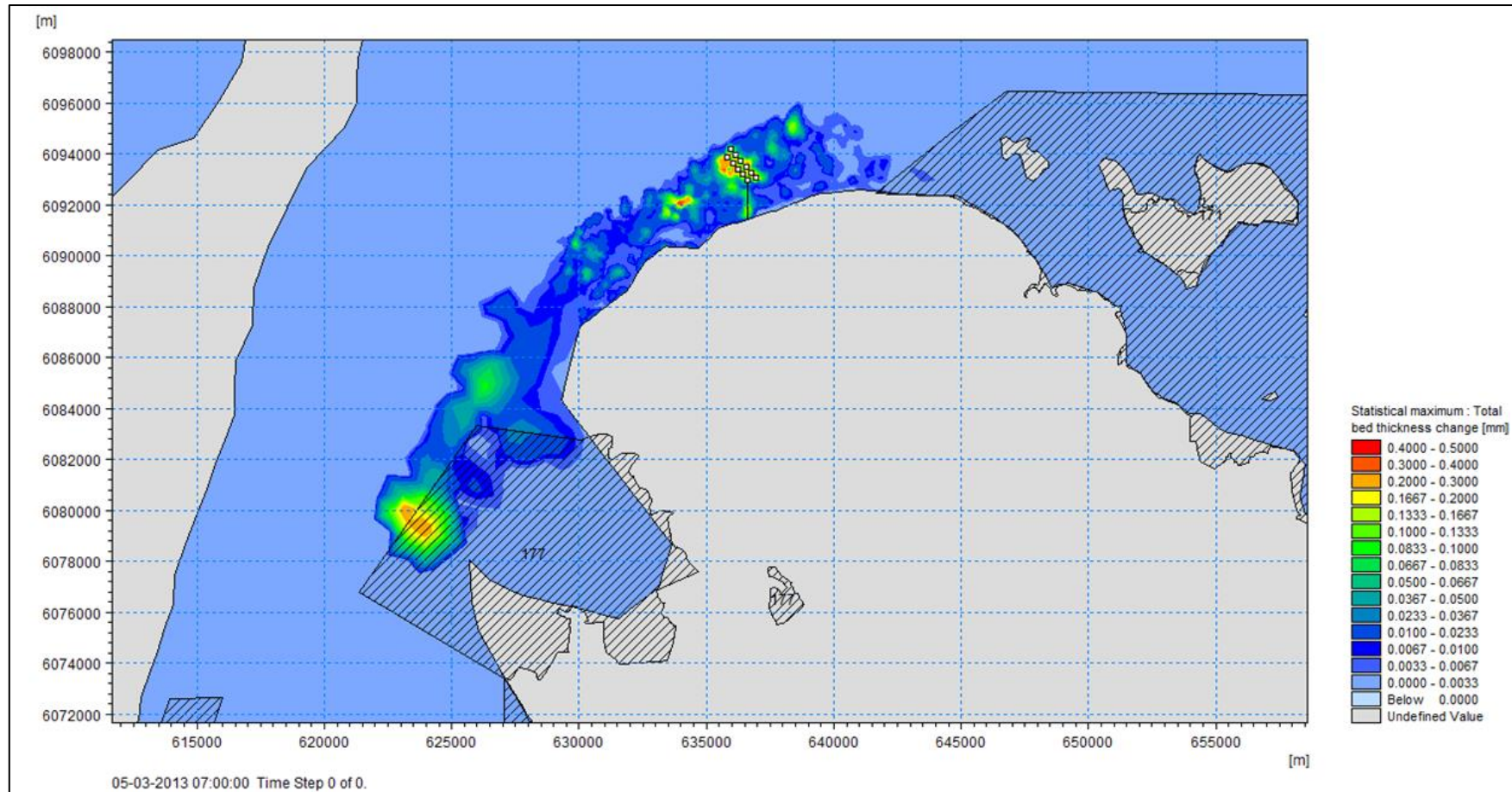
Figur 5-6. Maksimum koncentration af suspenderet stof (sum af alle modellerede fraktioner) ved anvendelse af forår-sommer 2012 som modelår (TT Hydraulics 2016).



Figur 5-7. Maksimum koncentration af suspenderet stof (sum af alle modellerede fraktioner) ved anvendelse af forår-sommer 2013 som modelår (TT Hydraulics 2016).



Figur 5-8. Aflejring af sediment i mm, ved anvendelse af 2012 data (TT Hydraulics 2016).



Figur 5-9. Aflejring af sediment i mm, ved anvendelse af 2013 data (TT Hydraulics 2016).

Baseret på de udførte modelberegninger af sedimentspredningen ved nedtagning af Vindeby Møllepark kan det konkluderes, at nedtagningen kun i begrænset omfang kan være til gene for miljøet.

Samlet set medfører arbejdet en begrænset spredning af sediment og vil primært deponeres i nedtagningsområdet, samt i et område ca. 15 km mod øst langs kysten og 20-30 km sydvest langs kysten i de mere lavvandede dele af Storebælt. Der vil i nærområdet og i Natura 2000 området både øst og sydvest for mølleparken ikke aflejres sediment i en størrelsesorden på mere end maksimalt 1 mm. Dog må en meget lokal aflejring over 1 mm kunne forventes i umiddelbar nærhed af fundamenter samt ved de eksisterende kabeltracéer.

Grundet den relativt lave vanddybde i området kombineret med strøm og bølgeaktivitet i området må der forventes en høj naturlig sedimentdynamik i området og det vil umiddelbart være svært at adskille spredningen af sedimentet fra nedtagningen af møllefundamenterne samt optagningen af kabler fra den naturlige sedimenttransport i området.

Under nedtagningsperioden vil der i perioder kunne forekomme koncentrationer af suspenderet stof i modelområdet på mere end 2, 10 og 15 mg/l. Langt størstedelen af området vil dog ikke være udsat for suspenderet stof på mere end 2 mg/l. De steder, hvor der er modelleret højere koncentrationer er varigheden af disse i størrelsesordenen timer til maksimalt et halvt døgn. Dog vil der, som for depositionen, meget lokalt (mindre end de anvendte gridstørrelser) kunne optræde væsentligt forhøjede koncentrationer, eksempelvis umiddelbart over kabeltracéerne. Dog er materialet af forholdsvis grov karakter med en begrænset mængde fint materiale (kun 10 % er under 100 µm); således vil opholdstiden i vandfasen være meget begrænset.

Overordnet set vurderes effekten af suspenderet sediment at være lav og der forventes derfor ingen effekter på de bundtopografiske forhold og på sedimentets sammensætning, som følge af nedtagningen af havmølleparken.

5.2. Hydrografiske forhold

I det følgende afsnit vil de overordnede eksisterende hydrografiske forhold herunder strøm- og bølger regime, vind og vandstand, blive beskrevet. Ligeledes vil der redegøres for, hvorledes de hydrografiske forhold påvirkes og omfanget heraf i forbindelse med nedtagningen af Vindeby Havmøllepark.

5.2.1 Eksisterende forhold

Vindeby Vindemølleparks beliggenhed på relativt lavt vand på Lollands nordvestkyst i grænseområdet mellem Smålandsfarvandet og Storebælt betyder, at de hydrografiske forhold er stærkt varierende, som de netop er i disse to farvande. Særligt forholdene i Storebælt må vurderes at være styrende for situationen på lokaliteten.

Smålandshavet er farvandet mellem Sjælland, Lolland, Falster og Møn, som forbinder Storebælt med Østersøen. Overgangszonen mellem Nordsøen og Østersøen betyder,

at området er karakteriseret ved stor udveksling af tungt saltholdigt bundvand fra Nordsøen og lettere ferskpræget overfladevand fra Østersøen (DHI 2013).

Simulering af strømhastigheder i forbindelse med Omø Havvindmøllepark viser, at de maksimale strømhastigheder i området ligger mellem 0,5-1,0 m/s, hvor de største strømhastigheder forekommer i den nordlige del.

Den generelle vindretning er fra vest og sydvest. 40 % af tiden kommer vinden mellem sydvest og vestnordvest. I 30 % af tiden er vinden i øst eller syd. Nordlige vinde er sjældne (DHI 2013). De gennemsnitlige vindhastighed ligger på 4-8 m/s med den største fordeling omkring 7,0 m/s. De største vindhastigheder forekommer generelt om vinteren og de mindste om sommeren (Orbicon, Royal Haskoning 2015).

Tidevandsvariationer i området er meget begrænset og har derfor kun minimal indvirkning på strømmen i området. Tidevandsforskellen varierer mellem 0,6 m i Kattegat og 0,2-0,4 m syd for Langeland. Tidevandsvariationen ved Stignæs Havn vurderes til 0,3 m (Orbicon, Royal Haskoning 2015).

I nærområdet omkring vindmølleparken er vanddybderne som nævnt relativt lave, hvilket betyder at bølgehøjden er begrænset af vanddybden på grund af bølgebrydning. Strømforholdene på lokaliteten følger som nævnt nogenlunde strømmen i Storebælt. I nærområdet omkring vindmølleparken med lave vanddybder indtil 5 – 8 km fra kysten vurderes vandet at være homogent uden densitetsforskelle og uden lagdeling.

5.2.2 Miljøpåvirkninger

Møllefundamenter har generelt en opbremsende effekt på strømmingen i vandsøjlen. Møllefundamenter bevirker, at der skabes turbulens på bagsiden af fundamentet, som medfører, at der sker en opblanding af vandsøjlen. Desuden skaber tilstedeværelsen af fundamenterne en acceleration af strømhastigheden mellem havmøllerne. Effekten af denne er dog endnu mindre sammenlignet med opbremsningen. Ved nedtagning af parken vil denne læeffekt fjernes og bølge- og strømregimet vil bringes tilbage til sin oprindelige tilstand før etableringen af havmølleparken.

Simuleringerne af strømhastigheder i relation til etableringen af den nærliggende havmøllepark ved Omø Syd viser, at strømhastigheden i læsiden maksimalt reduceres 0,0005 m/s, som er ubetydeligt i forhold til det eksisterende strømregime.

Det vurderes sammenfattende, at ændringerne i strømforhold, som følge af nedtagningen af Vindeby Havmøllepark, vil være så minimal, at påvirkningen på de hydrografiske forhold vil være ubetydelig / ikke eksisterende.

På baggrund af de ubetydelige hydrografiske ændringer i relation til strøm- og bølge regime tæt ved kysten og den yderst begrænsede sedimentspredning vurderes det overordnet, at påvirkningen på de kystmorfologiske forhold vil være ubetydelig / ikke eksisterende.

5.3. Vandkvalitet

5.3.1 Eksisterende forhold

Den åbne del af Smålandshavet omfatter den centrale del af Smålandsfarvandet. Området har et areal på 908 km² og modtager afstrømning fra et betydeligt opland (Naturstyrelsen, 2014). Området er præget af en stor naturlig dynamik med store sandflader på lavt vand.

Projektområdet ligger i hovedvandopland 2.5 Smålandsfarvandet. Som indikator for Vandplanernes målsætning i kystvande anvendes mål for udbredelsen af ålegræs. I Smålandsfarvandets åbne del, hvori mølleområdet er beliggende, er målet for ålegræssets dybdeudbredelse 8,1 m (god-moderat). Dybdegrænsen for Smålandsfarvandets åbne del er 6,3 m (Naturstyrelsen, 2011, rev.2014).

5.3.2 Miljøpåvirkninger

Vandkvaliteten forringes kun i ubetydelig grad under nedtagningsarbejdet, idet arbejdet kun medfører en begrænset spredning af sediment. Derudover vil sedimentet primært deponeres i nedtagningsområdet, samt i et område op til ca. 15 km mod øst langs kysten og 20-30 km sydvest langs kysten i de mere lavvandede dele af Storebælt (TT Hydraulics 2016).

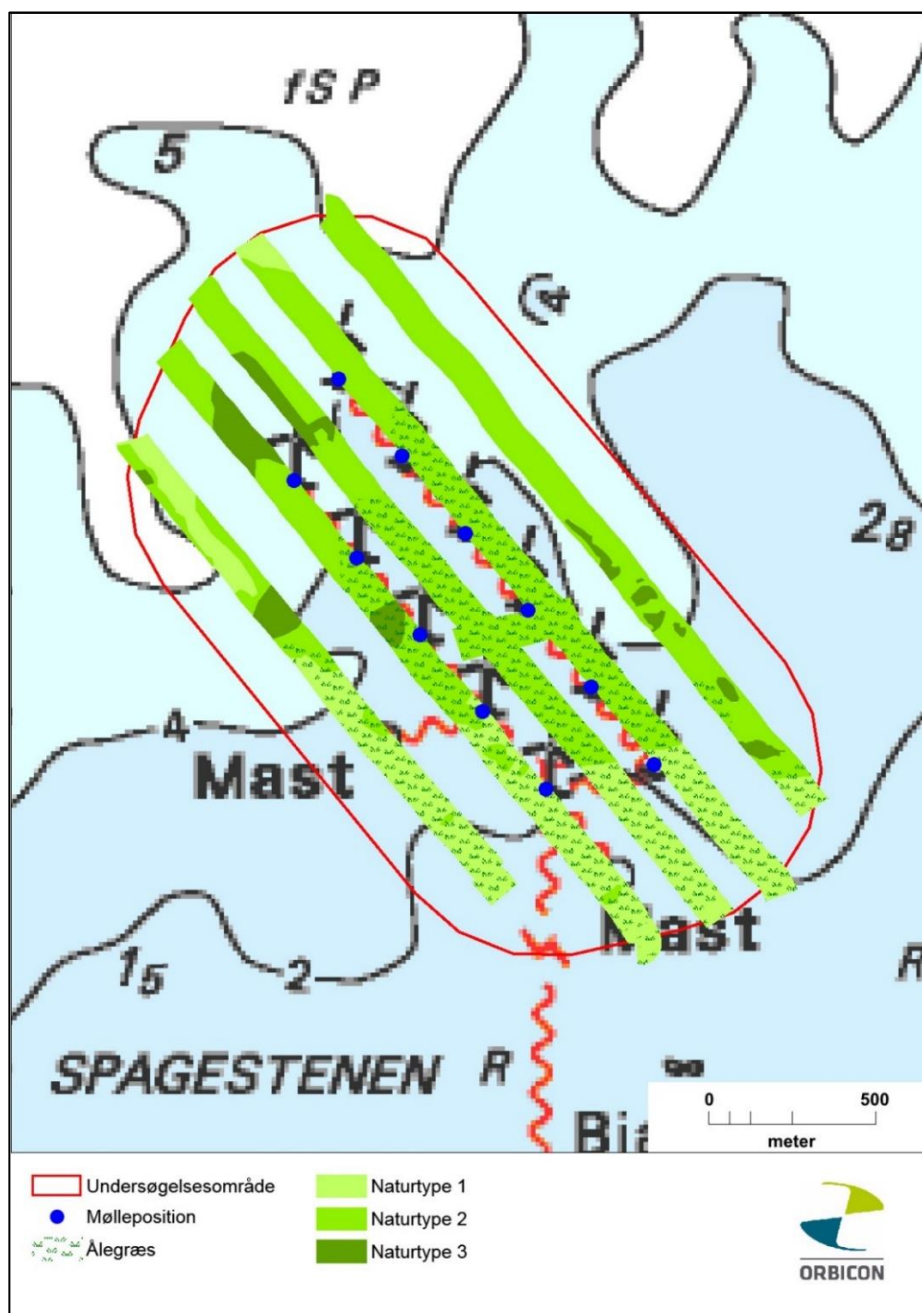
Under nedtagningsperioden vil der i perioder kunne forekomme koncentrationer af suspenderet stof på mere end 2, 10 og 15 mg/l. Modelberegningen viser dog at langt den største del af modelområdet ikke vil udsættes for koncentrationer af suspenderet stof på over 2 mg/l. De steder, hvor der er modelleret forhøjede koncentrationer er varigheden af disse i størrelsesordenen timer til maksimalt et halvt døgn. Der vil dog meget lokalt kunne optræde væsentligt forhøjede koncentrationer, eksempelvis umiddelbart over kabeltracéerne. Sedimentmaterialet er dog af forholdsvis grov karakter med en begrænset mængde fint materiale (kun 10 % er under 100 μ m) således at opholdstiden i vandfasen være begrænset (TT Hydraulics 2016).

Sedimentspredningen ved nedtagningen af vindmølleparken har primært konsekvenser i nærområdet, og opholdstiden af det suspenderede stof i vandfasen er begrænset. Det vurderes derfor samlet, at vandkvaliteten ikke vil blive væsentligt påvirket, og påvirkningen derfor vil være ubetydelig.

5.4. Flora og fauna

5.4.1 Eksisterende forhold

Ud fra den gennemførte kortlægning med sidescansonar og efterfølgende visuelle verifikation og substrattyppeinddeling af undersøgelsesområdet, er der udarbejdet et naturtypekort (Figur 5-10). De visuelle verifikationer har derudover bidraget til kortlægning nær fundamenterne. Fordelingen af naturtyper kan ses på Figur 5-10 og som større kort i bilag 4.



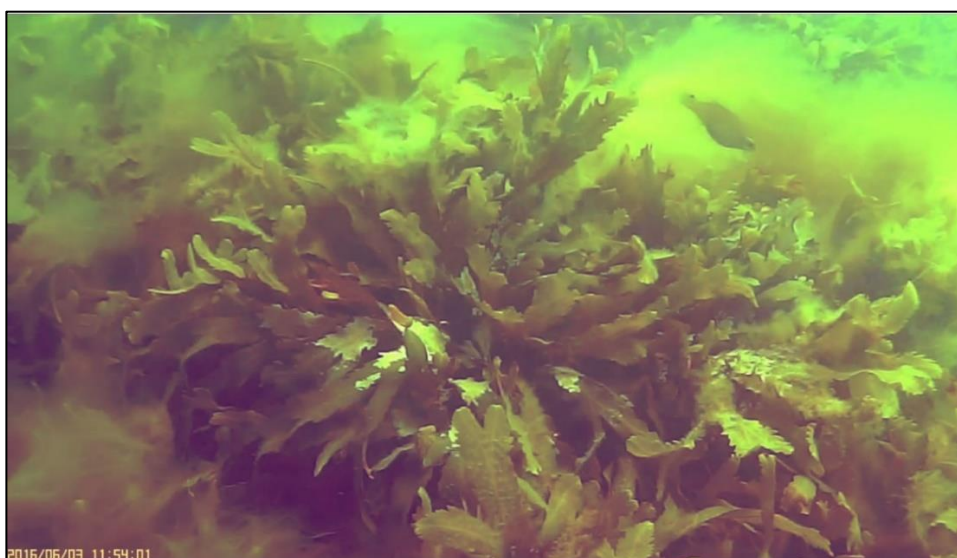
Figur 5-10. Naturtypekort, der viser fordelingen af naturtyper henover undersøgelsesområdet.

Fordelingen af naturtyper med tilhørende dyre- og planteliv er forholdsvis heterogen (Figur 5-10) og følger fordelingen af substrattyper, som beskrevet i afsnit 5.1 Bundtopografi og sediment.

Undersøgelsesområdet er overordnet domineret af naturtype 2 med mindre områder af naturtype 3. Desuden forekommer naturtype 1 i den vestlige del samt kystnære områder af undersøgelsesområdet. Udbredelsen af naturtype 4 er begrænset til 5-10 meter rundt om møllefundamenter og er ikke indtegnet på naturtypekortet.

De biologiske samfund (identificeret ved nærværende undersøgelsesprogram), i tilknytning til substrattyperne, udgøres af epifauna- og floraarter, som er almindeligt forekommende i indre danske farvande, som ålegræs, blåmuslinger, kutlinger, sandorm og buskformede rødalger som ledtang og klotang, samt brunalger som fedtemøg, savtang og blæretang.

De registrerede dominerende arter på dybere vand i forbindelse med naturtype 4 er savtang, blæretang, og f.eks. havkarusser, mens de dominerende buskformede rødalger som f.eks. ledtangarter og klotangarter dominerer på lavere vand (Figur 5-11 og Figur 5-12).



Figur 5-11 Savtang i forbindelse med naturtype 4 (bund)



Figur 5-12 Buskformede rødalger og to plettede kutlinger i forbindelse med naturtype 4 (fundamenter)

De registrerede dominerende arter i forbindelse med naturtype 2 er ålegræs i større eller mindre områder samt savtang på de hårde substrater. I hele området blev der observeret brunalgekomplekset "fedtemøg" som typisk består af to arter tynde trådformede brunalger.

Overordnet set er der ikke den store forskel på de biologiske samfund i undersøgelsesområdet på fundamenter samt den omkringværende bund – det skal dog nævnes at de stenede områder omkring fundamenterne havde en meget tæt brunalgevegetation bestående primært af savtang. Alle de registrerede arter er helt almindelige i indre danske farvande på lignende naturtyper.

5.4.2 Miljøpåvirkninger

Ved kortlægningen med sidescansoner og de visuelle verifikationer er der blevet indsamlet et omfattende datamateriale i relation til de substratmæssige- og biologiske forhold i undersøgelsesområdet – primært i relation til flora- og epifaunaforhold

De overordnede biologiske forhold (epibentiske) må karakteriseres som artsfattige (grundet det lavvandede, eksponerede og relativt brakke område), hvad angår epifauna og flora, såvel for de samfund, der er knyttet til sandbunden, som for de samfund, der er knyttet til de spredte grusede og stenede områder. De registrerede arter er alle almindelige for indre danske farvande.

Nedtagning af mølleparken kan potentielt påvirke de biologiske samfund på flere måder:

1. Fjernelse af det substrat, som makroalgerne eller epifaunaen er knyttet til
2. Sedimentspredning og sedimentation

I nedenstående gennemgås de potentielle påvirkninger;

Ad. 1. Fjernelse af substrat

Substratmæssigt er undersøgelsesområdet domineret af substrattype 2. Derudover forekommer substrattype 1b i den vestlige del samt den kystnære del af undersøgelsesområdet, mens substrattype 3 forekommer spredt i området. De registrerede biologiske samfund (epifauna og flora) i tilknytning til substrattype 1b, 2 og 3 kan karakteriseres som arts- og individfattigt indeholdende helt almindelige arter for indre danske farvande. Substrattype 4 forekommer udelukkende omkring og indtil en afstand af 5-10 m fra fundamenterne – og er helt domineret af savtang om røde buskformede makroalgarter.

Nedtagning af mølleparken vil påvirke de biologiske samfund som er fastsiddende på eller opholder sig i tilknytning til fundamenterne, idet der fjernes hårdt substrat i form af selve fundamenterne ved nedtagningen. Mobile arter som f.eks. fisk vil kunne flygte til områder i tilknytning til substrattype 4, hvorimod immobile arter som f.eks. fastsiddende alger vil blive fjernet permanent. Samtidig vil nedtagningen af fundamenterne

dog resultere i en retablering af havbunden som giver plads til genindvandring af arter, herunder eksempelvis sandorm og fladfisk. Det frigivende areal udgør ca. 1.700 m².

Udover den potentielle påvirkning ved fjernelse af fundamenter vil der forekomme en mindre påvirkning af de naturtyper kablerne går igennem. Ved fjernelse af søkablerne mellem møllerne og ilandføringskablet, med en samlet strækning på ca. 5 km, kan en et areal på op til ca. 2.500 m² blive påvirket.

Ad. 2. Sedimentspredning og sedimentation

I marine områder må der påregnes et vist spild af materiale ved oppumpning af fyldmaterialer og fjernelse af søkabler afhængig af metode og det materiale der pumpes op.

Det spildte materiale kan, afhængigt af kornstørrelsen og de specifikke strømforhold i området, spredes til nærliggende områder. I relation til sedimentspredning på dette sted vil både bølge- og strømforhold være af betydning. De største eroderende kræfter på bunden (bundforskydningssspændinger) skabes af bølgerne, mens transporten af de bølgeopslemmede sedimenter forårsages af strømmen.

Suspenderet stof kan potentielt nedsætte lysgennemtrængning samt lægge sig på makroalger, blomsterplanter og sten, herunder epifauna, og dermed påvirke fauna- og florasamfund negativt.

Tidligere udarbejdede spredningsmodeller i relation til råstofindvinding, havmølleparker, broforbindelser, søkabler og andre infrastrukturprojekter fra indre danske farvande viser imidlertid, at spildmaterialet kun spredes over et relativt begrænset nær-område, og at sedimentkoncentrationer i vandfasen oftest ikke overstiger 2-15 mg/l få hundrede meter fra kilden (COWI 2000, Rambøll 2010, Amager Strandpark 2003).

Modelleringerne, gennemført i relation til nærværende projekt, bekræfter resultaterne af en lang række tidligere undersøgelser. Resultaterne viser, at spildmateriale fra nedtagning af mølleparken ikke aflejres på mere en maksimalt 1 mm i nærområdet og i Natura 2000 området både øst og sydvest for mølleparken.

Under nedtagningsperioden vil der i perioder kunne forekomme koncentrationer af suspenderet stof i nærområdet og i Natura 2000 området både øst og sydvest for mølleparken på mere end 2, 10 og 15 mg/l. Langt størstedelen af området vil dog ikke nå over 2 mg/l. De steder, hvor der er modelleret forhøjede koncentrationer er varigheden af disse i størrelsesordenen timer til maksimalt et halvt døgn. Tilsvarende for depositionsperioden vil der dog meget lokalt kunne optræde væsentligt forhøjede koncentrationer, eksempelvis umiddelbart over kabeltracéerne. Materialet er dog af forholdsvis grov karakter med en begrænset mængde fint materiale (kun 10 % er under 100 μ m) således at opholdstiden i vandfasen være begrænset (få timer). VVM redegørelser fra den seneste række af havmølleprojekter – de 6 kystnære havmølleparker – viser desuden

at påvirkningen på flora og faunaforhold (f.eks. ålegræs og blåmuslinger) er ubetydelig ved sedimentationsrater på 1 mm og de mængder af suspenderet stof der er blevet modelleret ved nærværende nedtagning. I sammenligning er baggrundsværdier på suspenderet stof i Storebælt på 5-10 mg/l almindelige.

De arter der potentielt måtte påvirkes af det suspenderede stof og det sedimenterende materiale, er desuden helt almindeligt forekommende i indre danske farvande. Nedtagningen vil derfor ikke have nogen effekt på populationerne, hverken på lokal eller regional skala. Det vurderes sammenfattende, at ændringerne i flora og fauna, som følge af nedtagningen af Vindeby Havmøllepark, vil være så minimal, at påvirkningen vil være ingen/neutral i relation til flora og fauna samfund i undersøgelsesområdet.

Den eneste undtagelse kan dog være at de områder med naturtype 4 – lige rundt om møllefundamenterne vil kunne blive påvirket af de lokalt højere depositioner af sedimenterende materiale. Vurderingen er dog, at de ret kraftige strømforhold der hersker i området vil fjerne det sedimenterede materiale og bringe det i resuspension – hvorefter det vil endeligt sedimentere, enten på de fremtrædende sandbanker langs kysten, eller på større vanddybde.

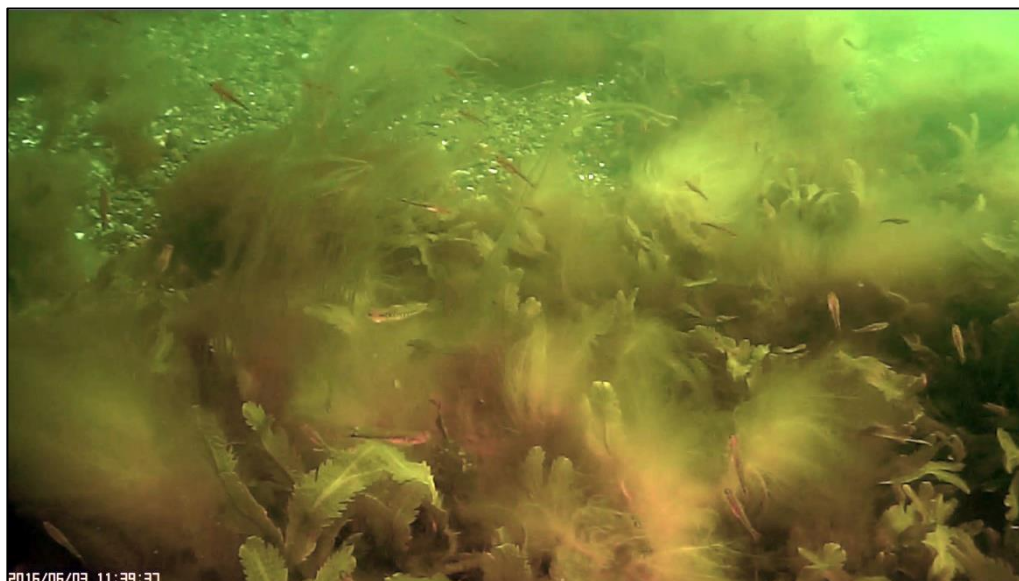
5.5. Fisk og fiskeri

5.5.1 Eksisterende forhold

Under de visuelle verifikationer i undersøgelsesområdet blev der observeret følgende arter; havkarusse, skrubbe, toplettet kutling, tangsnarre, sandkutling og savgylte.

Arter, der er typiske for den sandede bund og de lave vanddybder uden for brændingszonen, er registreret i de sandede og grusede områder mellem møllerne - deriblandt er arter som sandkutling og skrubbe.

Arter, som er registreret ved møllerne (stenene omkring møllerne og fundamenterne) er derimod knyttet til fundamenternes funktion som kunstigt rev og revhabitat for fiskene som f.eks. toplettet kutling (Figur 5-13) og tangsnarre. Fundamenterne og stenene omkring er bevokset med makroalger, og der forekommer muslinger og en række andre epibenthiske organismer, der giver fiskene rig mulighed for beskyttende gemmesteder samt høj fødetilgængelighed.



Figur 5-13 Kutling

De registrerede arter er almindeligt forekommende i de indre danske farvande. Der er ikke registreret beskyttede eller rødlistede fiskearter i forbindelse med undersøgelsen.

Nogle fiskearter er ikke særligt stedbundne og habitatpræferencerne kan variere i løbet af deres livscyklus. Forekomsterne kan derfor variere både mellem sæsoner og år, og det må antages, at der forekommer flere fiskearter end de observerede i området, hvorfor der inddrages supplerende information fra andre studier.

I januar 2002 blev der gennemført undersøgelser, der skulle afdække Vindeby Havmølleparks potentielle virkninger på fisk og fiskeri gennem elektromagnetiske felter og støj (Bio/consult A/S 2002). Undersøgelserne ved Vindeby viste, at området ikke var et vigtigt gydeområde for sild, og heller ikke af særlig betydning som opvækstområde for fiskeyngel, hverken før eller efter etablering af møllerne. Samtidig har fiskerne observeret, at antallet af fisk har været stigende efter etablering af mølleparken, herunder nævnes specifikt torsk. Dette kan antageligt føres tilbage til, at fundamentene har ført til en stigning i revfauna med et stigende antal af mindre krebsdyr og små fisk.

I forbindelse med en VVM-redegørelse for etablering af en havmøllepark ved Omø Stålgunde blev der gennemført en kortlægning af fiskearter (Rambøll 2000). Området for denne undersøgelse er beliggende nord for Vindeby havmøllepark, ligeledes i overgangen mellem Storebælt og Smålandsfarvandet og delvis på lavvandet sandbund.

Ved Omø Stålgunde blev det konkluderet, at de fiskerimæssigt betydende arter, der blev fanget, var sild, torsk, ålekvalbe, skrubbe, ising og rødspætte (Rambøll 2000). Af kommercielle arter tidligere registreret i området omkring Vindeby kan nævnes; flad-

fisk fx pighvar og skrubbe samt sild og torsk (Bio/consult A/S 2002). Det fremgår desuden, at der fanges pighvar på Omø Stålgunde (Rambøll 2000), hvilket der også tidligere er fanget i området ved Vindeby Havmøllepark (Bio/consult A/S 2002). Der er dog ikke kendskab til aktuelle bundgarn ved mølleparken. Kommercielle arter kan dermed forekomme i området, men forventeligt ikke i samme omfang som ved Omø Stålgunde. Ved Omø Stålgunde blev der desuden fanget ikke-kommercielle arter såsom toplettet kutling og sort kutling af betydning som fødeemner for større rovfisk (Rambøll 2000). De nævnte arter vurderes også, at kunne forekomme ved Vindeby havmøllepark.

5.5.2 Miljøpåvirkninger

Nedtagning af mølleparken vil føre til forstyrrelser af fiskefaunaen i området. Arbejdet vil medføre sedimentspild, visuelle forstyrrelser og støj, der kan påvirke fiskene. Påvirkningen afhænger af de forskellige arters følsomhed over for disse faktorer, som kan variere meget med bl.a. fiskenes fysiologi. Forstyrrelserne kan føre til flugtreaktioner hos fiskene, og til at de vil undgå området i perioden, hvor nedtagningen står på. Forhøjede sedimentkoncentrationer kan desuden påvirke fiskeæg og larvers betingelser i vandsøjlen. Påvirkningerne fra nedtagningsperioden vil dog være midlertidige, meget kortvarig og ske inden for et geografisk begrænset område.

Af permanente påvirkninger vil der ske et tab af rev-habitat i form af fundamenterne. Arter som knytter sig til fundamenterne vil dermed potentielt forsvinde fra området og ikke være tilgængelige som fødegrundlag for de større rovfisk. I den sammenhæng skal det dog nævnes at de stenede områder omkring fundamenterne forventeligt bevares – og dermed vil der fortsat være revstrukturer med makroalger til de rev-tilknyttede fiskearter. En mindre lokal nedgang i fisk kan på denne baggrund dog ikke helt udelukkes. Dette understøttes af, at fiskerne tidligere har haft indtryk af, at mølleparken medførte flere fisk i området, særligt torsk. Selve fjernelsen af fundamenter vil medføre at området erstattes af havbund svarende til de registrerede bundforhold mellem møllerne, som så vil kunne benyttes af arter knyttet til disse substrattyper. Arealmæssigt udgør de frigivne arealer dog intet af betydning i forhold til det samlede undersøgelsesareal.

Sammenfattende vil nedtagningen af vindmøllerne føre til en midlertidig lokal forstyrrelse af fiskelivet i om omkring fundamenterne. Og, baseret på udsagn fra lokale fiskere, kan en mindre lokal nedgang f.eks. torsk ikke udelukkes. Set i relation til den samlede bestand af de fiskearter, der forekommer i området vurderes påvirkningerne som ubetydelig. Ydermere vurderes der ikke at forekomme en påvirkning af fiskeriet i det omgivende område.

5.6. Fugle

5.6.1 Eksisterende forhold

Det lavvandede havområde nordvest for Lolland, hvori nedtagningen af Vindeby Havmøllepark finder sted, udnyttes primært af fouragerende og rastende vandfugle. Selv

om flokke af trækkende vandfugle givetvis følger kysten forår og efterår, er der ikke fundet oplysninger om, at området skulle være en vigtig trækkorridor. Der er heller ikke fundet oplysninger om, at mølleområdet befinder sig indenfor en trækkorridor for landfugle. Den følgende vurdering omhandler derfor alene nedtagningens potentielle påvirkninger af områdets rastende og fouragerende vandfugle.

Som beskrevet i afsnit 5.1.1 er mølleparken opført på vanddybder på mellem 1 og 7 meter. Havbunden i mølleområdets centrale og nordlige del er overvejende dækket af sand med indslag af grus, småsten samt enkelte større sten som er begroede med makroalger. I områdets sydlige del, nærmest land, findes spredte bevoksninger af ålegræs.

Rastende fugle

Oplysninger om mølleområdets rastende vandfugle er indsamlet fra to kilder:

- DOFbasen, hvor lokaliteten Onsevig Sand omfatter det lavvandede havområde ud for Bjælkehoved og Kastager Hage og dermed inkluderer den sydlige del af mølleområdet. Denne lokalitet er regelmæssigt besøgt af ornitologer, som har indtastet deres observationer i DOFbasen. I det følgende er anvendt de seneste seks års data.
- Aarhus Universitet DCE har med års mellemrum gennemført landsdækkende midvintertællinger af vandfugle fra fly. Resultaterne fra tællingerne i 2007 og 2013 er medtaget her. Tællingerne omfatter de helt kystnære havafsnit samt, i modsætning til data fra DOFbasen, også farvandet nogle kilometer fra land, herunder hele mølleområdet.

Oplysningerne i DOFbasen viser, at der især i vinterhalvåret opholder sig en række forskellige fuglearter langs kysten, de fleste dog i forholdsvis små antal:

Knopsvane er den vandfugl, som er registreret i de højeste antal. Det drejer sig om svaner, som udnytter ålegræsset, som de kan nå ud til vanddybder på c. 1,5 m. Oplysningerne i DOFbasen viser, at svanerne forekommer i området hele året, men i størst antal om vinteren. I sommerperioden er det typiske antal ved Onsevig Sand 20-30 knopsvaner, mens der i vinterhalvåret er set flokke på op til 80 fugle.

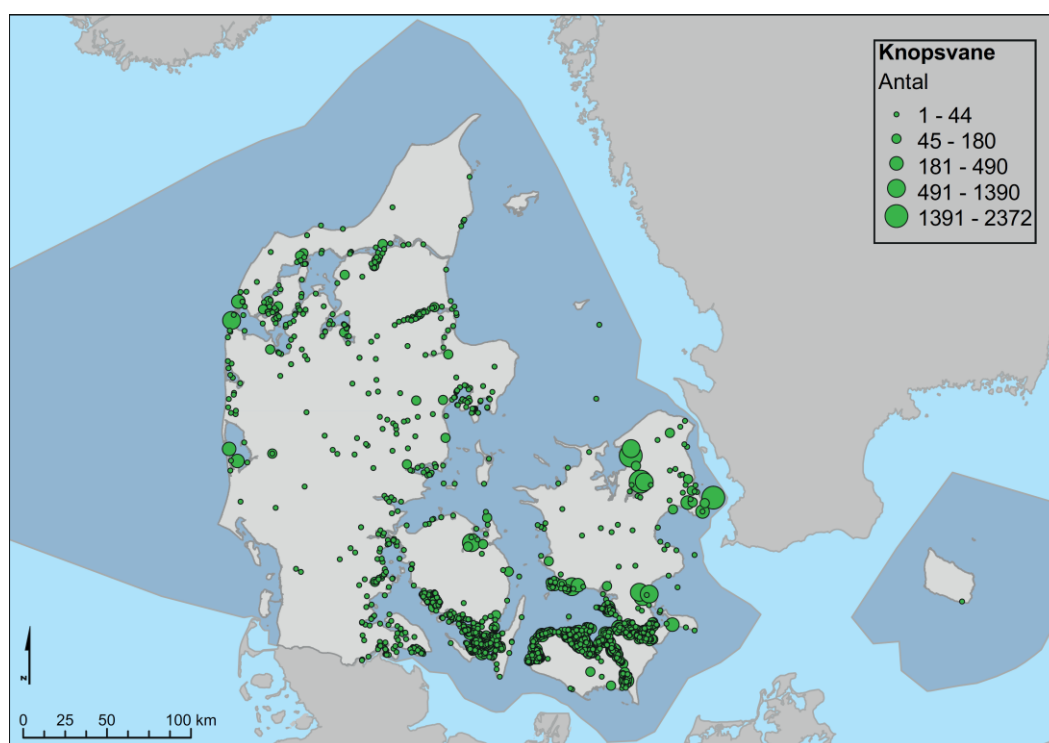
Pibeand og Knortegås er andre vandfugle, som udnytter områdets ålegræsbede. Der er dog tale om et ret lavt antal fugle, hvor op til 30 pibeænder og 4-5 knortegæs er registreret enkelte gange i vinterhalvåret.

Toppet Skallesluger og Stor Skallesluger - som begge primært lever af småfisk - forekommer også regelmæssigt i området i vinterhalvåret. Den største forekomst var 25 Toppet Skallesluger i december 2011. Af andre fiskeædere findes Toppet Lappedykker, hvoraf der en enkelt gang er set et ret højt antal (61 i oktober 2014).

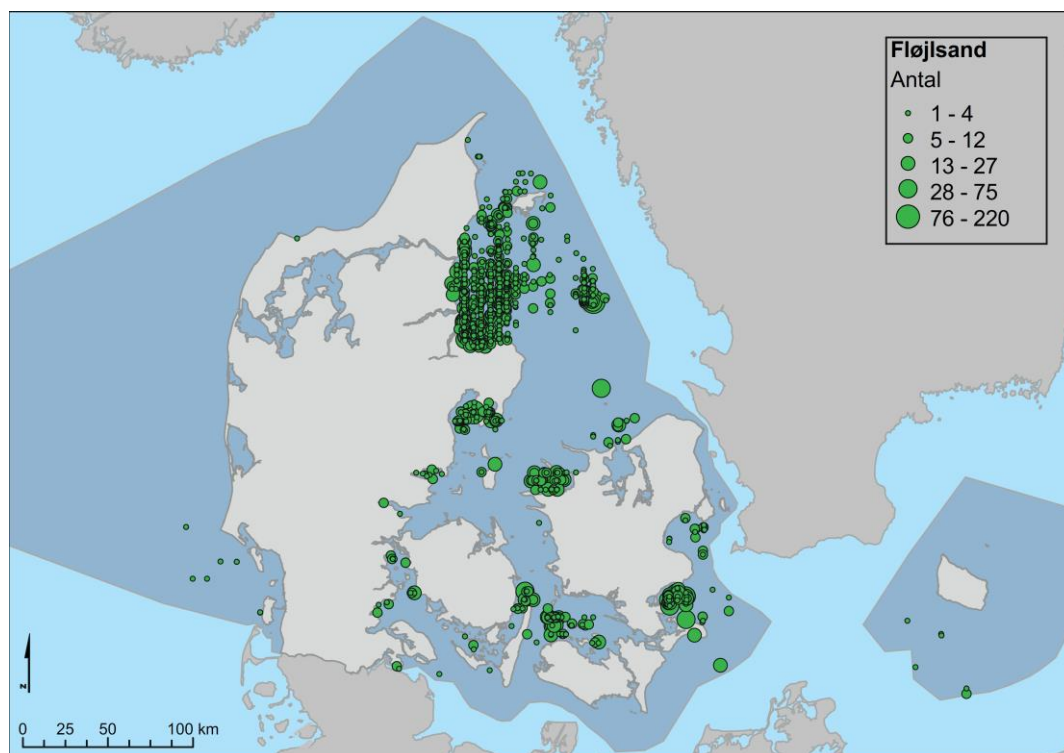
Blandt dykænder, som primært æder muslinger på havbunden, er især Ederfugl og Hvinand observeret fra land. For begge arters vedkommende er der dog kun tale om småflokke, der primært er observeret i vinterhalvåret.

Aarhus Universitet DCE har i forbindelse med deres midvintertællinger fra fly for det meste registreret de samme fuglearter som er observeret fra land og i omtrent samme antal. Figur 5-14 viser fordelingen af knopsvaner, som blev registreret ved flytællingerne i vinteren 2013. Det ses, at der ikke alene opholdt sig flokke af Knopsvaner i nærheden af mølleområdet, men også langs hele nord- og vestkysten af Lolland.

Aarhus Universitet (DCE's) optælling af vandfugle i vinteren 2013 viste også, at der ud for Lollands kyst rastede en del flokke af fløjlsænder, bl.a. tæt ved Vindeby Havmøllepark (Figur 5-15). Fløjlsanden er en havdykand, der hovedsageligt lever af muslinger, som den finder på havbunden. På grund af artens tilbagegang i de senere år, er den globalt rødlistet (kategorien sårbar). I forbindelse med midvintertællingerne i 2007-2008 blev der ikke registreret Fløjlsænder nord for Lolland (Petersen et al. 2010). Desuden er der ikke fundet oplysninger, der tyder på, at dette område – herunder farvandet ved Vindeby Havmøllepark - er specielt vigtigt for arten.



Figur 5-14 Antal og fordeling af Knopsvane ved den landsdækkende midvintertælling i 2013 (Pihl et al.2015).



Figur 5-15 Antal og fordeling af fløjlsand under den landsdækkende midvintertælling i 2013 (Pihl et al. 2015).

5.6.2 Miljøpåvirkninger

Den tilgængelige viden tyder på, at der ud for nordkysten af Lolland, herunder også i og omkring mølleområdet, forekommer relativt mange forskellige vandfuglearter, men at ingen af dem optræder i særligt store og vigtige forekomster.

Det vurderes, at især arbejdet med fjernelsen af fundamenter og kabler, som vil medføre sedimentspild, længerevarende visuelle påvirkninger samt støj, vil kunne påvirke områdets vandfugle negativt.

Sedimentspild kan potentielt påvirke områdets muslingeforekomster, skræmme fiskene væk samt forårsage aflejret materiale på områdets ålegræs, som er en vigtig fødekilde for knopsvaner samt i perioder også for pibeænder og knortegæs. Som beskrevet i afsnit 5.1.2 forventes sediment dog kun at blive spredt få hundrede meter fra kilden. Påvirkningen af muslinger, fisk og ålegræs som føde for vandfugle ved fjernelsen af fundamenterne vurderes derfor kun at få meget lokal og midlertidig betydning.

Arbejdet med nedtagningen af møllerne og fjernelsen af fundamenter m.v. forventes at vare 3-4 måneder og foregå i vinterhalvåret. I denne periode må det forventes, at hovedparten af områdets vandfugle vil undgå selve mølleområde samt en zone omkring dette. Denne zones udstrækning vil variere fra art til art og vil for de flestes kun være på nogle få hundrede meter. For enkelte særligt forstyrrelsesfølsomme arter – som i den aktuelle situation fløjlsand – kan den dog være på op til 1 km.

Mølleområdet og de umiddelbare omgivelser udgør ikke et vigtigt raste- eller fourageringsområde for vandfugle, og i de tilgrænsende farvandsafsnit findes meget store uforstyrrede områder med tilsvarende fourageringsmuligheder, som vandfuglene kan søge hen til i nedtagningsperioden. Det vurderes derfor, at nedtagningen af mølleparken ikke medfører væsentlige negative påvirkninger af området vandfugle.

5.7. Marine pattedyr

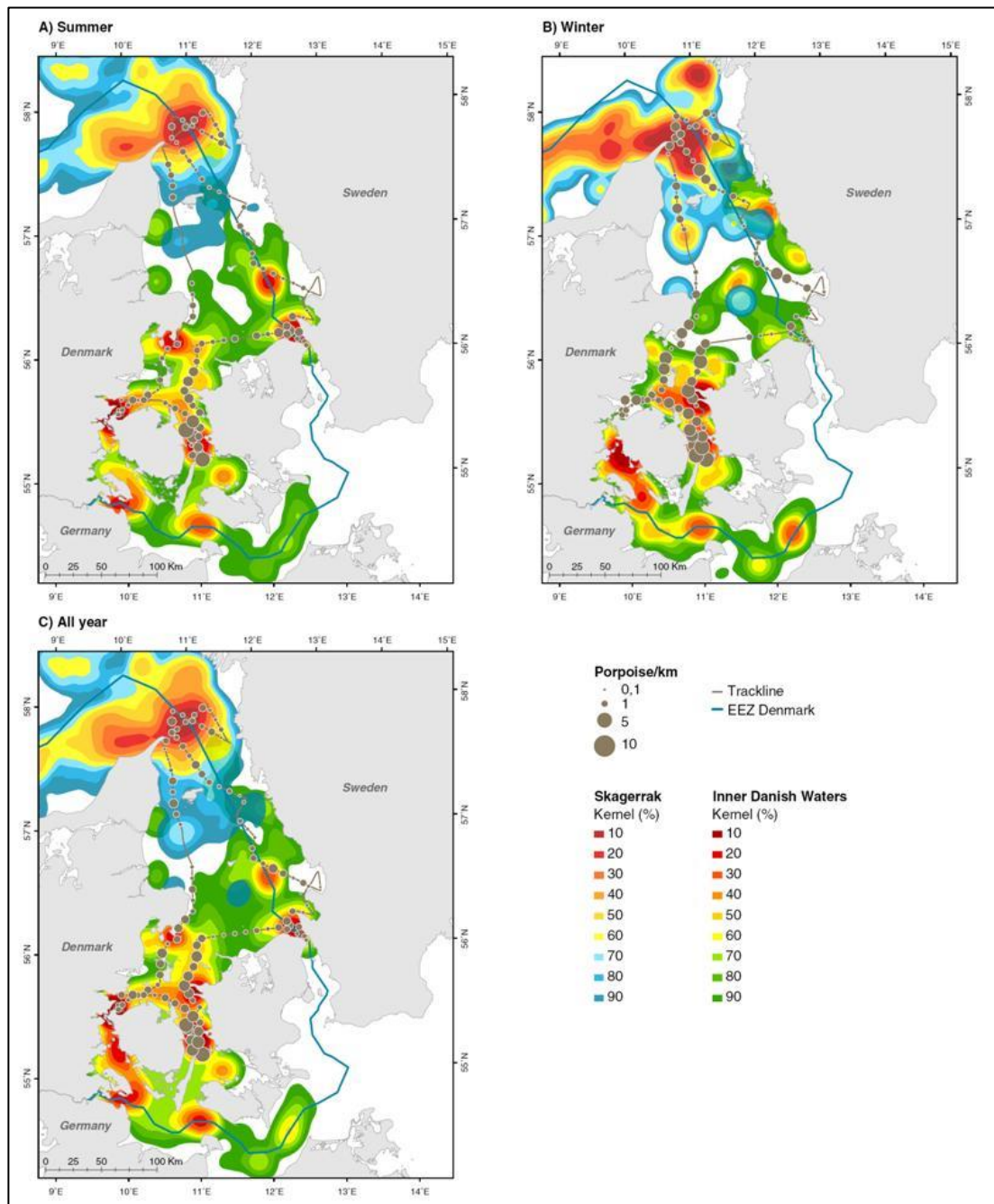
5.7.1 Eksisterende forhold

I de danske farvande forekommer marsvin samt gråsæl og spættet sæl. I nedenstående redegøres for forekomsten af disse arter i og i nærheden af mølleparken.

Marsvin

Marsvin er fredet og omfattet af Habitatdirektivets Bilag IV og Bilag II samt Bonn-konventionens liste II og Washington-konventionens liste II/bilag A. Arten er den mest almindelige og eneste ynglende hval i de danske farvande. I de danske farvande foretrækker marsvinene på dybder mellem 20 og 40 m og dykker ikke længere ned end 200 m.

Marsvin er udbredt i Smålandsfarvandet, og området har en vis betydning for marsvinebestanden i Danmark. De højeste tætheder af marsvin i Smålandshavet forekommer i den centrale del af Smålandshavet med en vis årstidsvariation mellem vinter og sommer (Figur 5-16) (Teilmann et al. 2004, Teilmann et al. 2008, Sveegaard et al. 2011). Det kan derfor ikke afvises, at der lejlighedsvis forekommer marsvin i området omkring mølleparken. Der er dog næppe tale om et egentligt kerneområde.



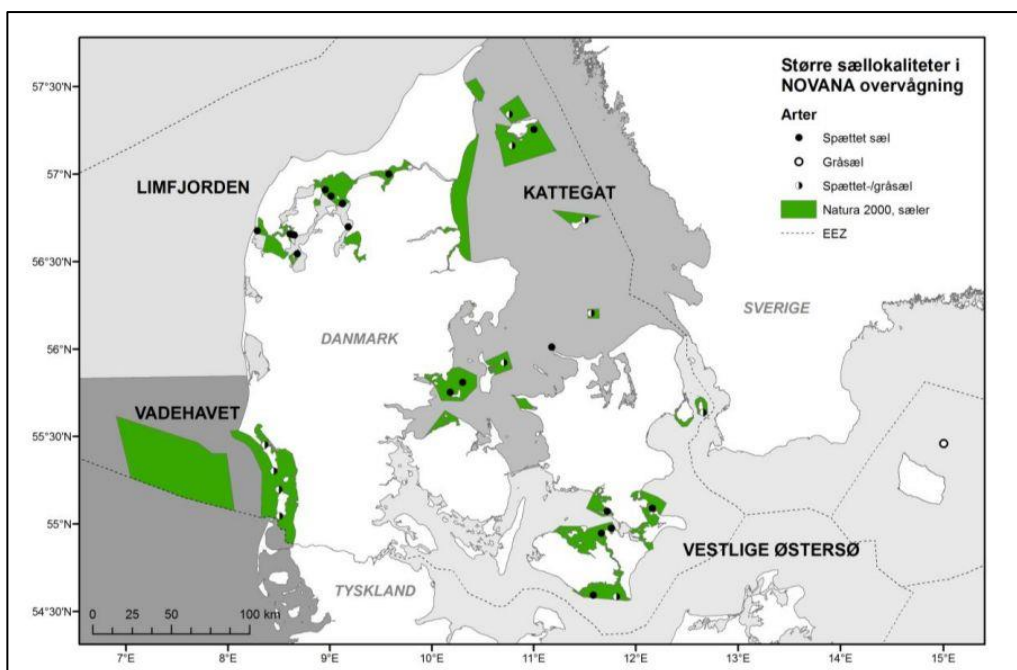
Figur 5-16 Tætheden af marsvin i Skagerrak og de indre danske farvande. Farverne illustrerer satellitspøringsdata (rød farve og lav % = områder med høj tæthed af dyr). Prikkerne illustrerer data fra akustiske undersøgelser, idet prikstørrelsen svarer til antal registreringer per km beregnet for hvert 10 km (Teilmann et al. 2008).

Sæler

Gråsælen blev stort set udryddet i Danmark i forbindelse med et dusørsystem for nedlagte gråsæler i slutningen af 1800-tallet og starten af 1900-tallet, men er siden ca. år 2000 forekommet i stadig større antal i danske farvande (Søgaard et al. 2013).

I Danmark forekommer gråsælen nu regelmæssigt på hvilepladser i Vadehavet, Kattegat og Østersøen (Hansen 2015). Gråsælen yngler i Danmark, men i meget lavt antal, set i forhold til forekomsten af voksne dyr. Den eneste faste yngleplads for gråsæler i Danmark er Rødsand, hvor der fra 2003 er registreret 1-5 fødsler hvert år. Derudover er set én nyfødt unge ved Læsø i 2008, mens der i 2013 blev observeret to unger ved Læsø. I 2104 blev den første gråsælunge født i Vadehavet registreret (Hansen 2015).

Den nationale bevaringsstatus for gråsæl i Danmark som helhed er foreløbig vurderet som usikker på grund af den meget lille bestand, som er fordelt på flere geografiske lokaliteter, hvorpå der kun er konstateret spredte yngleforsøg. Gunstig bevaringsstatus for gråsæl på nationalt niveau forudsætter, at der opretholdes gunstige levevilkår for bestanden på de vigtigste yngle- og hvilepladser for arten, idet de vigtigste lokaliteter vurderes at være Vadehavet, Rødsand, Læsø, Hesselø, Anholt og Saltholm (Pihl et al. 2000). De seneste registreringer af gråsælslokaliteter er illustreret på Figur 5-17.



Figur 5-17 Sællokaliteter fra danske farvande fra den seneste afrapportering fra Hansen (2015).

Spættet sæl forekommer i alle danske farvande, men er dog sjælden i det sydfynske øhav og ved Bornholm. Arten er en udpræget kystnær sæl, som er afhængig af at kunne komme på land hele året. Det største antal spættede sæler forekommer på land i yngleperioden i juni-juli måned samt under fældningen i august måned. De kan dog observeres på land året rundt (Baagøe og Jensen 2007).

Figur 5-17 viser de vigtigste større sællokalteter i danske farvande for både gråsæl og spættet sæl. Den nærmeste koloni ligger i Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster" ca. 40 km fra mølleområdet. Det kan dog ikke udelukkes, at der forekomme enkelte individer indenfor eller i nærheden af området.

I Danmark har man talt de spættede sæler siden 1976, hvor bestanden blev opgjort til ca. 2.000 dyr (Hansen 2015). Frem til 1987 voksede antallet af sæler med ca. 12 % om året. I 1988 skete der et dramatisk fald i antallet af spættede sæler, idet mere end halvdelen af den danske bestand døde under en epidemi af mæslingevirus. I år 2005 var den samlede bestand af spættet sæl i Danmark omkring 12.000 dyr, som yngede på i alt 16 lokaliteter. I 2008 var den samlede bestand af spættet sæl i Danmark vokset til omkring 13.300 dyr, og i 2011 blev den samlede bestand beregnet til ca. 15.500 dyr. Den spættede sæl blev i ramt af en ny epidemi (fugleinfluenza) i 2014, og mange hundrede sæler døde i Kattegat, Limfjorden og Vadehavet. Bestanden i 2014 er estimeret til ca. 16.000 (Hansen 2015). Den nationale bevaringsstatus for spættet sæl i Danmark er overordnet set vurderet som gunstig og bestanden vurderes som værende ca. 16.000 individer

5.7.2 Miljøpåvirkninger

Smålandsfarvandets vestlige del vurderes af betydning for marsvin, men ikke som et direkte kerneområde. Tilsvarende er gældende for sæler, hvor det nærmeste yngleområde for sæler er beliggende ca. 40 km fra mølleområdet.

De miljøpåvirkninger som potentielt vurderes, at kunne påvirke marsvin og sæler i området er støj fra arbejdsfartøjernes skrue, hydrauliske sakse og hamre samt sediment-spild under fjernelsen af fundamentene.

Marsvin er generelt følsomme over for støj, og undersøgelser har vist, at støj kan influere på artens forekomst i påvirkede områder (Madsen et al. 2006). Undersøgelser har vist, at marsvin reagerer afvigende på skibsstøj i en radius af ca. 200-300 m (Teilman et al. 2004). Marsvin vurderes imidlertid at være i stand til at tilvænne sig lyden fra skibstrafik, idet forekomsten af arten er stor i områder som Storebælt, hvor skibstrafikken er intensiv. Ligesom for marsvin vurderes det, at sæler kan tilvænne sig en vis grad af støj i et område. Meget høje lydtryk (SEL) på over 170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ er ved undersøgelser påvist at kunne give midlertidige høreskader på spættede sæler (Kastelein et al. 2012). Lydstyrker af denne størrelsesorden forventes dog ikke at forekomme ved nedtagningen.

Sedimentspild forekommer under nedtagningen af mølleparken. Omfanget af opslæmmede materiale i vandet er modelleret til at være meget begrænset, at være så kortvarigt og i et geografisk begrænset område, at eventuelt tilstedeværende individer vil kunne søge føde andetsteds.

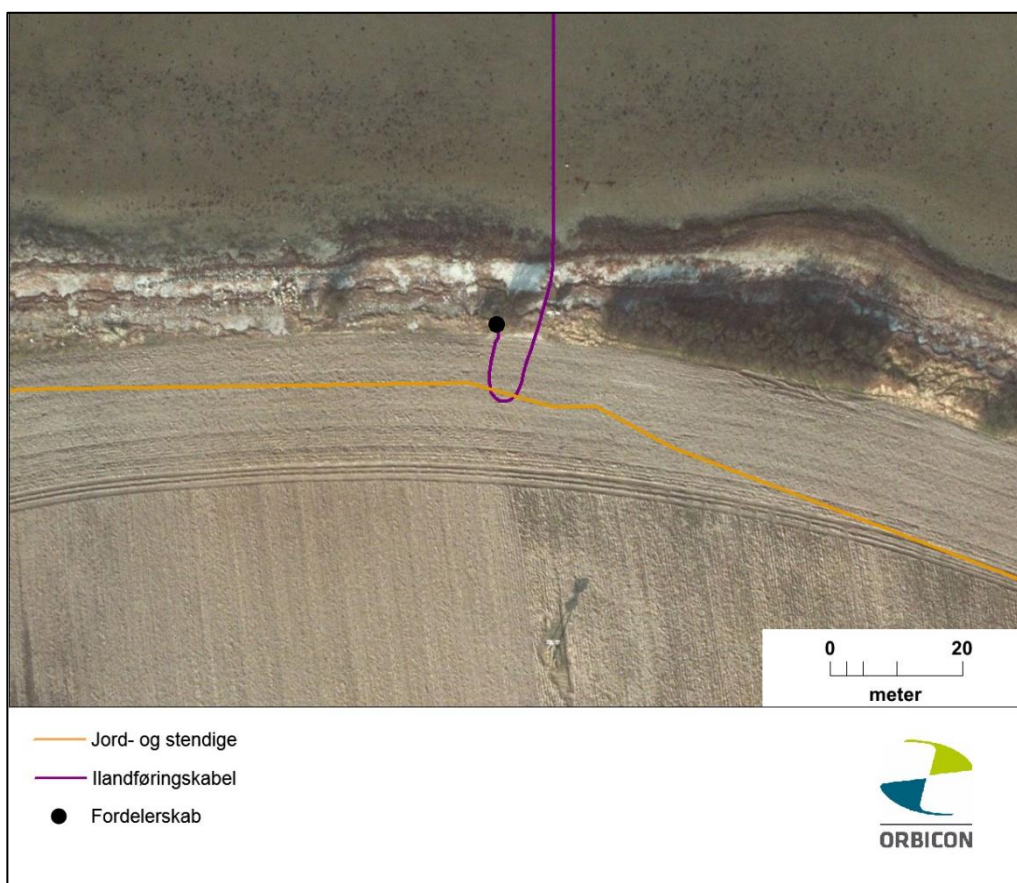
Det vurderes, at nedtagningen af mølleparken *ikke* har væsentlig negativ effekt på hverken marsvin, gråsæl eller spættet sæl. Nedtagningen af mølleparken vil derfor ikke have en forstyrrende eller skadelig effekt. Det vurderes sammenfattende, at nedtagningen af Vindeby Havmøllepark, vil være så minimal, at påvirkningen vil have ingen/neutral påvirkning på marine pattedyr.

5.8. Arkæologiske interesser

5.8.1 Eksisterende forhold

Kulturhistoriske interesser kan forekomme på de nuværende landområder samt på søterritoriet i form af bopladser, kultur- og udsmidslag, vrag af ældre skibe, pælerester etc. Disse interesser kan være i konflikt med projektets gennemførelse, hvis sådanne interesser findes i området.

I projektområdet på land er det eneste kendte fortidsminde et beskyttet sten- og jorddige placeret langs kysten (Figur 5-18). Det nærmeste fortidsminde på land, som er en drysse/jættestue, ligger ca. 400 meter syd for fordelersstationen.



Figur 5-18 Beskyttede sten- og jorddiger

Ifølge Kulturarvsstyrelsens database "Fund og fortidsminder" er der på havbunden fundet oldtidsfund i og tæt ved undersøgelsesområdet. Ved forundersøgelserne af

havvindmølleparken blev der i næsten alle møllepositioner fundet fritskyllede oldsager, afslag og ildskørnet flint. Langs kabelkorridoren blev der desuden også fundet flinteredskaber. Databasen viser desuden, at der forekommer to vrage på havbunden ca. 900 meter fra nærmeste mølle.

5.8.2 Miljøpåvirkninger

Havmølleparken og korridoren for ilandføringskablet er blevet undersøgt og opgravet i forbindelse med etablering af parken. I det meste af området var morænelaget blotlagt eller kun dækket af få cm sand. Kun enkelte steder sås et tyndt marint gyttelag. Det er derfor usandsynligt, at der vil påtræffes fortidsminder på søterritoriet eller landområdet.

Det beskyttede sten- og jorddige er ikke eksisterende på den angivne position, og må antages fjernet ved pløjning af markarealet (Figur 5-19). Lolland Kommune vil blive ansøgt om dispensation i henhold til Museumslovens §29a (beskyttede sten- og jorddige).



Figur 5-19 Landområde for beskyttede sten- og jorddige

Det nærmeste fortidsminde på landområdet er derfor beliggende ca. 400 m fra projektområdet, hvormed det vurderes at de omkringliggende fortidsminder på land ikke påvirkes i forbindelse med nedtagningen af mølleparken. Tilsvarende er gældende for de to vrug på havbunden lidt uden for undersøgelsesområdet.

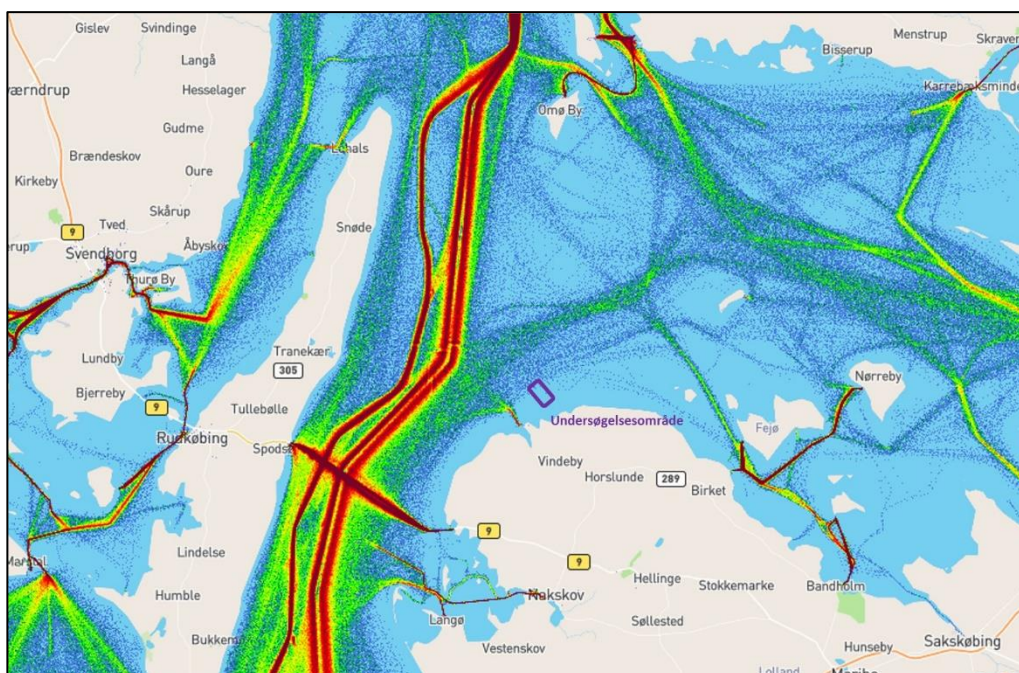
Museumslovens § 29h stk. 1 er dog stadig gældende, og ethvert fund af spor af fortidsminder eller vrug, gjort under anlægsarbejdet, medfører, at arbejdet straks skal standses, og at fundet anmeldes til Slots- og Kulturstyrelsen.

Det vurderes sammenfattende, at nedtagningen af Vindeby Havmøllepark ikke vil have nogen påvirkning i relation til arkæologiske forhold.

5.9. Sejlads

5.9.1 Eksisterende forhold

Den internationale handelstrafik benytter rute T gennem de centrale dele de danske farvandene, herunder Storebælt. Den tunge skibstrafik bevæger sig således gennem Langelandsbæltet vest for Smålandsfarvandet på vej nord på til Kattegat. I Smålandsfarvandet er trafikken koncentreret i løbet gennem Storstrømmen, Guldborgsund samt Agersø og Omø Sund (Figur 5-20). De røde områder angiver højtæthedsområder, mens grønne og gule områder angiver områder med mindre tæthed af skibstrafik.



Figur 5-20 Skibsintensitet og sejlruiter i Smålandsfarvandet

Trafikken er i høj grad relateret til de store erhvervshavne som Vordingborg, Stigsø, Naksø og Næstved. I nærheden af undersøgelsesområdet er der relativ tæt trafik til Bandholm og Onsevig. Der forekommer desuden færgetrafik til og fra øerne Fejø, Femø og Askø.

5.9.2 Miljøpåvirkninger

Den største del af skibstrafikken foregår i Langelandsbæltet vest for Smålandsfarvandet samt langs dybere render centralt i Smålandsfarvandet. Af AIS-data fremgår, at der ikke forekommer skibstrafik med større fartøjer i eller i nærheden af projektområdet, hvilket skyldes den relativt lave vanddybde på 2-6 m. Det kan dog ikke udelukkes, at der forekommer sejlads med mindre fartøjer, hvor det ikke er et udstyrskrav med AIS, eksempelvis fritidsbåde.

Møllekomponenter og fundamenter placeres under nedtagningen på en transportpram og transporteres til land i Nakskov Havn. Dette kan udgøre en vis sejladsrisiko, idet prammen bevæger sig til områder med større sejladstæthed. Anlægsarbejdet gennemføres dog i samarbejde med Søfartsstyrelsen og øvrige sejlene underrettes gennem Efterretninger for Søfarende.

Det vurderes sammenfattende, at nedtagningen af Vindeby Havmøllepark, vil være så minimal, at påvirkningen vil have ingen/neutral påvirkning på sejladsen.

5.10. Natura 2000 og bilag IV-arter

EU's Natura 2000-direktiver (Fuglebeskyttelses- og Habitatdirektiverne) forpligter Danmark til at gøre den nødvendige indsats for at sikre eller genoprette en række sjældne, truede eller karakteristiske naturtyper og arter. Gennem en målrettet indsats i de udpegede Natura 2000-områder bidrager Danmark til at sikre den europæiske natur og dens mangfoldighed.

5.10.1 Eksisterende forhold

I farvandet omkring Vindeby Havmøllepark forekommer to Natura 2000-områder. Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster" er beliggende ca. 5 km øst for mølleparken og Natura 2000-område nr. 179 "Nakskov Fjord og Inderfjord" er beliggende ca. 8 km sydvest for mølleparken.

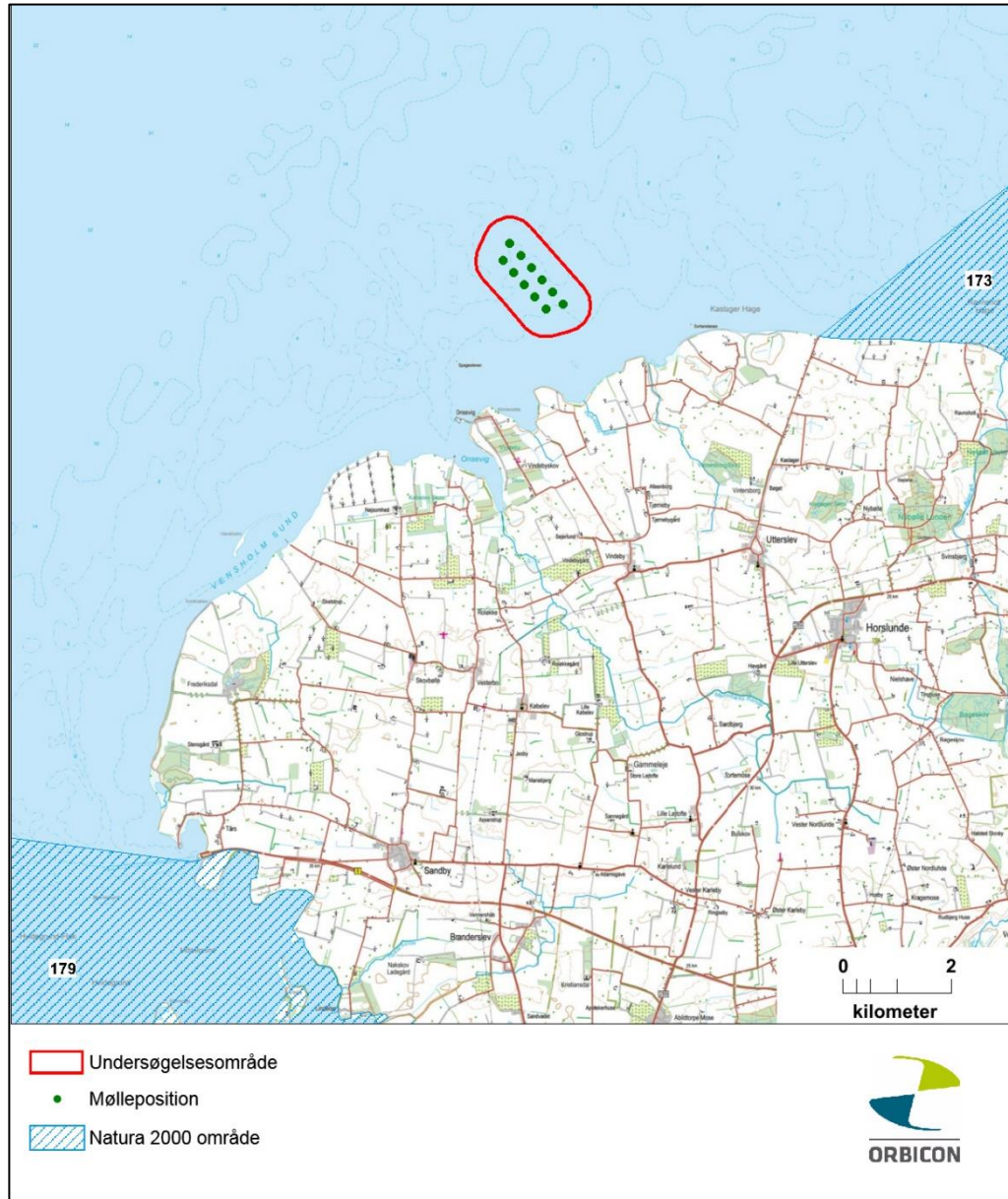
5.10.1.1. Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster"

Natura 2000-område nr. 173 "Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster" har et areal på 79.069 ha. Natura 2000-området består af habitatområde nr. H152 og Fuglebeskyttelsesområderne nr. F82, F83, F85 og F86 (Naturstyrelsen, 2013a). Fuglebeskyttelsesområde nr. F85 er beliggende nærmest projektområdet.

Området er overvejende marint, og kyststrækningen er lang uden markante skrænter, men med en hel del lavvandede bugter og vige.

Området dækker hele den sydlige del af Smålandsfarvandet, strækker sig ned gennem det smalle Guldborgsund og udvider sig igen, først i Bredningen, syd for Nykøbing, for til sidst at dække hele Lambo Farvandet indenfor sandrevlerne Rødsand og Hyllekrogtang, samt sydligst en lille smal strimmel af Femern Bælt. Det marine område er meget varieret, lige fra sandbanker og strømrrender, over lavvandede kystnære

vige til mere revprægede områder med et dække af spredte sten i varierende tæthed og størrelser (Naturstyrelsen, 2013a).



Figur 5-21 Natura 2000-område nr. 173 (H152 og F85) (Naturstyrelsen, 2013).

Habitatområde nr. 152 er udpeget pga. 27 habitatnaturtyper samt 6 arter. Af habitatnaturtyperne er kun fem marine (naturtype 1110 sandbanker, naturtype 1140 mudder- og sandflader, naturtype 1150 kystlaguner og strandsøer, naturtype 1160 bugter og vige, naturtype 1170 rev). Ifølge basisanalysen for den gældende Natura 2000 plan (Storstrøms Amt, 2006; Naturstyrelsen, 2013a) er habitatnaturtypen 'sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand' (1110) dominerende efterfulgt af habitatnaturtypen 'større lavvandede bugter og vige' (1160) og 'rev' (1170). Mindre områder med

'mudder- og sandflader blottet ved ebbe' (1140) og 'kystlaguner og strandsøer' (1150) forekommer også i Natura 2000-området.

Ifølge basisanalysen for den gældende Natura 2000-plan (Storstrøms Amt, 2006; Naturstyrelsen, 2013a) er spættet sæl kendt fra et område ved øen Dyrefod i den østligste ende af Smålandsfarvandet ved Orehoved. Det er uvist om arten yngler i området, men der raster næsten hele året en del på sten øst for Dyrefod. Gråsæl yngler ikke i området, og det er usandsynligt, at der forekommer gråsæl i området (Storstrøms Amt, 2006). Det kan dog ikke udelukkes, at der forekommer strejfende individer.

Fuglebeskyttelsesområde nr. 85 er udpeget pga. de ynglende Bilag 1 arter; havterne (ynglende), fjordterne (ynglende), klyde (ynglende), rørhøg (ynglende) samt forekomster af trækfuglene knopsvane, sangsvane, grågå, hvinand, toppet skallesluger, stor skallesluger og blichøne.

5.10.1.2. Natura 2000- område nr. 179 "Nakskov Fjord og Inderfjord"

Natura 2000-område nr. 179 "Nakskov Fjord og Inderfjord" har et areal på 8.526 ha, hvoraf ca. 90% udgøres af hav. Natura 2000-området består af Habitatområde nr. H158 og Fuglebeskyttelsesområde nr. F88 (Naturstyrelsen, 2013b).

Natura 2000-området er især udpeget på grund af det rige fugleliv i fjorden - både ynglende fugle, rastende trækfugle og overvintrende fugle. De mange småøer giver mulighed for, at jordrugende fugle som terner, måger og vadefugle kan yngle, ligesom det store fladvandede område i fjorden er fødekammer for både ynglefugle og vinter-rastende fugle. Nakskov Indrefjord var tidligere kendt for mange ynglende og rastende andefugle, men fødegrundlaget er langsomt formindsket, hvilket bl.a. kan skyldes tilførsel af næringsstoffer (Naturstyrelsen 2013b).

Natura 2000-området er desuden udpeget på baggrund af en række marine naturtyper. I området for uddybning af Nakskov Sejlrende er havbunden kortlagt til værende sandbund (naturtype 1110) (Naturstyrelsen 2013b). Havbunden i området primært består af to substrattyper; fast sandbund ofte med bølgeribber, hvor der ikke står ålegræs samt fast sandbund med grus, stenbestrøning og spredte større sten.

5.10.2 Miljøpåvirkninger

De væsentligste trusler for det marine område af N173 omfatter eutrofiering, hydrologi (afvanding og kystsikring) og forstyrrelse fra rekreative aktiviteter (lystsejlere, erhvervs- og fritidsfiskeri, windsurfere, kitesurfere) samt trusler fra belastning med miljøfarlige stoffer, mens de væsentligste trusler for N179 omfatter påvirkning fra landbrugsdrift, erhvervsmæssigt fiskeri med større fartøjer, forstyrrelser af fugle og havpattedyr (Naturstyrelsen 2013a, Naturstyrelsen 2013b).

Eutrofiering, erhvervsfiskeri med større fartøjer, hydrologi (afvanding og kystsikring), belastning med miljøfarlige stoffer, påvirkning fra landbrugsdrift vurderes ikke relevante i forhold til nedtagning af mølleparken. Tilsvarende vurderes for belastning med miljøfarlige stoffer, idet nedtagningen planlægges og gennemføres under hensyntagen til miljøet.

Fugle som er angivet på udpegningsgrundlaget for henholdsvis F85 og F88 vurderes ikke at blive påvirket af mølleparkens nedtagning, idet Natura 2000-områderne er beliggende henholdsvis ca. 5 km (N173) og ca. 8 km (N179) fra mølleområdet.

Havpattedyr er behandlet i kapitel 5.7 Marine pattedyr

Sedimentspredning forekommer i forbindelse med tømning og nedbrydning af fundamenter samt optrækning af kabler (TT Hydraulics 2016). Modelberegninger viser, at sediment ikke aflejres i en dybde på mere en maksimalt 1 mm både i nærområdet og i Natura 2000 områderne øst og sydvest for mølleparken (Figur 5-8 og Figur 5-9) (TT Hydraulics 2016). Der må dog forventes en meget lokal aflejring over 1 mm i umiddelbar nærhed af fundamenter samt ved de eksisterende kabeltracéer. Grundet den relative lave vanddybde i området kombineret med strøm og bølgeaktivitet i området må der forventes en naturlig stor sedimentdynamik i området og det vil umiddelbart være svært at kunne adskille spredningen af sedimentet fra nedtagningen af møllefundamenterne samt optagningen af kabler fra den naturlige sedimenttransport i området (TT Hydraulics 2016).

I relation til de to Natura 2000 områder vurderes nedtagning af mølleparken *ikke* at have en potentiel påvirkning. Det vurderes, at de nærliggende Natura 2000 områder ikke vil være væsentligt negativt påvirket ved en nedtagning af mølleparken – begrundet i den store afstand (> 5 km) og meget begrænset sedimentspredning. Det vurderes sammenfattende, at nedtagningen af Vindeby Havmøllepark, vil være så minimal, at påvirkningen vil have en ubetydelig negativ påvirkning.

5.11. Rekreative interesser

5.11.1 Eksisterende forhold

Smålandsfarvandet er attraktivt for turisme, og flere områder har kyststrækninger med smuk natur. Området byder derfor på gode muligheder for at udøve rekreative aktiviteter både til vands og langs kysterne.

Landområdet er ikke udgangspunkt for rekreative aktiviteter som lystsejlere, erhvervs- og fritidsfiskeri, windsurfere, kitesurfere). Der kan dog forekomme en del aktiviteter nær eller i området omkring Onsevig Havn som er beliggende ca. 2,5 km fra mølleparken.

5.11.2 Miljøpåvirkninger

De rekreative aktiviteter i området må formodes primært at foregå på søterritoriet, da landområdet er dyrket areal. Det kan dog ikke afvises, at der kan forekomme aktiviteter langs kysten.

Det vurderes, at fjernelsen af landkablet i kystområdet ikke vil have en betydning som området som helhed, idet området kan anvendes i tilsvarende omfang som før mølleparken fjernes. På søterritoriet vil fjernelsen af mølleparken dog frigive et større område, hvormed området fortsat kan anvendes til rekreative aktiviteter som kajaksejlere, fritidssejlere, lystfiskere m.v. Derudover fjernes møllernes visuelle påvirkning af landskabet. Det vurderes derfor, at nedtagningen af mølleparken har en ubetydelig til positiv påvirkning af området.

Det vurderes sammenfattende, at nedtagningen af Vindeby Havmøllepark, vil være så minimal, at påvirkningen vil have ingen/neutral påvirkning på de rekreative interesser.

5.12. Øvrige interesser

En række arealbindinger og planmæssige forhold kan være gældende på landområder. Kystområdet og det bagvedliggende areal udgøres af dyrket markareal som er omfattet af mindre bindinger.

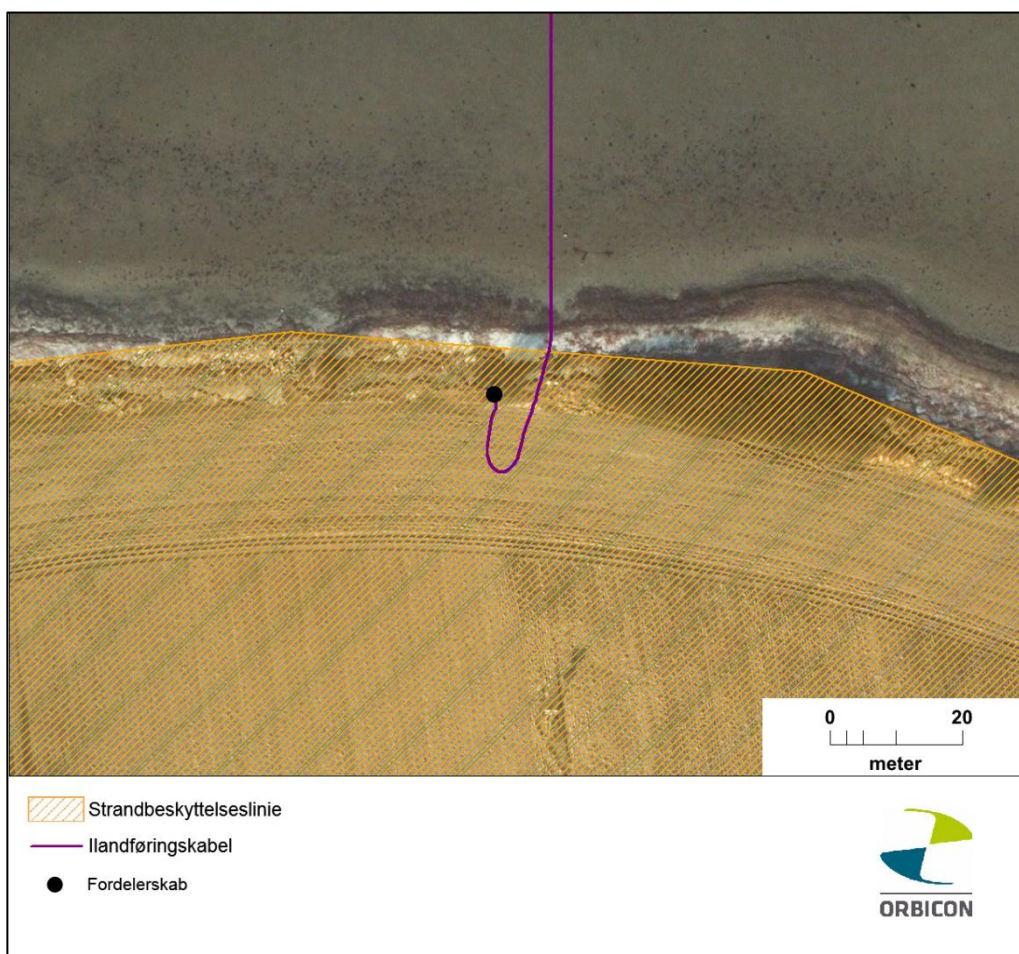
5.12.1 Eksisterende forhold

En række arealbindinger er gældende på landområdet. I nedenstående gennemgås de relevante bindinger som gør sig gældende for landområdet, hvor ilandføringskablet og fordelerstationen skal fjernes.

5.12.1.1. Strandbeskyttelse

Strandbeskyttelsen skal sikre, at arealerne nær kysten friholdes for indgreb, der ændrer deres nuværende tilstand og anvendelse. Arealer, som er omfattet af strandbeskyttelseslinjen, skal bevares så uberørt som muligt.

Kystområdet og det bagvedliggende område er beliggende i strandbeskyttelseszonen (Figur 5-22).



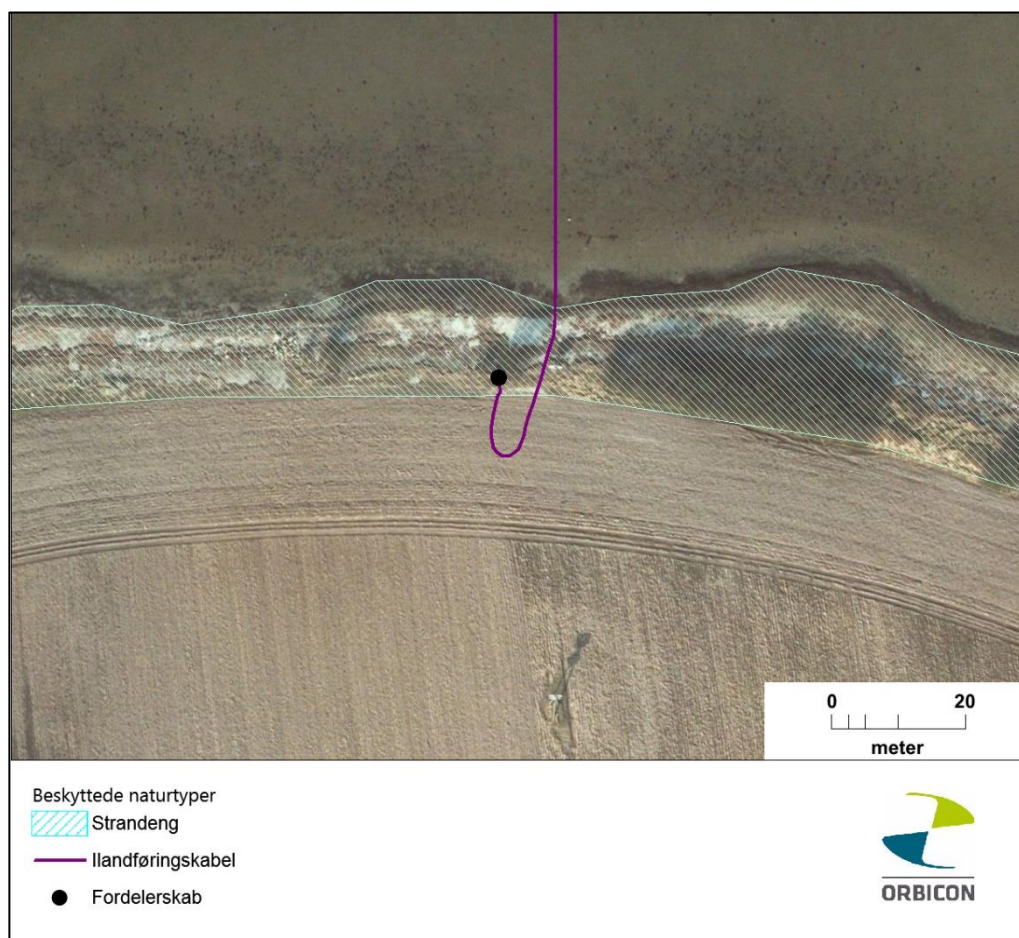
Figur 5-22 Strandbeskyttelse

5.12.1.2. Beskyttede naturtyper

Den generelle beskyttelse af naturtyper anvendes til at beskytte naturområderne, beskytte levestederne for de vilde planter og dyr og dermed bidrage til beskyttelsen af arterne, samt beskytte den danske biodiversitet på de tre niveauer, som Danmark ved at tiltræde Konventionen om biologisk mangfoldighed har forpligtet sig til.

Naturbeskyttelseslovens § 3 omfatter søer og vandløb samt heder, moser og lignende, strandenge og strandsumpe samt ferske enge og biologiske overdrev. Der må ikke foretages ændringer i tilstanden af de beskyttede naturtyper. Beskyttelsesordningen er ikke til hinder for, at arealernes hidtidige benyttelse fortsættes.

Langs kysten forekommer en §3 beskyttet strandeng (Figur 5-23).



Figur 5-23 §3 beskyttelse (strandeng)

5.12.2 Miljøpåvirkninger

Ilandføringskablet udgør en samlet strækning på 60 m fra kysten til fordelerstationen. I forbindelse med at kablet fjernes på landområdet vil der nødvendigvis blive foretaget et mindre gravearbejde i de beskyttede områder. Kablet vil blive fjernet ved at der graves en åben kabelgrav til kablet er synligt. Kabelgraven vil have en bredde på ca. 0,5-1 m (DONG Energy 2016). Udover kablet fjernes det dertil hørende fordelerstationen (90 cm x 100 cm) (DONG Energy 2016).

Det opgravede materiale vil blive placeret på køreplader ved siden af kabelgraven og separeret i henholdsvis muld- og råjord. Køreplader til transport af materialer, grej, maskiner m.v. vil blive udlagt såfremt at det skønnes nødvendigt.

Kablet vil blive fjernet ved en gravemaskine graver en lille grøft langs kabelruten op til fordelerstationen, hvorefter kablet løftes op med grabben. Kablet klippes herefter i håndterbare længder, og lastes på sættevogn (DONG Energy 2016).

Den opgravede strækning indenfor den §3 beskyttede strandeng udgør en strækning på 17 m og et areal på i alt ca. 18 m², mens den opgravede strækning indenfor det

strandbeskyttede område udgør en strækning på 60 m og et areal på i alt 61 m². Området vil reetableret fuldstændigt efter endt anlægsarbejde.

Myndighedsbehandling vil blive foretaget i henhold til gældende lovgivning og regler på området i forbindelse med gravearbejde. Lolland Kommune vil blive ansøgt om dispensation i henhold til Naturbeskyttelseslovens §3 (beskyttede naturtyper). Kystdirektoratet har efter henvendelse bekræftet, at en ansøgning om dispensation i henhold til Naturbeskyttelsesloven §15 (strandbeskyttelse) ikke er relevant, idet anlægsarbejdet kun medfører en midlertidig terrænændring, hvor terrænet straks reetableres efter endt anlægsarbejde.

Det vurderes samlet, at påvirkningen fra anlægsarbejdet i forbindelse med at kablet og fordelerstationen fjernes er kortvarig, og påvirkningen vil være ubetydelig negativ på landområdet.

6. SAMLET VURDERING

Vindeby Havmøllepark skal nedtages efter 25 år i drift på grund af nedslidning. En vurdering af nedtagningsplanens potentielle miljømæssige påvirkninger viser, at nedtagningen vil have en permanent påvirkning i form af selve fjernelsen af fundamenter (substrat) samt midlertidig påvirkning ved fjernelsen af søkabler. Der må derfor forventes en lokal påvirkning af fauna,- flora- og substratforholdene. De påvirkede arter er almindeligt forekommende i indre danske farvande, og nedtagningen vil derfor ikke have nogen effekt på populationerne, hverken på lokal eller regional skala.

Nedtagningen af mølleparken medfører ændringer i strømforholdene. Modelleringen viser dog at påvirkningen er minimal og af teoretisk karakter. Påvirkningen på de hydrografiske forhold og vandkvalitet er ligeledes ubetydelig. De kystmorfologiske forhold vurderes tilsvarende kun ubetydeligt påvirket i relation til ændringer af strøm- og bølger regime tæt ved kysten og den yderst begrænsede sedimentspredning som funktion af nedtagningen.

Det vurderes, at de nærliggende Natura 2000-områder N173 og N179 ikke vil være væsentligt negativt påvirket ved nedtagningen – begrundet i den store afstand (> 5 km) og meget begrænset sedimentspredning. Bilag IV-arter og arter på udpegningsgrundlaget vurderes tilsvarende ikke påvirket af nedtagningen, idet denne vurderes hverken at have en forstyrrende eller skadelig effekt.

En opsummering af potentielle påvirkninger af nedtagningen af Vindeby Havmøllepark er angivet i Tabel 6-1. Samlet set vurderes, at nedtagningen *ikke* har væsentlig negativ effekt på miljøet.

Tabel 6-1 Opsummering af den påvirkning, som potentielt vil kunne forekomme inden for og uden for undersøgelsesområdet. Terminologien for vurderingen findes i bilag 5.

	Potentiel påvirkning
Bundtopografi og sediment	Ingen/Neutral
Hydrografiske forhold	Ingen/Ubetydelig
Vandkvalitet	Ubetydelig
Flora og fauna	Ingen/Neutral
Fisk og fiskeri	Ingen/Neutral
Fugle	Ingen/Neutral
Marine pattedyr	Ingen/Neutral
Arkæologiske interesser	Ingen/Neutral
Sejlads	Ingen/Neutral
Natura 2000 og bilag IV-arter	Ingen/Neutral
Rekreative interesser	Ingen/Neutral
Øvrige interesser	Ubetydelig

7. KUMULATIVE EFFEKTER

Kumulative effekter defineres, som påvirkninger fra det aktuelle projekt, set i sammenhæng med miljøpåvirkning fra andre projekter, anlæg eller vedtagne planer (realiserede eller ikke realiserede). Formålet med at inddrage kumulative effekter er, at få en helhedsvurdering set i forhold til områdets miljømæssige bæreevne.

Der er foretaget en screening af nærliggende eksisterende og planlagte anlæg i henhold til Energistyrelsens kriterier for, hvornår andre planer og projekter skal inddrages ved vurdering af kumulative effekter. I Figur 7-1 er angivet projekter og planer i området.



Figur 7-1 Oversigtskort med projekter og planer der er overvejet i forbindelse med kumulative effekter.

Kumulative effekter af planer og projekter i forslag, herunder Smålandsfarvandet Havmøllepark og Omø Syd Havmøllepark, vurderes at kunne have en mulig kumulativ effekt. Omø Syd Havmøllepark er beliggende ca. 3,5 km nord for Vindeby Havmøllepark og Smålandsfarvandet Havmøllepark er beliggende ca. 7 km nord for mølleparken. Derimod vurderes de eksisterende havmølleparker ved Rødsand og Sprogø samt de planlagte havmølleparker i Jammerland Bugt og Sejerø Bugt at være som ikke eksisterende pga. afstandsforholdene, hvilket også gælder eventuelle kumulative effekter med Storebæltsforbindelsen og den planlagte nye forbindelse over Storstrømmen.

I takt med nedtagningen af mølleparken kan der i anlægsfasen potentielt forekomme kumulative effekter som følge af sedimentspredning og støj, hvis nærværende projekt nedtages samtidig med anlægning af Smålandsfarvandet Havmøllepark og Omø Syd Havmøllepark.

Modelberegninger viser dog, at sedimentspredningen i relation til nedtagning af mølleparken kun er relatere til nærområdet og i Natura 2000 områderne øst og sydvest for mølleparken. Ud fra afstanden til de planlagte mølleparker vurderes derfor, at sedimentspredning fra nedtagningen af mølleparken ikke vil medføre kumulative effekter i området såfremt de planlagte mølleparker anlægges på samme tid som nedtagningen. Tilsvarende vurderes i relation til støj som dermed ikke alene eller i kumulation med andre eksisterende eller planlagte projekter vil bidrage væsentligt til det samlede trusselsbillede for de tre arter af havpattedyr (spættet sæl, gråsæl og marsvin).

På baggrund af ovenstående vurderes, at nedtagning af Vindeby Havmøllepark, ikke alene eller i kumulation med andre eksisterende eller planlagte projekter vil have en væsentlig negativ påvirkning på området. Afslutningsvis skal nævnes, at nedtagningen af mølleparken potentielt set kan have en positiv påvirkning i relation til de visuelle forhold.

8. REFERENCER

Amager Strandpark (2003). VVM redegørelse for indvinding af fyldsand til etablering af Amager Strandpark

Baagøe HJ og Jensen TS (2007). Dansk pattedyratlas. Gyldendal.

Bio/consult A/S (2002). Possible effects of the offshore wind farm at Vindeby on the outcome of fishing. The possible effects of electromagnetic fields and noise. Prepared by BioConsult as for SEAS.

COWI (2000). VVM redegørelse for Øresundsbroen.

DONG Energy (2016) Nedtagningsplan for Vindeby Havmøllepark. Version, August 2016.

DONG Energy (2016a). Verdens første havmøllepark drejer på sidste vers. (09.02.2016).

Danmarks Vindmølleforening (2014). Vindmøller på havet. Fakta om Vindenergi. Faktablad P4.

Hansen JW (red.) 2015. Marine områder 2014. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 167 <http://dce2.au.dk/pub/SR167.pdf>

Kastelein RA, Gansier R, Hoek L & Macleod A. (2012) Hearing threshold shifts and recovery in harbor seals (*Phoca vitulina*) after octave-band noise exposure at 4 kHz. *Acoustical Society of America* 132, 2745-2761.

Madsen, P.T., M. Wahlberg, J. Tougaard, K. Lucke & P. Tyack (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. – *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 3009: 279-295.

Naturstyrelsen (2013a). Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand. Natura 2000-område nr. 173, Habitatområde H152, Fuglebeskyttelsesområde F82, F83, F85 og F86. ISBN nr. 978-87-7091-315-7. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen (2013b) Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 for Nakskov Fjord og Indrefjord. Natura 2000-område nr. 179, Fuglebeskyttelsesområde F88, Habitatområde H158. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Naturstyrelsen (2014). Vandplan 2009-2015. Smålandsfarvandet. Hovedvandopland 2.5. Vanddistrikt: Sjælland. Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Orbicon, Royal Haskoning (2015). Omø South nearshore wind farm – Hydrography and sediment spill. Teknisk rapport nr. OS-TR- 006.

Pihl S, Ejrnæs R, Søgaard B, Aude E, Nielsen KE, Dahl K og Laursen JS (2000). Naturtyper og arter omfattet af EF-Habitatdirektivet. Indledende kortlægning og foreløbig vurdering af bevaringsstatus. - Danmarks Miljøundersøgelser. 219 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 322.

Rambøll (2000). Environmental Impact Assessment (EIA) of offshore windfarms at Rødsand and Omø Stålgunde, Denmark. A technical report on harbor porpoises. Rambøll in collaboration with the Danish Environmental Protection Agency (DMU), Department of Arctic Environment; and University of Southern Denmark, Centre for Sound Communication. Prepared for SEAS.

Rambøll (2010). VVM redegørelse for Anholt havvindmøllepark.

Storstrøms Amt (2006). Basisanalyse for Natura 2000 område 173, Smålandsfarvandet og Guldborgsund med kyster.

Sveegaard S, Teilmann J, Tougaard J, Dietz R, Mouritsen KN, Desportes G og Siebert U (2011). High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. – Marine Mammal Science 27(1): 230-246.

Søgaard B, Wind P, Elmeros M, Bladt J, Mikkelsen P, Wiberg-Larsen P, Johansson LS, Jørgensen AG, Sveegaard, S og Teilmann J (2013). Overvågning af arter 2004-2011. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 240 s. -Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 50.

Teilmann, J., R. Dietz, F. Larsen, G. Desportes, B.M. Geertsen, B.M., L.W. Andersen, P.J. Aastrup, J.R. Hansen. & L. Buholzer (2004): Satellitsporing af marsvin i danske og tilstødende farvande. Danmarks Miljøundersøgelser. - Faglig rapport fra DMU 484: 86 s.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. (2008): High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – NERI Technical Report No. 657.

TT-Hydraulics ApS (2016). Vurdering af sedimentspredning ved nedtagning af Vindeby Vindmøllepark. Numerisk modellering.

Bilag 1

Logbog



ORBICON

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	11:52:52 - 12:02:24	Lokalitet:	Vind_1V
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
-	-	-	0	Dyk	Dykker	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	20	40	15	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Havkarusse, sandorm, blåmuslinger, rejer	Overordnet dækning	Toplettet kutling, strandkrabbe, vandmand		Overordnet dækning	
		5			5	
Flora:	Savtang, fedtemøg, strengetang, vandhår	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, gaffeltang, klotang, vandhår, strengetang		Substratspecifik dækning	
		100			100	
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet. Position og dybde for undersøgelse er ikke angivet i videoen.					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	11:38:01 - 11:47:16	Lokalitet:	Vind_2V
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°28,265	11°07,503	3.5 m	0	Dyk	Dykker	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	20	35	20	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med varierende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Toplevellet kutling, vandmand	Overordnet dækning	Toplevellet kutling, strandkrabbe	Overordnet dækning		
		2		1		
Flora:	Savtang, fedtemøg, Buskformede rødalger, ålegræs, blæretang (mindre mængder)	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger	Substratspecifik dækning		
		100		100		
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet					

Kunde: DONG		Dato: 03-06-2016		Område: Vindeby		
Opgave: Vindmøllepark		Tid: 11:23:55 - 11:32:45		Lokalitet: Vind_3V		
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°58,139	11°07,682	2.7 m	0	Dyk	Dykker	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	15	30	20	25	10
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m. I en større afstand fra fundamentet er bunden præget af blandet bund, hovedsageligt grus og mindre sten (< 10 cm).			Fundament		
Fauna:	Toplettet kutling, strandkrabber	Overordnet dækning	Tangsnarre	Overordnet dækning		
		2		1		
Flora:	Den dominerende art tættest på fundamentet er savtang og i mindre grad blæretang. Bunden længere fra fundamentet bliver i højere grad domineret af ålegræs. Af registrerede arter er bl.a. savtang, blæretang, strengetang og fedtemøg	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger. Af registrerede arter er bl.a. Polysiphonia (Ledtang), Ceramium (Klotang), fedtemøg	Substratspecifik dækning		
		100		100		
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	11:01:32 - 11:10:49	Lokalitet:	Vind_4V
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
-	-	-	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	20	30	20	25	5
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Vandmænd, toplettet kutling, kalkrørsorm, sandorm	Overordnet dækning	Vandmænd, tangsnarre	Overordnet dækning		
		2		1		
Flora:	Savtang, fedtemøg, strengetang, blæretang, buskformede rødalger ålegræs	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, fedtemøg, savtang	Substratspecifik dækning		
		95		100		
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet. Position og dybde for undersøgelse er ikke angivet i videoen.					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	10:42:58 - 10:52:57	Lokalitet:	Vind_5V
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°57,892	11°08,036	2.4 m	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	25	35	15	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Kalkrørsorme, vandmænd, blåmusling, strandkrabbe, sandorm, søstjerne, savgyllte	Overordnet dækning	-			Overordnet dækning
		5				0
Flora:	Savtang, blæretang, fedtemøg, strengetang, ålegræs, buskformede rødalger	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, fedtemøg			Substratspecifik dækning
		95				100
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	12:09:29 - 12:20:06	Lokalitet:	Vind_1Ø
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°58,555	11°07,453	4.9 m	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 2	0	10	46	39	5	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område bestående en blanding af groft sand og grus samt sten < 10 cm.			Fundament		
Fauna:	Skrubbe, sandorm, blåmuslinger, toplettet kutling	Overordnet dækning	Tangsnarre, toplettet kutling	Overordnet dækning		
		2		1		
Flora:	Buskformede rødalger, fedtemøg, strengetang, savtang	Substratspecifik dækning	Strengetang, buskformede rødalger, fedtemøg, vandhår	Substratspecifik dækning		
		100		100		
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	Billedkvaliteten lidt dårligere end forrige videoer					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	12:26:00 -12:35:21	Lokalitet:	Vind_2Ø
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°58,431	11°07,630	4.2 m	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	20	40	15	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Blåmuslinger, toplettet kutling, kalkhornsorm, strandsnegl, sandorm, strandkrabbe, tangnål, ruer, sandkutling, tangsnarre	Overordnet dækning	-			Overordnet dækning
		2				0
Flora:	Savtang, fedtemøg, strengetang, ålegræs, buskformede rødalger, herunder blodrød ribbeblad	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, savtang, fedtemøg, vandhår			Substratspecifik dækning
		95				100
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet.					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	12:53:44 - 13:05:19	Lokalitet:	Vind_3Ø
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°58,306	11°07,809	-	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	20	35	20	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Toplettet kutling, ruer, blåmusling, vandmand, sandorm	Overordnet dækning	Tangsnarre	Overordnet dækning		
		2		1		
Flora:	Savtang, fedtemøj, buskformede rødalger, strengetang, ålegræs	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, savtang, vandhår, fedtemøg	Substratspecifik dækning		
		95		100		
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet. Dybden er ikke noteret pga. dårlig lydoptagelse.					

Kunde: DONG		Dato: 03-06-2016		Område: Vindeby		
Opgave: Vindmøllepark		Tid: 13:10:09 - 13:22:23		Lokalitet: Vind_4Ø		
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°58,182	11°07,987	3.3 m	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	20	40	15	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m. Der blev observeret mere ålegræs på denne station sammenlignet med andre stationer.			Fundament		
Fauna:	Toplevellet kutling, tangsnarre, kalkrørsorme	Overordnet dækning	Toplevellet kutling, tangsnarre, strandkrabbe		Overordnet dækning	
		2			1	
Flora:	Ålegræs, savtang, fedtemøg, buskformede rødalger, blæretang, strengetang, sukkertang, søsalat, blodrød ribbeblad.	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, fedtemøg, Carrageentang		Substratspecifik dækning	
		100			100	
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet.					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	13:27:05 - 13:38:05	Lokalitet:	Vind_5Ø
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°58,057	11°08,265	2.1 m	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	35	20	20	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Rejer, kalkrørsorm, skrubbe, sandorm, toplettet kutling	Overordnet dækning	Toplettet kutling, vandmand		Overordnet dækning	
		3			1	
Flora:	Savtang, blæretang, fedtemøg, buskformede rødalger, strengetang, ålegræs, gaffeltang	Substratspecifik dækning	Fedtemøg, buskformede rødalger, savtang, Carrageentang		Substratspecifik dækning	
		100			100	
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet. Lyden på videoen er dog meget dårlig i starten, hvor position og dybde nævnes					

Kunde:	DONG		Dato:	03-06-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	13:43:39 - 13:51:09	Lokalitet:	Vind_6Ø
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°57,931	11°08,343	2.1 m	0	Dyk	Dykker	MIEH
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	-
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 4	0	35	20	20	25	0
Fundament	0	0	0	0	0	100
Substrat:	Område med variende mængder af sand, grus og småsten samt større sten i et spredt lag nær fundamentet og op til en afstand af ca. 5-10 m.			Fundament		
Fauna:	Kalkrørsorm, sandorm, strandsnegel, skrubbe, toplettet kutling, vandmand	Overordnet dækning	-			Overordnet dækning
		2				0
Flora:	Savtang, fedtemøg, buskformede rødalger, blæretang, strengetang, ålegræs, blodrød ribbeblad, Carrageentang	Substratspecifik dækning	Buskformede rødalger, fedtemøg			Substratspecifik dækning
		95				95
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	God billedkvalitet.					

Kunde:	DONG		Dato:	05-05-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	10:45 - 11:22	Lokalitet:	Vindeby_01
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°97,439	11°11,457	6,4 - 1,4	0	ROV	Pilot	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	MIEH
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 1b	0	90	5	5	0	0
Substrat:	Område bestående primært af sandbund med sandribber og meget få spredte mindre sten. I området nærmere kysten forekommer områder med spredt ålegræs samt sten med begroning. Bunden er dog stadig domineret af store sandflader i hele området.					
Fauna:	Sandorm	Overordnet dækning				Overordnet dækning
		1				
Flora:	Spredt ålegræs og visse steder grønalger	Substratspecifik dækning				Substratspecifik dækning
		80				
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	Datagrundlaget er baseret på en lang videooptagelse med fotopedo. Sigtbarheden var god under hele optagelsen					

Kunde: DONG		Dato: 05-05-2016		Område: Vindeby		
Opgave: Vindmøllepark		Tid: 11:29:00 - 12:12:00		Lokalitet: Vindeby_02		
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°96,065	11°13,838	1,2 - 5,9	0	ROV	Pilot	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	MIEH
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 2	0	60	10	10	20	0
Substrat:	Område bestående af en blanding af groft sand og grus samt sten < 10 cm. Sand er dominerende, men der observeres ingen bølgeribber.					
Fauna:	Fladfisk	Overordnet dækning				Overordnet dækning
		1				
Flora:	Blæretang, savtang, fedtemøg samt ålegræs	Substratspecifik dækning				Substratspecifik dækning
		90				
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	Datagrundlag baseret på et transekt. Sigtbarheden er udmærket.					

Kunde:	DONG		Dato:	05-05-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	12:23:12 - 13:12:48	Lokalitet:	Vindeby_03
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°97,848	11°11,781	1,5 - 6,3	0	ROV	Pilot	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	MIEH
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 2	0	65	15	12	8	0
Substrat:	Område bestående af en blanding af groft sand og grus samt sten < 10 cm. I det kystnære område (2,3 m og til kysten) veksler bunden mellem sandet bund med ålegræs eller områder med enkelte større sten.					
Fauna:	-	Overordnet dækning				Overordnet dækning
		0				
Flora:	Blæretang, savtang, fedtemøg	Substratspecifik dækning				Substratspecifik dækning
		90				
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse						
Bundprøve laboratoriebeskrivelse						
Datagrundlag	Datagrundlag baseret på et transekt.					

Kunde: DONG		Dato: 05-05-2016		Område: Vindeby		
Opgave: Vindmøllepark		Tid: 13:18:09 - 14:05:08		Lokalitet: Vindeby_04		
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°96,215	11°14,512	1,5 - 7,0	0	ROV	Pilot	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	MIEH
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 2	0	65	15	15	5	0
Substrat:	Område bestående af en blanding af groft sand og grus samt sten < 10 cm. Der forekommer enkelte større sten og et enkeltområde med flere store sten på ca. 6,5 m dybde. Fra en dybdepå ca. 6,9 m er bunden bestående af sand.					
Fauna:	Sandorm (kystnære område)	Overordnet dækning				Overordnet dækning
		5				
Flora:	Blæretang, savtang, fedtemøg, ålegræs	Substratspecifik dækning				Substratspecifik dækning
		95				
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	Datagrundlag baseret på et transekt.					

Kunde:	DONG		Dato:	05-05-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	14:12:49 - 15:02:12	Lokalitet:	Vindeby_05
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°98,059	11°12,381	3,2 - 6,1	0	ROV	Pilot	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	MIEH
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 2	0	65	15	15	5	0
Substrattype 1b	0	90	0	0	10	0
Substrat:	Område bestående af en blanding af groft sand og grus samt sten < 10 cm. Substrat er udbredt i flere mindre områder på transektet. Områderne ligger i dybden fra ca. 5,1 til 6,1 m og et fra 3,7 til 4,5 m.			Område bestående primært af sandbund med sandribber og meget få spredte mindre sten. Substratet er udbredt i flere mindre områder af transektet. Områderne ligger i dybden 4,5 til 5,1 m dybde og i det kystnære område fra 3,7 m til slutningen af transektet.		
Fauna:	-	Overordnet dækning	Sandorm		Overordnet dækning	
		0			2	
Flora:	Blæretang, savtang, fedtemøg, ålegræs	Substratspecifik dækning	Blæretang, savtang, ålegræs		Substratspecifik dækning	
		100			100	
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	Datagrundlaget er baseret på et transekt som varer ca. 49 min. Det medfører, at der ses en række ændringer i substratet langs transektet.					

Kunde:	DONG		Dato:	05-05-2016	Område:	Vindeby
Opgave:	Vindmøllepark		Tid:	15:29:04 - 15:39:26	Lokalitet:	Vindeby_06
Pos. N	Pos. E	Dybde m	Bølgehøjde m	Dyk / Rov	Pilot/Dykker	Tolkning
54°96,972	11°13,545	3,7 - 4,3	0	ROV	Pilot	SIDO
-	-	-	Foto/Video	Skib	Tender	Assistent
-	-	-	Video	Sephia	JANN/MILS	MIEH
Priritet:	-	Udpegning:	-			
Bundtype	% mudder/silt	% sand	% grus	% sten <10 cm	% sten >10 cm	% rest:
Substrattype 2	0	65	10	17	8	0
Substrat:	Område bestående af en blanding af groft sand og grus samt sten < 10 cm. Derudover observeres enkelte mindre sten.					
Fauna:	-	Overordnet dækning				Overordnet dækning
		0				
Flora:	Blæretang, savtang, fedtemøg, ålegræs	Substratspecifik dækning				Substratspecifik dækning
		100				
Bundtype	Prøvetager	Assistent	Bundprøveudstyr	Sigte	Bundprøve	Kvantitativ
Type	-	-	-	-	Nej	-
Bundprøve feltbeskrivelse	-					
Bundprøve laboratoriebeskrivelse	-					
Datagrundlag	Datagrundlaget er baseret på en video (tværgående transekt) med start mellem mølle 3Ø og 4Ø.					

Bilag 2

Kornkurve



ORBICON



ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa Attachment No. 1 to the Test Report No.: PR1646739

Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	80391/16
Lab. ID:	001
Total weight of sample: [g]	137.73
q < 0.002 mm [%]	0.69
q 0.002-0.004 mm [%]	1.08
q 0.004-0.008 mm [%]	1.33
q 0.008-0.016 mm [%]	1.89
q 0.016-0.032 mm [%]	1.28
q 0.032-0.063 mm [%]	0.60
q < 0.063 mm [%]	6.87
q 0.063-0.125 mm [%]	3.26
q 0.125-0.250 mm [%]	25.30
q 0.250-0.500 mm [%]	16.43
q 0.500-1.000 mm [%]	5.41
q 1.000-2.000 mm [%]	2.96
q 2.000-4.000 mm [%]	4.39
q 4.000-8.000 mm [%]	8.97
q 8.000-16.000 mm [%]	8.96
q 16.00-31.50 mm [%]	17.45
q 31.50-63.00 mm [%]	0.00
q > 63.00 mm [%]	0.00
Q < 0,002 mm [%]	0.69
Q < 0.004 mm [%]	1.77
Q < 0.008 mm [%]	3.10
Q < 0.016 mm [%]	5.00
Q < 0.032 mm [%]	6.27
Q < 0.063 mm [%]	6.87
Q < 0.125 mm [%]	10.13
Q < 0.250 mm [%]	35.43
Q < 0.500 mm [%]	51.86
Q < 1.000 mm [%]	57.27
Q < 2.000 mm [%]	60.23
Q < 4.000 mm [%]	64.62
Q < 8.000 mm [%]	73.59
Q < 16.00 mm [%]	82.55
Q < 31.50 mm [%]	100.00
Q < 63.000 mm [%]	100.00

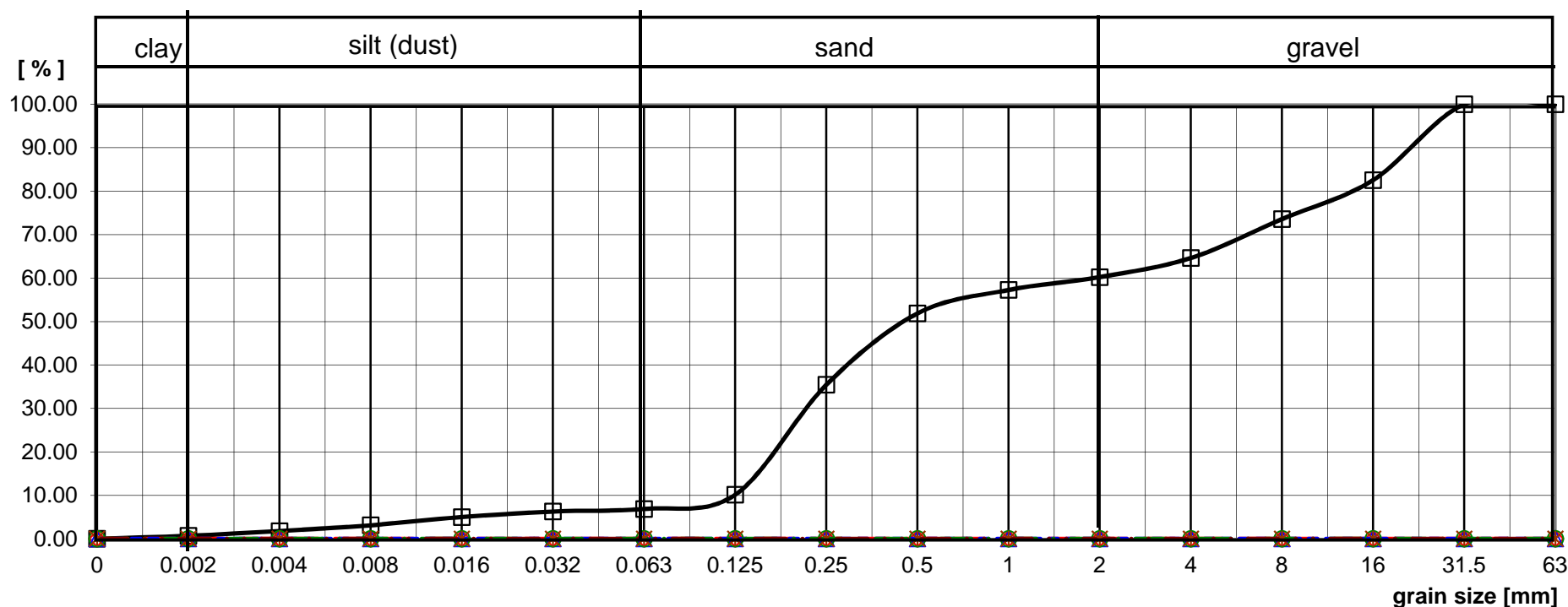
q - fraction percentage part, Q - fraction cumulative part.

Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm). Fractions > 63 mm, 31.5-63 mm, 16-31.5 mm, 8-16 mm, 4-8 mm, 2-4 mm, 1-2 mm, 0.5-1 mm, 0.25-0.50 mm, 0.125-0.25 mm and 0.063-0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:



RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS



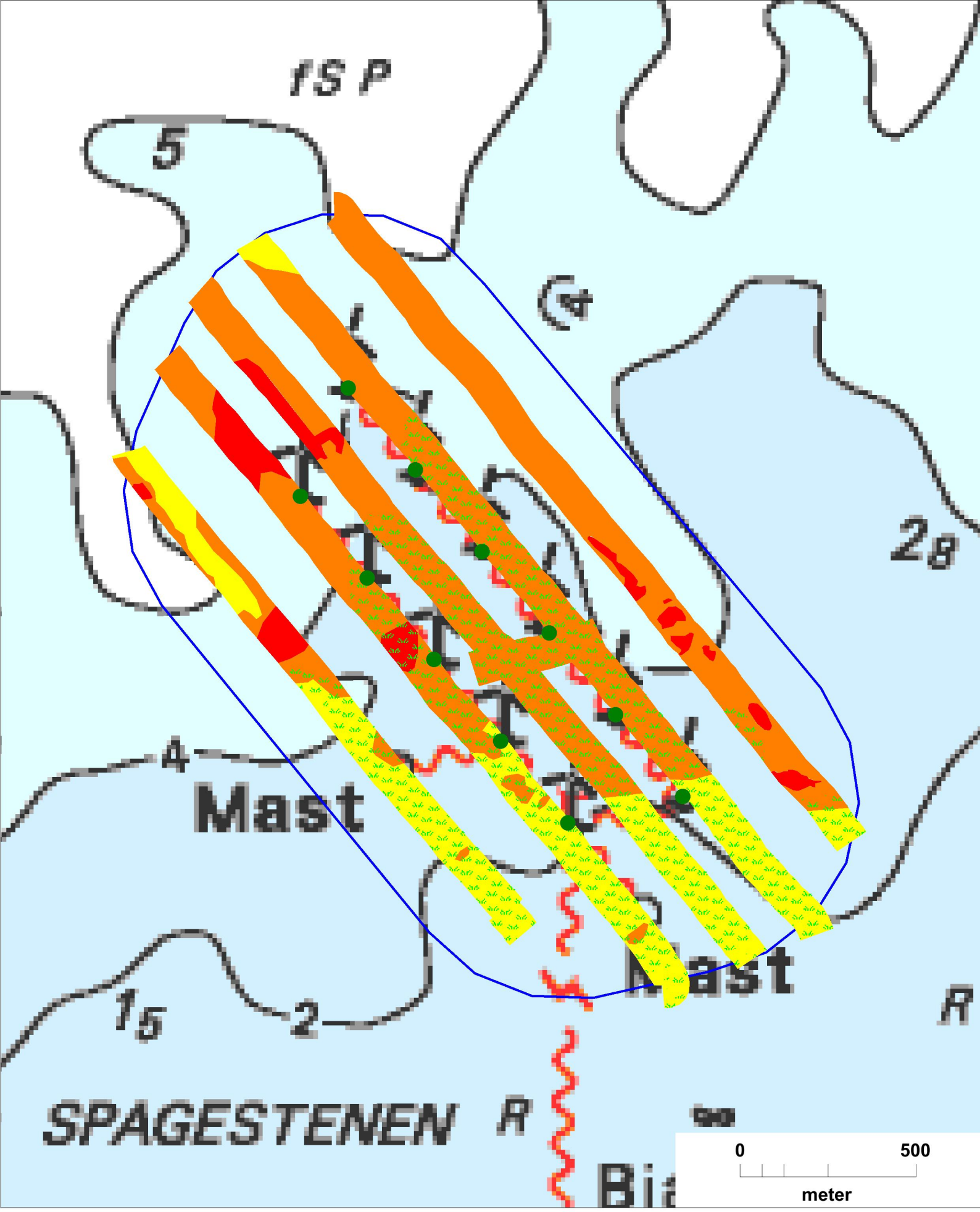
—□— 80391/16

Bilag 3

Substrattypkort



ORBICON



- Undersøgelsesområde
- Mølleposition
- Ålegræs
- Substrattype 1b
- Substrattype 2
- Substrattype 3

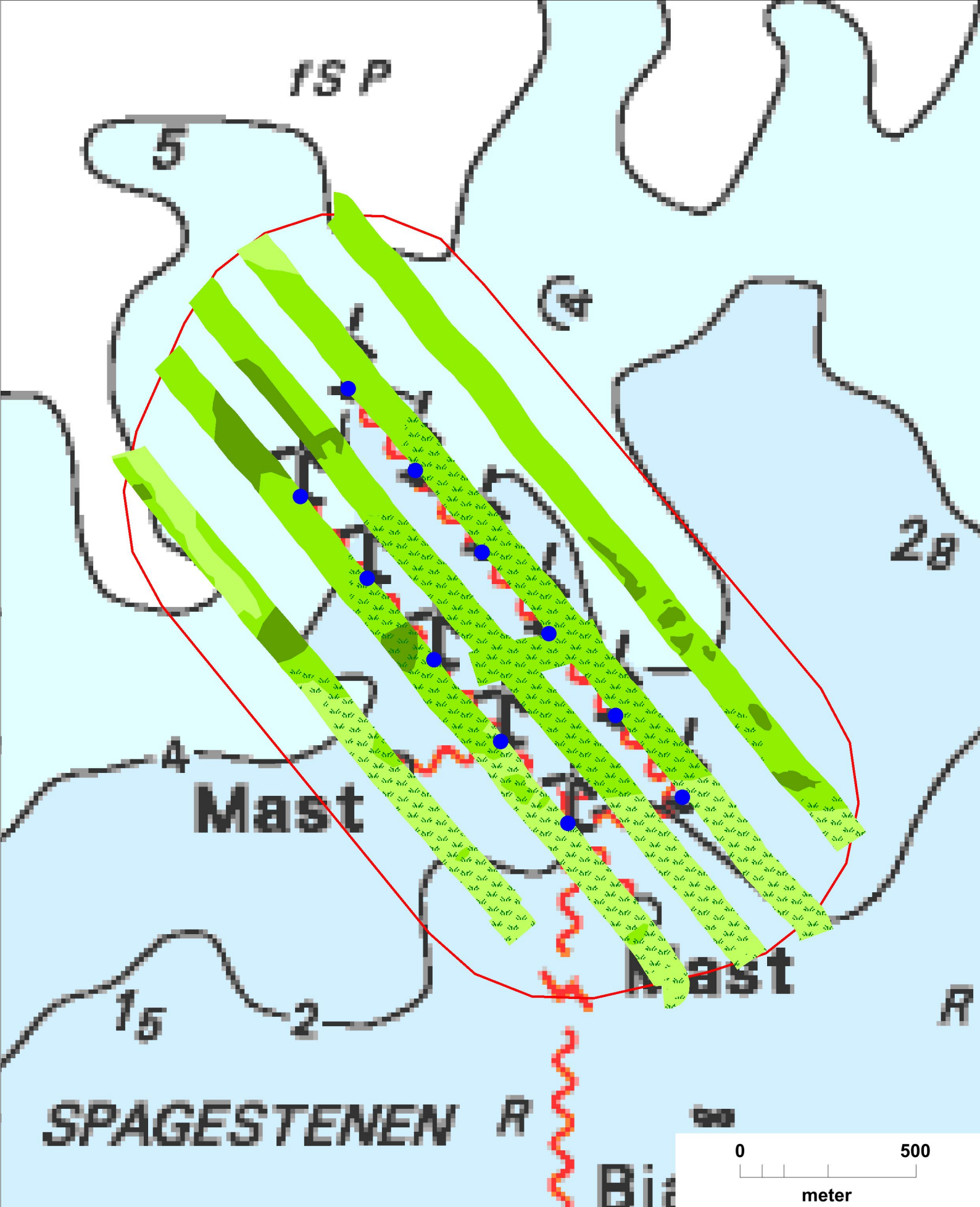


Bilag 4

Naturtypekort



ORBICON



 Undersøgsområde

 Mølleposition

 Ålegræs

 Naturtype 1

 Naturtype 2

 Naturtype 3



ORBICON

Bilag 5

Terminologi



ORBICON

Den anvendte terminologi vedrørende den overordnede betydning af påvirkninger og de dertil knyttede kriterier. Tabellen viser princippet i klassifikationen, men ikke samtlige kombinationsmuligheder af omfang, graden af påvirkning, varighed og reversibilitet.

Overordnet betydning	Kriterier
Positiv påvirkning	Påvirkningen vurderes at udgøre en forbedring af miljøtilstanden i forhold til udgangspunktet
Ingen / neutral påvirkning	Ingen påvirkning i forhold til udgangspunktet, eller positive og negative effekter ophæver hinanden
Ubetydelig negativ påvirkning	Påvirkninger af lokal eller højst regionalt omfang, hvor graden af påvirkning vurderes som ubetydelig. Varigheden kan være kort (påvirkninger knyttet til anlægsfasen) eller lang (påvirkninger knyttet til driftsfasen), men altid med fuld reversibilitet
Mindre negativ påvirkning	Påvirkninger af regionalt omfang med lav grad af påvirkning og kort, mellemlang eller lang varighed eller med middel påvirkningsgrad og kort varighed. Effekterne skal i alle tilfælde være fuldt reversible
Moderat negativ påvirkning	Middel grad af påvirkning og mellemlang eller lang varighed, eller høj grad af påvirkning og kort varighed. Effekterne skal som udgangspunkt være reversible og begrænset til det regionale område, men kan ved middel grad af påvirkning have et større omfang i en kort periode
Omfattende negativ påvirkning	Påvirkninger klassificeres som omfattende, hvis påvirkningsgraden er høj og varigheden mellemlang eller lang. Tilfælde af middel grad af påvirkning kan også klassificeres som omfattende, hvis effekterne er nationale eller grænseoverskridende, eller påvirkningerne er helt eller delvist irreversible