

DONG Energy A/S

- FREDERIKSHAVN OFFSHORE

Konsekvensvurdering vedr. nedlægning
af søkabel igennem Habitatområde nr. 4
og Fuglebeskyttelsesområde nr.11



Rekvirent

DONG Energy
Miljø- og Myndighedsafdelingen
Teglholmen, A.C. Meyers Vænge 9
2450 København SV

Tlf. 44 80 60 00

Att.: Birte Hansen

Rådgiver

Orbicon A/S | Leif Hansen
Ringstedvej 20
4000 Roskilde
Telefon 46 30 03 10
Fax 46 30 03 11

Sag nr. 362.07.319
Projektleder Jan Nicolaisen
Projektdeltagere Jan Nicolaisen
Erik M. Jacobsen
Erik Skindhøj
Mikkel L. Schmedes
& Lars B. Nejrup

Kvalitetssikring
Godkendt af Per Møller-Jensen
Revisionsnr. 01
Udgivet Maj 2010

Indholdsfortegnelse

1	Resume	3
2	Indledning og baggrund	4
2.1	Datagrundlag	7
3	Projektbeskrivelse	8
3.1	Kabelføring	8
3.2	Alternative kabelruter.....	10
3.3	Nedbringning af kabel samt sedimentspredning ifm. anlægsarbejdet	11
4	Metoder	13
4.1	Akustisk kortlægning - sidescansoneri ng	13
4.2	Biologiske metoder	13
4.2.1	Paravane dykkerundersøgelser	13
4.2.2	Substratverifikation via punktdyk	14
4.2.3	Vegetationsundersøgelser	15
4.2.4	Marine pattedyr og havlampret	15
4.2.5	Fugleregistreringer	15
4.3	Sedimentprøvetagning samt analyse	16
4.4	Sedimentspredningsmodel	16
5	Resultater	17
5.1	Resultater af den akustiske kortlægning	17
5.2	Resultater fra de marinbiologiske undersøgelser	24
5.2.1	Biologiske samfund relateret til de registrerede substrattyper	25
5.2.2	Vegetationsundersøgelse	27
5.2.3	Marine pattedyr og havlampret	28
5.3	Fugleregistreringer	28
5.3.1	Splitternet og andre arter	28
5.3.2	Rastende vandfugle.....	28
5.4	Resultater af analyserede sedimentprøver	28
5.5	Resultater fra sedimentspredningsmodellen	29
6	Vurdering af mulige konsekvenser på miljøet	31
6.1	Konsekvensvurdering for elementer indeholdt i Natura 2000 udpegningsgrundlaget	31
6.1.1	Naturtyper	31
6.1.2	Fugle, havpattedyr og fisk.....	33
6.2	Sammenfattende konsekvensvurdering	38
6.3	Afværgeforanstaltninger	40
6.4	Kumulative effekter.....	40
7	Forslag til post konstruktion monitoring	41
8	Referencer	42
9	Bilag 1 - Visuel dokumentation:	44
10	Bilag 2 - Resultatet af paravanedykningerne	45
11	Bilag 3 - Logbog for punktdyk	46
12	Bilag 4 - Vegetationsdata	47
13	Bilag 5 – Kort	48
14	Bilag 6 – Sedimentspredningsmodel	52

1

Resume

DONG Energy A/S ønsker at opføre en vindmøllepark til forsøgsvindmøller i et havområde ud for Frederikshavn Havn. Effekterne af konstruktion og driftsfase af denne havvindmøllepark er vurderet separat (se Orbicon 2008a).

Den foretrukne kabelføring for vindmølleparkens landforbindelse, fører igennem et internationalt fuglebeskyttelsesområde (Fuglebeskyttelsesområde nr. 11, Hirsholmene) og et marint habitatområde (Habitatområde nr. 4, Hirsholmene og farvandet vest herfor), hvorfor en vurdering af mulige konsekvenser af kabelnedlægningen på tilstedeværende biotoper, ønskes gennemført.

Udpegningsgrundlaget for ovennævnte naturbeskyttelsesområder inkluderer beskyttede marine naturtyper, beskyttet marin fauna samt en række fuglearter.

Nærværende afrapportering er således en konsekvensvurdering af de potentielle effekter af kabelnedlægningen samt eventuelle effekter fra driftsfasen.

Konsekvensvurderingens indhold og valgte problemstillinger, har afsæt i den dialog der har været imellem Dong Energy A/S, Energistyrelsen og By & Landskabsstyrelsen.

Sammenfattende kan det nævnes, at det vurderes, at entreprenørarbejdet vil have en minimal, og fuldstændig reversibel effekt på arter og naturtyper der er indeholdt i naturbeskyttelsesområdernes udpegningsgrundlag.

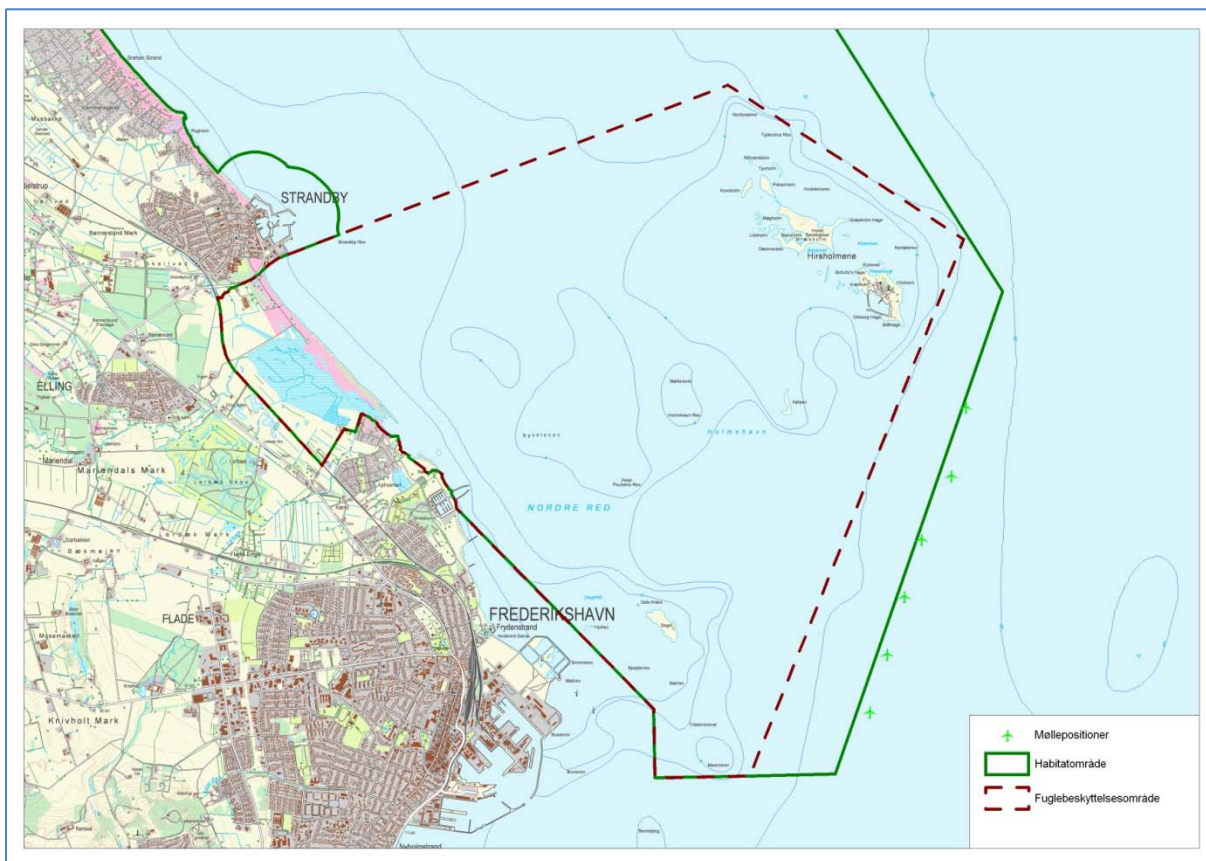
2 Indledning og baggrund

DONG Energy ønsker at opstille 6 forsøgsvindmøller i farvandet ud for Frederikshavn inden for et afgrænset område på ca. 7 km².

I forbindelse med dette forsøgsmølleområde er der tidligere gennemført en kortlægning og konsekvensvurdering i relation til marine naturtyper og fugle (Orbicon 2008c).

Nærværende rapport og konsekvensvurdering omhandler specifikt kabeltracéet fra en af de centrale havvindmøller (vindmølle nr. 8 på Figur 2) til ilandføringspunktet nord for Frederikshavn Havn, dvs. igennem Habitatområde nr. 4, (Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb) og Fuglebeskyttelsesområde nr. 11 (Hirsholmene).

Habitatområdet er udpeget med baggrund i EUs Habitatdirektiv (92/43/EØF), der forpligter de enkelte medlemslande til at opretholde en gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for. Fuglebeskyttelsesområdet er udpeget med baggrund i EU's Fuglebeskyttelsesdirektiv (79/409/EØF).



Figur 1: På kortet vises en del af Habitatområde nr. 4, Hirsholmene, havet vest herfor og Ellinge Å's udløb samt Fuglebeskyttelsesområde nr. 11, Hirsholmene. Vindmølleplacering og nummerering kan ses til højre.

Habitat- og fuglebeskyttelsesområdernes udstrækning fremgår af figur 1. Før nedlægningen af eksportkablet fra forsøgsvindmølleparken til modtagestationen på Frederikshavn Havn kan godkendes, har By- og Landskabssty-

relsen (BLST) ønsket at få belyst, hvilke konsekvenser anlægsarbejdet eventuelt har på de arter og naturtyper der indgår Natura 2000 områdets udpegningsgrundlag.

Habitatområde 4 er udpeget for at beskytte 19 forskellige naturtyper, hvoraf 4 er marine, samt 6 dyrearter, mens Fuglebeskyttelsesområde 11 er udpeget pga. 4 henholdsvis ynglende og/eller rastende fulge (se Tabel 1).

Desuden forekommer marsvin, der er omfattet af Habitatdirektivets Bilag 4, hyppigt i farvandet mellem Frederikshavn og Hirsholmene.

Tabel 1: Udpegningsgrundlag for Natura 2000 områderne ved Hirsholmene. I kolonnen til højre er indikeret, hvilke arter og naturtyper, der vurderes at være relevante for konsekvensvurderingen. "" indikerer, at arten/naturtypen er prioriteret, dvs. at de enkelte medlemslande har et særligt beskyttelsesansvar.*

Udpegningsgrundlag for Habitatområde 4	Vurderet relevant for konsekvensvurderingen
1065 Hedepletvinge (<i>Euphydryas aurinia</i>)	
1095 Havlampret (<i>Petromyzon marinus</i>)	√
1096 Bæklampret (<i>Lampetra planeri</i>)	
1355 Odder (<i>Lutra lutra</i>)	
1364 Gråsæl (<i>Halichoerus grypus</i>)	√
1365 Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)	√
1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand	√
1150 * Kystlaguner og strandsøer	
1170 Rev	√
1180 Boblerev	√
1210 Enårig vegetation på stenede strandvolde	
1220 Flerårig vegetation på stenede strande	
1310 Vegetation af kveller eller andre enårige strandplanter, der koloniserer mudder og sand	
1330 Strandenge	
2110 Forstrand og begyndende klitdannelser	
2120 Hvide klitter og vandremiler	
2130 * Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå klit og grønsværklit)	
2170 Kystklitter med gråris	
2190 Fugtige klitlavninger	
3150 Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks	
3160 Brunvandede søer og vandhuller	
3260 Vandløb med vandplanter	
6230 * Artsrige overdrev eller græsheder på mere eller mindre sur bund	
6410 Tidvis våde enge på mager eller kalkrig bund, ofte med blåtop	
7230 Rigkær	
Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde 11	
Splitterne (Ynglefugl)	√
Fjordterne (Ynglefugl)	√
Havterne (Ynglefugl)	√
Tejst (Yngle- og trækfugl)	√

Nærværende konsekvensvurdering omhandler mulige effekter af anlægsarbejdet for de naturtyper og arter, der indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området og som er relevante i forhold til den problemstilling, der ønskes belyst:

- Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)
- Rev (1170)
- Boblerev (1180)
- Havlampret (1095)
- Gråsæl (1364)
- Spættet sæl (1365)
- Splitterne
- Fjordterne
- Havterne
- Tejst

Konsekvensvurderingen er foretaget på baggrund af Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr 408 af 01/05/2007 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Indholdet i konsekvensvurderingen følger de retningslinier, der er udarbejdet af By- og Landskabsstyrelsens (2008), vejledning til bekendtgørelsen.

Ifølge bekendtgørelsens krav (§ 6) skal der gennemføres en konsekvensvurdering af alle aktiviteter, der kan påvirke et internationalt naturbeskyttelsesområde og som forudsætter planlægning, tilladelse, godkendelse eller dispensation, uanset om aktiviteterne foregår i eller uden for beskyttelsesområdet.

Det fremgår videre af bekendtgørelsen, at en aktivitet ikke kan gennemføres, hvis vurderingen viser, at:

- aktiviteten vil skade det internationale naturbeskyttelsesområdes integritet,
- indebære forringelse af områdets naturtyper eller levestederne for arterne, eller
- kan medføre forstyrrelser, der har betydelige konsekvenser for de arter, området er udpeget for at beskytte.

Der er således et krav om, at den pågældende aktivitet ikke må skade et udpeget område væsentligt, og at forpligtelserne ikke kun gælder aktiviteter inden for selve området, men også aktiviteter på tilstødende arealer, der kan tænkes, at påvirke naturen inde i beskyttelsesområdet.

Af Habitatdirektivets artikel 12 og Bilag 4, fremgår desuden, at medlemslandene skal indføre en streng beskyttelse af en række dyre- og plantearter, uanset om disse forekommer indenfor eller udenfor et Natura 2000 område.

For dyrearter omfattet af Bilag 4 indebærer beskyttelsen et forbud mod:

- 1) Forsætligt fangstdrab
- 2) Forsætlig forstyrrelse,
- 3) Opbevaring,
- 4) Transport m.m. og 5)
- 5) Yngle- og rasteområder beskadiges eller ødelægges.

Direktivbestemmelsen indebærer, at hvor der er en regelmæssig forekomst af Bilag 4-arter, kan der ikke umiddelbart gives tilladelse til aktiviteter, der kan beskadige eller ødelægge de pågældende arters yngle- og rasteområder.

I det område, der berøres af kabelnedlægningen, er marsvin den eneste regelmæssigt forekommende Bilag 4-art.

2.1 Datagrundlag

Datagrundlaget for denne konsekvensvurdering stammer bl.a. fra en række empiriske undersøgelser gennemført i 2008, 2009 og 2010.

Der blev gennemført en række marine undersøgelser som inkluderede akustiske undersøgelser af havbundens beskaffenhed (sidescansoning) samt punkt- og paravanedyk. Sidstnævnte blev gennemført for at verificere specifikke bundtyper samt for at registrere fauna og floraforhold i området. Derudover blev der gennemført specifikke vegetationsundersøgelser på stenrev (type 3, Dahl et al. 2003). I kabelruten blev der, i forbindelse med dykkerundersøgelserne, udtaget sedimentprøver som datagrundlag for sedimentspredningsmodellen. Der blev gennemført litterære studier af mulige effekter ved anlægsarbejdet på marine havpattedyr samt for havlampret.

Herudover blev der gennemført undersøgelser af mulige effekter på fugle i området. Således blev en undersøgelse vedrørende fouragerende splitterner i farvandet syd for Hirsholmene gennemført i foråret og sommeren 2008. Oplysninger vedrørende overvintrende og rastende fugle og disses antal og fordeling i farvandet mellem Frederikshavn og Hirsholmene blev indhentet fra bl.a. Danmarks Miljøundersøgelses midvintertællinger i området.

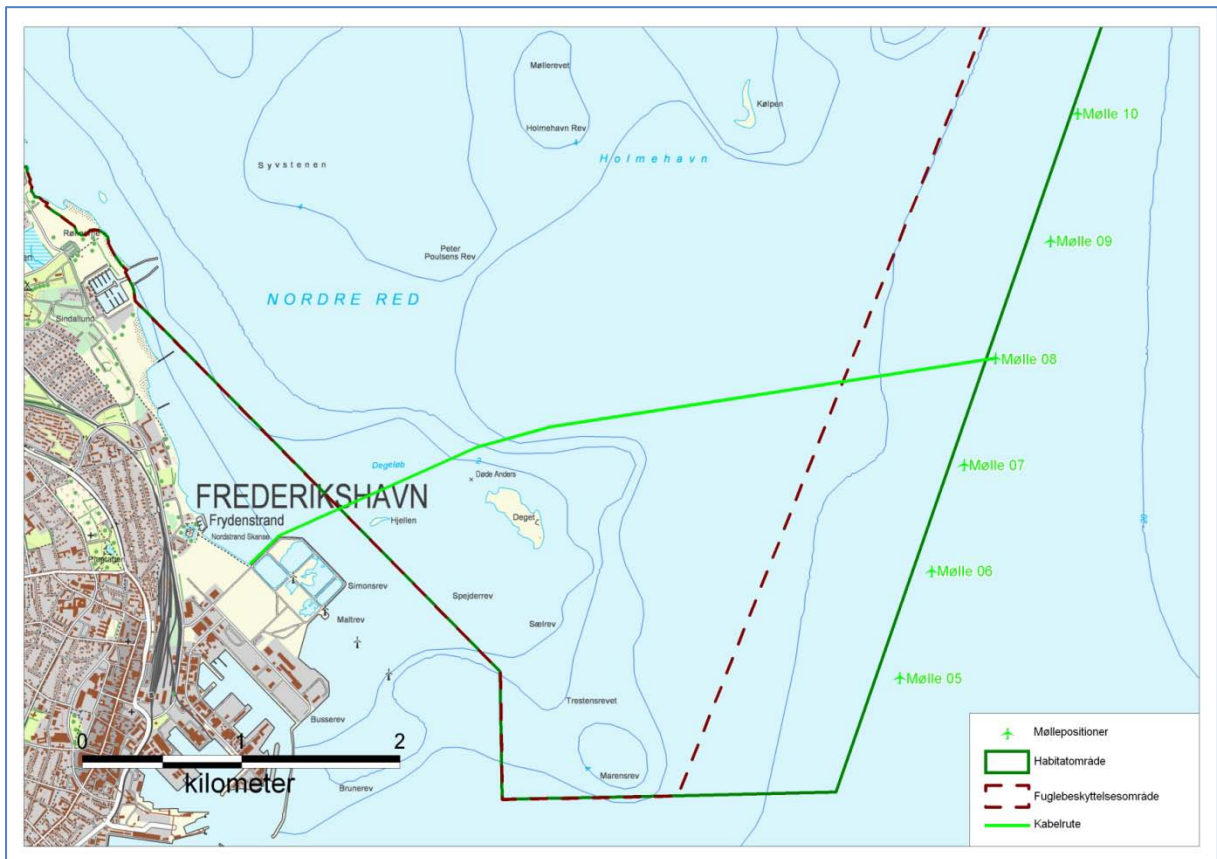
Oplysninger om de øvrige arter, der er relevante for problemstillingen, er indsamlet fra litteraturen, offentligt tilgængelige databaser m.m.

Såvel undersøgelser som indsamling af eksisterende data er gennemført i tæt samarbejde med BLST og Energistyrelsen og tager afsæt i en række møder gennemført i 2007, 2008 og 2009.

3 Projektbeskrivelse

3.1 Kabelføring

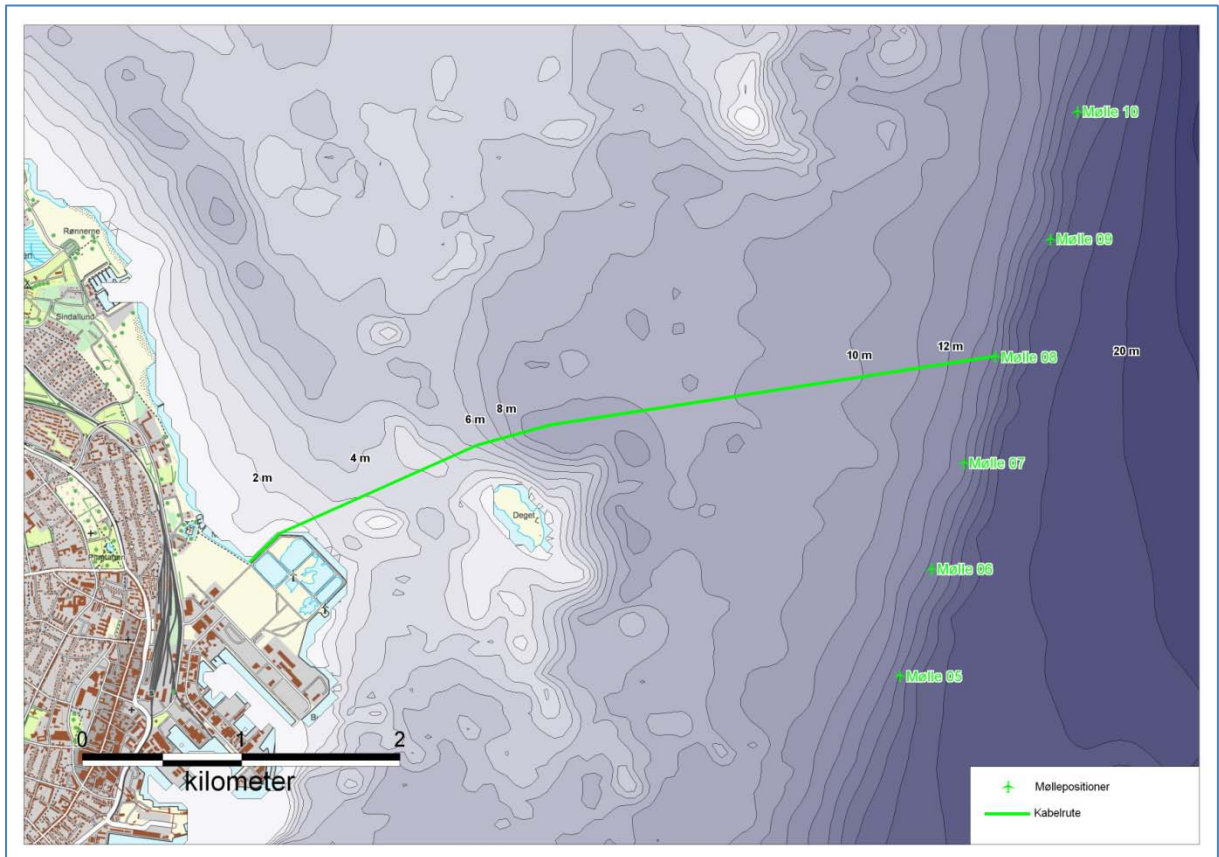
Den foretrukne rute for ilandsføringskablet fra projektområdet til modtagestationen på Frederikshavn Havn kan ses på nedenstående Figur 2. Denne kabelrute fører igennem Habitat- og Fuglebeskyttelsesområdet ved Hirsholmene (se afgrænsning på Figur 2).



Figur 2: Kort af den foretrukne kabelrute igennem naturbeskyttelsesområderne. På kortet kan habitat- og fuglebeskyttelsesområderne endvidere ses.

I området findes stenområder med varierende udbredelse. Yderligere blev der registreret boblerev i området og den valgte kabelføring afspejler således den rute der medfører mindst kontakt med disse objekter.

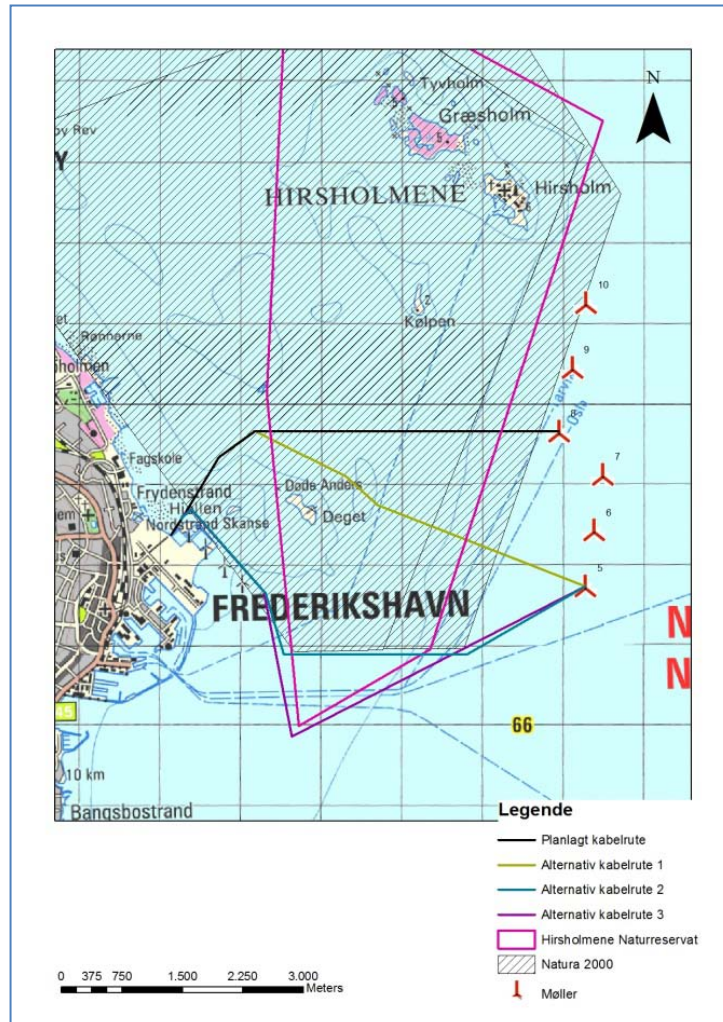
Dybdeforholdene i området varierer fra under en halv meter tættest på land, til over 18 meter ved møllepositionerne. Dybderne i området kan ses af Figur 3. Til konstruktion af nedenstående dybdemodel, er farvandsvæsenets dybdemodel benyttet.



Figur 3: Dybdemodel af området ud for Frederikshavn Havn. Den ønskede kabelføring samt positioner for møller er angivet med grønt.

3.2 Alternative kabelruter

I kabelføringsprocessen, har alternative kabelruter været diskuteret. På Figur 4 er fire forskellige kabelruter skitseret.



Figur 4: Mulige kabelruter fra forsøgsvindmølleparken til modtagestationen på Frederikshavn Havn.

Møllen med nummereringen "8" (tilsluttet den "planlagte kabelrute", sort streg), er af anlægs- og demonstrationsmæssige grunde det foretrukne forbindelsesled til de resterende møller (Figur 4). Af de skitserede kabelruter i ovennævnte figur, er den "planlagte kabelrute" mest favorabel på en række afgørende punkter. Her kan bl.a. nævnes:

- At længden af denne rute er signifikant kortere end øvrige ruter, hvilket minimerer tabet af strøm i kablet. Desuden reduceres udgiften til kabel og nedlægning betragteligt.
- At der er planlagt en større udbygning af Frederikshavn Havn og at de sydlige ruter (rute 2 og 3) muligvis vil resultere i en omlægning af kabelføringen på et senere tidspunkt i forbindelse med en sådan udbygning.
- At sydligere ruter vil krydse den kommercielle sejlroute flere gange og at der i nedlægningsfasen vil opstå væsentlig gener for skibsfarten. Desu-

den vil en opankringsfri zone på 200 meter, formentlig ikke kunne gennemføres i området.

- At der ved valg af en længere kabelrute antageligt vil være en forøget mulighed for at komme i kontakt med beskyttede naturtyper.

3.3 Nedbringning af kabel samt sedimentspredning ifm. anlægsarbejdet

Eksportkablet fra vindmølleparken ønskes nedbragt til en gennemsnitlig dybde af 1 meter. Ruten for det ønskede kabeltracé kan inddeles i tre delafsnit hvor forskellige nedlægningsmetoder ønskes benyttet;

- 1) Den inderste del (ca. 0-3 meters dybde). Ved nedbringning af kablet på lavt vand, er det ønskeligt at kombinere direkte nedgravning af kablet (helt lavt vand) og nedspuling på dybere vand.
- 2) Den midterste del inkl. hele Natura 2000 området (ca. 3-12 meters dybde). I Natura 2000 området ønskes kablet nedspulet.
- 3) Fra Natura 2000 området til vindmøllefundamentet (ca. 12-15 meters dybde). Fra Natura 2000 området og til møllen nr. 8, ønskes nedspuling af kablet eller nedbringning vha. plov.

Præcisionen på nedbringning af kablet er, afhængigt af udstyr og metode, \pm 1 meter og superviseres af en dykker. Der føres detaljeret logbog for entreprenørarbejdet og på sårbare strækninger vil der blive gennemført videomonitoring af nedlægningen, således at arbejdets karakter dokumenteres. Efterfølgende vil kablets position blive kortlagt med undersøisk målevogn, hvor kablet positioneres indenfor \pm 10 cm.

Ved nedbringning af et søkabel, kan bundlevende organismer potentielt blive påvirket. Af de metoder der ønskes benyttet ved anlægsarbejdet, er nedspulingen af kablet det der potentielt set kan medføre den højeste grad af forstyrrelse af de benthiske samfund samt højeste sedimentspredningsrisici. Denne metode kan med andre ord betegnes som "worst case scenariet" for anlægsprocessen og nedenstående tekst tager afsæt i denne metode for derigennem, at sikre en konservativ vurdering af mulige konsekvenser på biotoper og naturtyper.

Forstyrrelser i forbindelse med anlægsfasen

I områder med følsomme biotoper, ønskes nedspuling af kablet gennemført. Denne metode forventes at bidrage til større forstyrrelse af havbunden end f.eks. nedgravning med plov.

Nedspulingen medfører en kortvarig destabilisering af sedimentet i en ca. 3 m bred zone langs kabeltracéet, hvilket forventes at medføre nogen dødelighed af bunddyr i nærområdet. Muslinger forudses at blive begravet ved nedsynkning i det fluidiserede sediment, og andre arter af bunddyr kan blive eksponeret på sedimentoverfladen og udsat for øget predation af fisk, som lever af bunddyr. Reetablering af bundfaunasamfund via indvandring fra nærtliggende samfund (larver og voksne individer), forventes at tage maksimalt 5 år.

Nedspuling af kablet forventes at medføre forøgede koncentrationer af suspenderet bundmateriale i vandfasen. På lavere vanddybder (0-10 meters dybde), består bunden primært af grovkornede sedimenter som sand og

sten der har høj faldhastighed. Således vil det materiale der spildes i forbindelse med gravearbejdet kun spredes indenfor kort afstand. På større vanddybde (ca. 10-20 meters dybde), hvor bunden primært består af finkornet materiale kan eventuelt spild transporteres over længere afstand. Spredningsmodellen viser, at eventuelt spild i hele dybdeintervallet vil være kortvarigt og af arealmæssig begrænset omfang. Der er blevet gennemført modelberegninger af dette spild og disse resultater kan ses under "resultater" og Bilag 6. De udførte modelberegninger støtter disse vurderinger.

Driftsfasen

Et strømbærende kabel er omgivet af svage magnetiske felter, som inden for få meter reduceres til niveauer under det fra jordens magnetfelt. Der er en begrænset viden om virkningen af elektromagnetiske felter på bunddyr som ikke tillader en detaljeret vurdering af effekter på disse.

Ligeledes vil kablet afgive en negligerbar varmestråling. Ved havvindmølleparken Nysted/Rødsand blev varmestrålingen således målt til under 0,1 °C ca. 10 cm under sedimentets overflade (Meisner et al., 2007). Resultater af undersøgelser foretaget langs strømkablet gennem Rødsand-lagunen, giver således ikke anledning til, at forvente en påvirkning af bundfaunaen som en effekt af elektromagnetiske felter og/eller varmeafgivelse langs kabeltracéerne.

4 Metoder

4.1 Akustisk kortlægning - sidescansonering

Sidescansonaren er specielt anvendelig til beskrivelse af havbundens ruhed og dermed indirekte af bundens substratsammensætning. På sidescansonarbillederne er det således forskellen i ruheder på havbunden, som gør det muligt at identificere og adskille forskellige substrattyper med deres specielle karakteristika eller objekter så som sandbund, grusbund, sten, boblerev, vrag mm.

Sidescansonaren er i princippet et almindeligt ekkolod, som "ser" i vifteform ud til begge sider. Sonaren bevæger sig fremad (trukket efter et skib) og danner et billede, som i bredden modsvarer formen på viften i kombination med sonarens højde over havbunden (range), og den distance skibet har sejlet. Det billede sidescansonaren danner, er et direkte udtryk, for den hårdhed / ruhed bundsubstratet har.

Bredden på et sidescansonarbillede er afhængig af den pågældende vanddybde. For at opnå så stor en sikkerhed i det sammensatte kort som muligt (sidescanmosaikken), er det afgørende for de frembragte korts nøjagtighed, at afstanden mellem sejllinjerne ikke er for stor. Undersøgelsesområdet (se Figur 5) blev sidescansoneret af tre omgange i foråret 2008, i efteråret 2009 og foråret 2010. Her blev henholdsvis 75, 50 og 40 meters sejlfafstand benyttet.

Til kortlægningen af undersøgelsesområdet, blev der anvendt en sidescansonar af mærket Edgetech 4200-HFL med digital dataopsamling i CODA DA1000 systemet (foråret 2008) samt Imagenex sportsscan (efterår 2009). Derudover blev der på lavvandslokaliteter benyttet en sidescansonar af mærket Humminbird 997sc (forår 2010).

4.2 Biologiske metoder

En række terrestriske og marine undersøgelser er blevet gennemført i forbindelse med nærværende konsekvensvurdering. Derudover er litteraturen og diverse databaser blevet benyttet.

4.2.1 Paravane dykkerundersøgelser

Paravane dykkerundersøgelserne blev gennemført i juni 2008 samt i marts/april 2010 af Orbicon.

Formålet med den biologiske screening langs kabeltracéet var, at identificere og verificere udbredelse af beskyttede naturtyper som boblerev og stenrev.

Undersøgelserne blev gennemført ved paravanedykning i den centrale del af undersøgelsesområdet (se Figur 13). Ved paravanedykning trækkes dykkeren efter en båd med en hastighed af 2-4 km/t. Dykkeren afstemmer sin højde over havbunden, så der opnås det bedst mulige overblik ved de aktuelle betingelser.

Dykningerne blev udført af erhvervsdykkere med marinbiologisk ekspertise. Ved dykningerne blev benyttet tovejskommunikation mellem dykkeren og overflademandskabet. De observerede data blev afrapporteret løbende af dykkeren, og registreret af overflademandskabet ved inddatering på bærbar PC. Til formålet blev programmet "Paravane 02" benyttet, som kobler observationerne med en samtidig beregning af dykkerens aktuelle position. Til positionsbestemmelsen blev dykkerbådens GPS anvendt.

Ved dykningerne var det blandt andet muligt, at registrere overordnede vegetationsforhold, dominerende dyr samt, at registrere substrat- og dybdeforhold. Under dykningen blev de enkelte parametre løbende bedømt i dykkerens synsfelt. Ved de aktuelle dykninger havde dykkeren et begrænset synsfelt på få meter, da sigten var stærkt reduceret.

Flertallet af de undersøgte parametre blev bedømt på baggrund af deres dækningsgrader. Dækningsgraden er den andel af havbundens areal, der er dækket af en given parameter (muslinger, sten, sand osv.).

Desuden blev der taget undervandsbilleder som visuel dokumentation af de forskellige substrattyper (se under Bilag 1 og den vedlagte DVD).

De indsamlede data blev efterfølgende viderebehandlet og bearbejdet med henblik på grafisk præsentation af resultaterne på kort over det undersøgte område. Resultaterne kan desuden ses i tabelform (se bilag 2).

Ved den aktuelle undersøgelse blev følgende parametre registreret:

- **Overordnet vurdering af bundtypen**
- **Vanddybde:** Registreres af dykkeren ved aflæsning af kalibreret dybdemåler, der holdes ned til bunden. Præcision +/- 5 cm.
- **Dækning af egnet substrat for flerårige makroalger:** Sten, der er større end ca. 10 cm i diameter, er egnede som fasthæftningssubstrat for flerårige makroalger. Stenenes dækningsgrad bedømmes som en procentdel af den samlede bund.
- **Dækning af uegnet hårdt substrat for flerårige makroalger:** Sten, der er mindre end ca. 10 cm i diameter samt muslinger og skaller, er ikke egnede som fasthæftningssubstrat for flerårige makroalger. Deres dækningsgrad bedømmes som en procentdel af den samlede bund.
- **Dækning af dominerende dyr:** Mængden af blåmuslinger og andre dyr bedømmes som en dækningsgrad i procent af den samlede bund.
- **Dækningsgrad af fastsiddende alger:** Makroalger, der sidder fasthæftet til sten eller andre faste genstande. Mængden af fastsiddende alger er ved denne undersøgelse bedømt, ved at anslå deres dækningsgrad i forhold til det egnede substrat (sten > 10 cm.). Under bemærkninger kan anføres dominerende algearter/grupper.

4.2.2 Substratverifikation via punktdyk

Ud fra den fremstillede sidescanmosaik, blev enkeltobjekter og specifikke substrattyper udpeget til yderligere verifikation. På hver verifikationslokali-tet blev bundens beskaffenhed sammen med en gennemgang af forekom-mende fauna og flora afrapporteret af dykkeren. Kommunikationen foregik via tovejs kommunikation og dykkerens afrapportering indskrevet direkte på

computer. Rådata kan ses under bilag 3. Lokalteter for gennemførte verifikationer kan ses på Figur 13. På disse lokaliteter blev der derudover taget undervandsfoto til yderligere verifikation.

4.2.3 Vegetationsundersøgelser

I undersøgelsesområdet, og i umiddelbar nærhed af det planlagte kabeltracé, blev stenrev registreret. For at verificere makroalgesamfundene på disse sten blev en vegetationsundersøgelse gennemført.

Makroalgeundersøgelserne blev gennemført i henhold til standarderne beskrevet i Teknisk Anvisning under NOVANA, og der blev således undersøgt tre rammer på hver 25 m² indenfor hvert dybdeinterval. I kabelnedlægningsområdet kunne der gennemføres vegetationsundersøgelser indenfor dybdeintervallerne 2-4, 4-6, 6-8 samt 8-10 meters dybde. Lokalteter for disse vegetationsundersøgelser blev udvalgt ud fra den konstruerede sidescanmosaik.

Undersøgelserne inkluderer substratmæssige rapporteringer, registrerede makroalger samt disses udbredelse i %. Resultaterne fra disse undersøgelser er indarbejdet i resultatafsnittet og findes endvidere som rådata under Bilag 4.

4.2.4 Marine pattedyr og havlampret

Til konsekvensvurderingen af mulige effekter på marine pattedyr og havlampret i undersøgelsesområdet, blev gennemført et litterært studie, hvor bl.a. databaser og videnskabelige artikler blev benyttet.

4.2.5 Fugleregistreringer

For at belyse den potentielle risiko for, at ynglende og rastende fugle påvirkes negativt af nedgravningen af søkablet, har der været behov for data, der belyser 1) hvilke arter, der forekommer i området samt deres antal, 2) deres udbredelse i og nær projektområdet, d.v.s. et kendskab til, hvilke dele af det potentielle projektområde, der i givet fald vil være mest følsomt for forstyrrelser samt 3) et erfaringsgrundlag fra lignende projekter vedrørende de enkelte arters adfærd og følsomhed (Fox et al. 2006).

I foråret og sommeren 2008 blev gennemført en undersøgelse, der havde til formål at tilvejebringe oplysninger om, i hvilket omfang og under hvilke omstændigheder, splitterne fra kolonien på Hirsholm fouragerer i farvandet ud for Hirsholmene.

Opgaven fokuserede på:

- I hvilket omfang Splitterne i ungefodringsperioden fouragerer i det havområde, hvor vindmøllerne ønskes opstillet.
- I hvilken flyvehøjde fuglene i givet fald bevæger sig igennem området (vurdering af potentiel kollisionsrisiko med den pågældende vindmølletype).
- I hvilket omfang andre fuglearter, herunder særligt Tejst, Havterne og Fjordterne, i samme periode findes i det foreslåede projektområde.

Opgaven blev løst ved to delundersøgelser: 1) systematiske optællinger fra en båd i farvandet ved Hirsholmene og 2) visuelle observationer af splitter-

nekolonien på Hirsholm med henblik på at klarlægge fuglenes foretrukne flyveretning bort fra kolonien.

Undersøgelsen fokuserede primært på det område, hvor møllerne planlægges opstillet, men oplysninger af relevans for det område, der berøres af kabeltracéet, blev også tilvejebragt.

For en mere detaljeret beskrivelse af den anvendte metodik henvises til delrapporten omhandlende denne undersøgelse (Orbicon 2008c).

I forbindelse med nedgravning søkablet vil det være særligt relevant at fokusere på de rastende fugle, der måtte opholde sig på vandfladen i selve projektområdet.

Som et af de danske jagt- og forstyrrelsesfrie kerneområder for vandfugle, Fuglebeskyttelsesområde m.m., følges bestandene af rastende og overvintrende fugle i og omkring projektområdet og det tilstødende Fuglebeskyttelsesområde bl.a. gennem et overvågningsprogram, som Danmarks Miljøundersøgelser gennemfører for Skov- og Naturstyrelsen (Clausen et al. 2001, Petersen et al. 2006).

Der foretages i den forbindelse regelmæssige optællinger af vandfugle fra fly i vinterperioden.

Data fra disse undersøgelser er inddraget i vurderingen af projektets potentielle indvirkning på områdets rastende fugle.

4.3 Sedimentprøvetagning samt analyse

Der blev udtaget 11 sedimentprøver i kabeltracéet fra vindmølle 8 til modtagestationen på Frederikshavn Havn. Disse blev udtaget for at kunne karakterisere sedimentets kornstørrelsesfordeling til brug for sedimentspredningsmodellen.

Sedimentprøverne blev udtaget med Kajakrør og de øverste 15 cm analyseret for kornstørrelsesfordeling samt tørstof-glødtab. Til disse analyser, blev det uafhængige laboratorium "Als Scandinavia" benyttet.

4.4 Sedimentspredningsmodel

Modelarbejde blev gennemført af NIRAS og er afrapporteret separat, se bilag 6 for modelspecifikationer og resultater. Den numeriske modellering blev baseret på to modeller designet af DHI til simulering af sedimentsprednings-scenarier. MIKE 21 HD blev benyttet til hydrodynamiske simuleringer, imens MIKE 21 PA benyttes til partikkelmodellering.

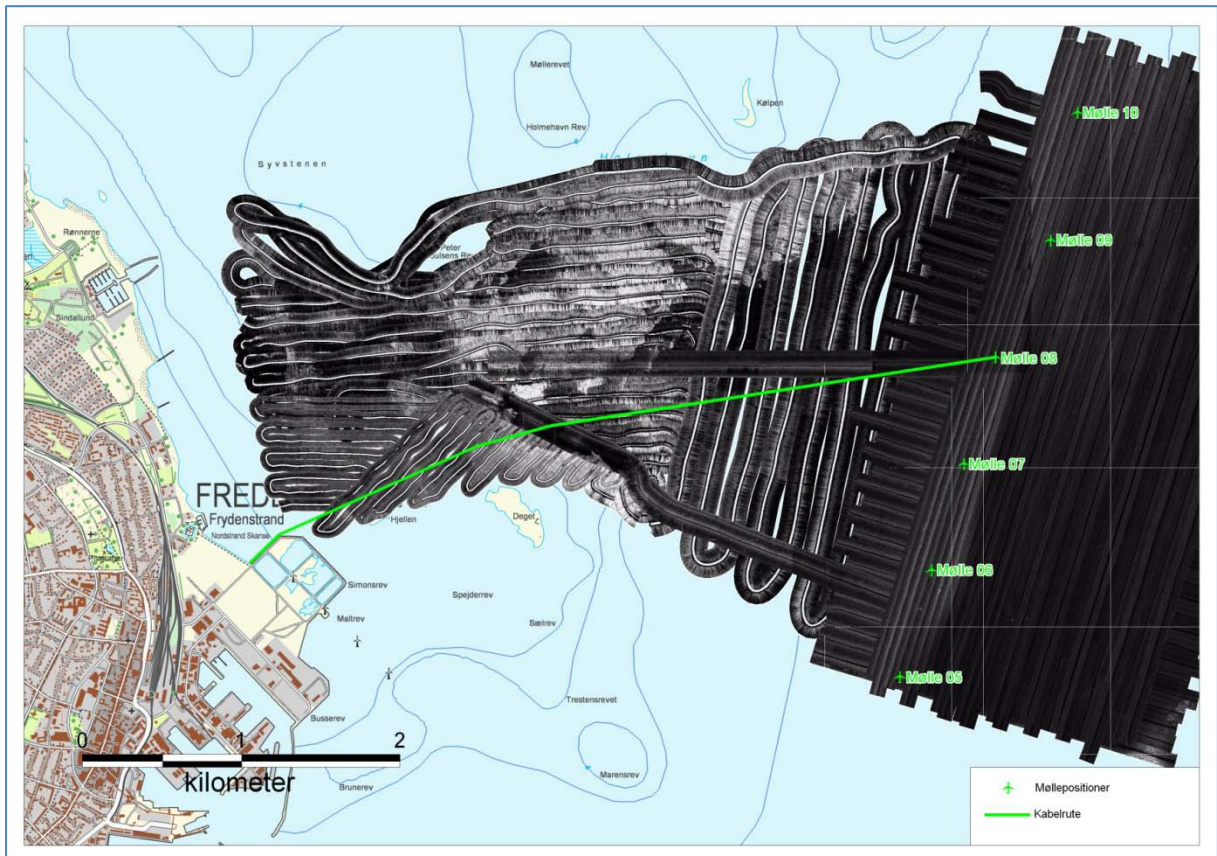
Batymetriske data er hentet fra Farvandsvæsenets dybdemodel og herefter interpoleret til brug i modellen. Celleopløsningen på modellen var 4x4 sekunder (WGS84, UTM32N). Kystlinjen er baseret på AIS med projektion i EU-REF89.

I modellen blev 100 % af det berørte sediment fra kabelnedspulingsområdet (1,5 meter dybt rende) introduceret til simuleringerne i 0,5 meters højde over havbunden, hvilket anses for at være særdeles konservativt. Ved nedspulningen, forventes der i praksis udelukkende spild af de letteste sedimentfraktioner.

5 Resultater

5.1 Resultater af den akustiske kortlægning

Kabelnedlægningsområdet blev sidescansoneret og dækkede de centrale dele af området.



Figur 5: Kort med de gennemførte sidescanbaner. For større version af kortet, se bilag 5.

På baggrund af den konstruerede sidescanmosaik kunne fire forskellige substrattyper identificeres

- **Type 1: Sand:** områder bestående primært af sand med varierende bundformer.

Sand er i geologisk forstand defineret med en kornstørrelse på 0,06 – 2,0 millimeter.

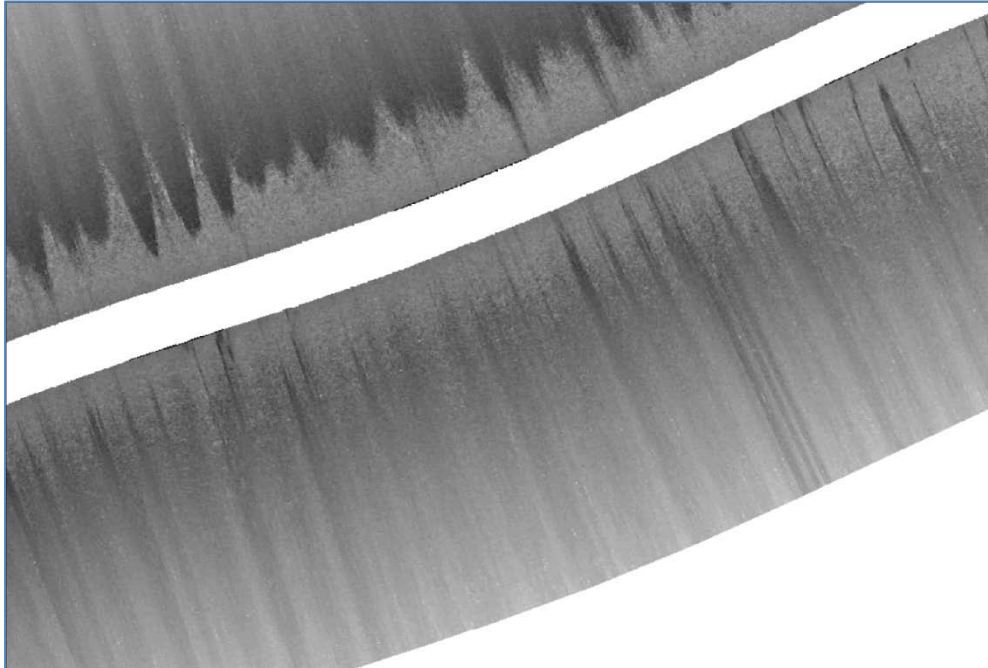
- **Type 2: Sand, grus, småsten og enkelte større sten:** områder domineret af sand men med varierende mængder af grus og småsten samt enkelte spredte store sten (<1-5 %)

Denne substrattype består af en blanding af sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2 – 20 millimeter 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 5 % af havbunden.

- **Type 3: Sand, grus og småsten samt stenbestrøning med større sten dækkende 5-25 %:** 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 ca. 25 % af den samlede bund.
- **Type 4: Sten:** områder domineret af større sten (stenrev, 25-100 % dækning af større sten, Natura 2000 type 1170) med varierende indslag af sand, grus og småsten. Denne substrattype adskiller sig fra substrattype 3, ved at indeholde et større antal store sten (25 – 100 % dækning) og indeholder også egentlige stenrev med, eller uden huledannende elementer. Desuden indgår naturtypen boblerev (1180) under denne substrattype.

I det efterfølgende gives eksempler på sidescanbilleder af de fire forskellige substrat typer.

Substrattype 1: Sand samt <1 % grus og småsten



Figur 6: Sidescanbillede fra området ud for Frederikshavn Havn. Bredden på billedet er 100 meter. På billedet kan ses en sandbund uden sten (substrattype 1).

Substrattype 2: Sand, grus og småsten samt enkelte spredte større sten med op til ca. 5 % dækning



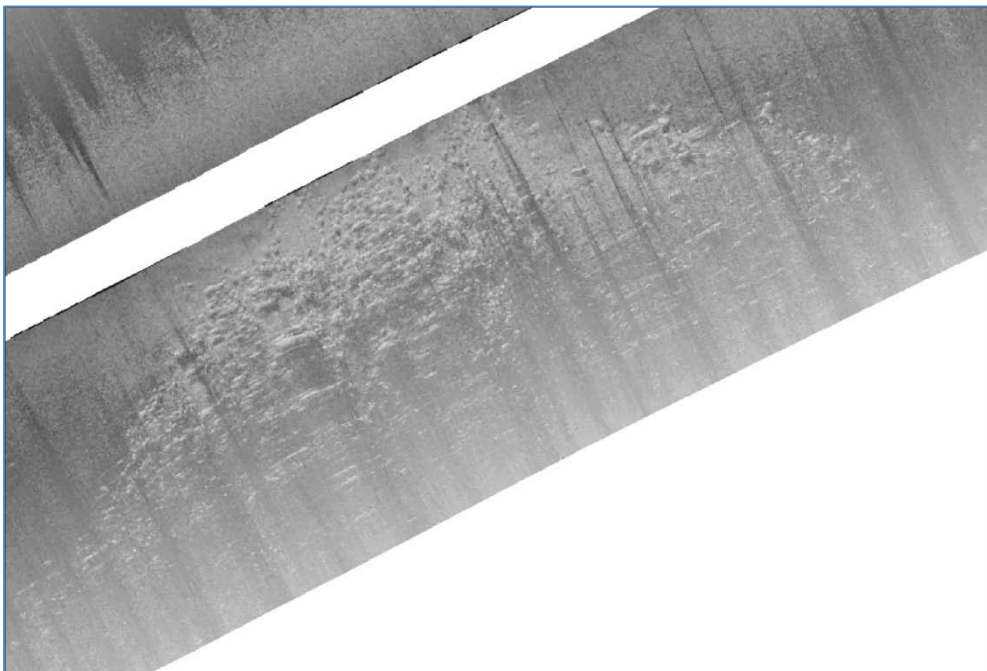
Figur 7: Sidescanbillede fra området ud for Frederikshavn Havn. Bredden på billedet er 250 meter. I cirklen findes sandbund med varierende indslag af sand, grus og småsten (substrattype 2).

Substrattype 3: Sand, grus og småsten samt spredte større sten, 5-25 % dækning af bunden.



Figur 8: Sidescanbillede fra området ud for Frederikshavn Havn. Bredden på billedet er 250 meter. I cirklen ses grus, småsten og spredte større sten (substrattype 3).

Substrattype 4: Sand, grus og mindre sten samt større sten med 25-100 % dækning af bunden.



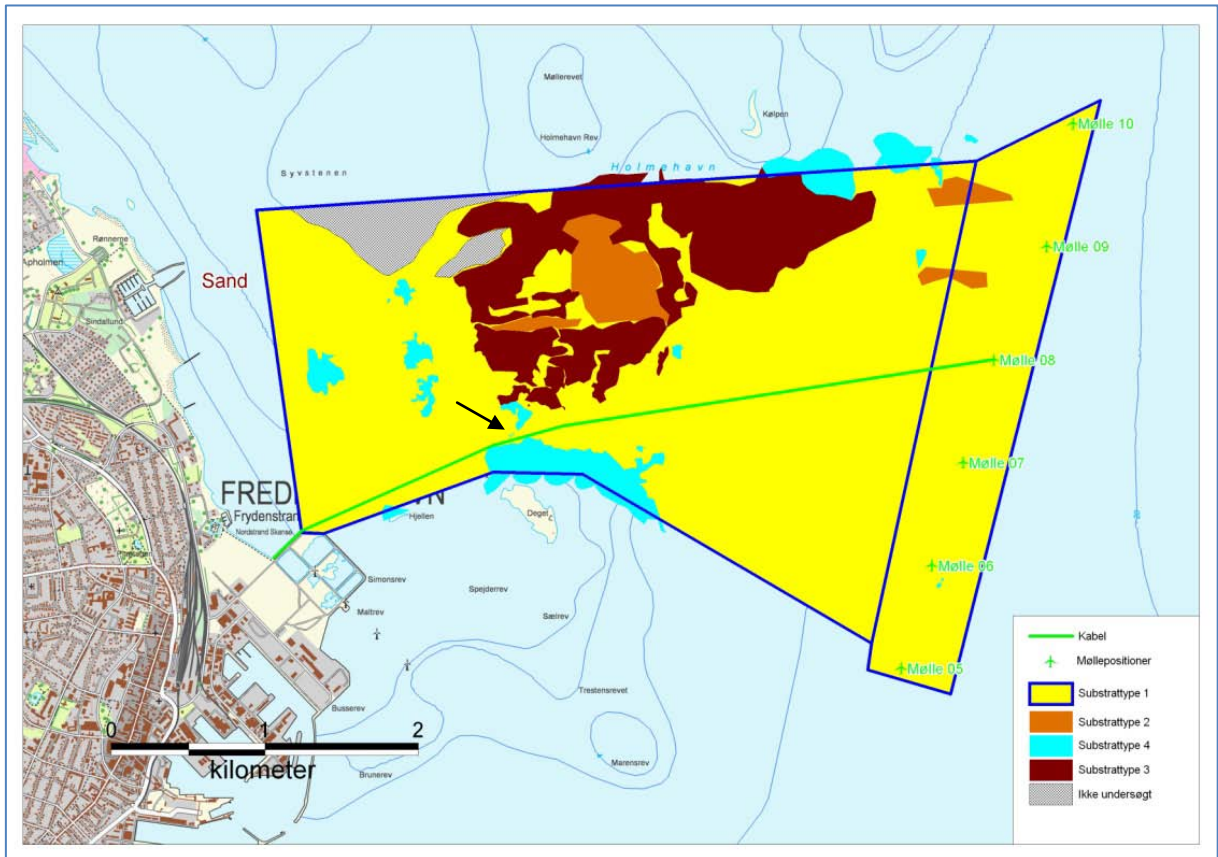
Figur 9: Sidescanbillede fra området ud for Frederikshavn Havn. Bredden på billedet er 100 meter. På billedet ses en gruset og stenet bund med større sten (substrattype 4).

Til substrattype 4 hører endvidere den beskyttede naturtype boblerev (1180). Herunder kan en sidescanmosaik ses af det registrerede og verificerede boblerev.



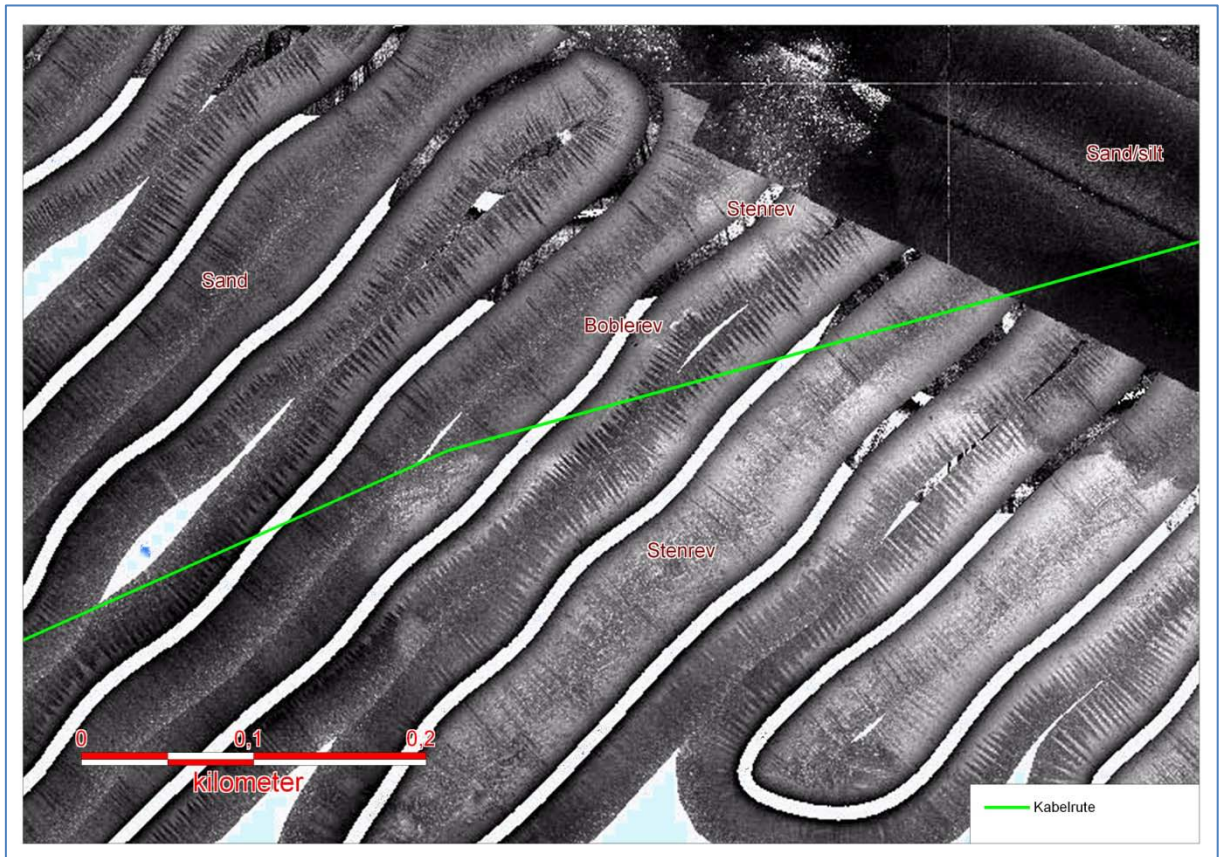
Figur 10: Sidescanbillede fra området ud for Frederikshavn Havn. Bredden på billedet er 100 meter. På billedet ses en sandet bund med det veldefinerede boblerev.

Fra sidescanmosaikken af undersøgelsesområdet og fra de visuelle verifikationer der blev gennemført, blev et substrattypekort udarbejdes. På nedenstående Figur 11 er kabelruten indtegnet.



Figur 11: Substrattypekort af undersøgelsesområdet. Den foretrukne kabelrute er indtegnet. Substrattypeerne i undersøgelsesområdet fremgår af legenden. For større version af kortet, se bilag 5.

Som illustreret på Figur 11, går kabelruten igennem områder med sand. I et enkelt område, kommer kabelruten i nærhed af det verificerede boblerev (illustreret ved en pil på Figur 11) samt et område med stenrev. Afstanden til boblerevet er ca. 20 meter og afstanden til stenrevet er ca. 12 meter. Kabelrutens nærmere placering i området, blev gennemført på baggrund af sidescanmosaikken, hvor enkelte sten og boblerev kunne erkendes. Herunder kan ses et udsnit af den samlede sidescanmosaik, hvor der fokuseres på det registrerede boblerev og de nærliggende stenrev (se Figur 12). Se side 32 og 33 for nærmere beskrivelser af de verificerede hhv. "Stenrev (1170)" og "Boblerev (1180)".

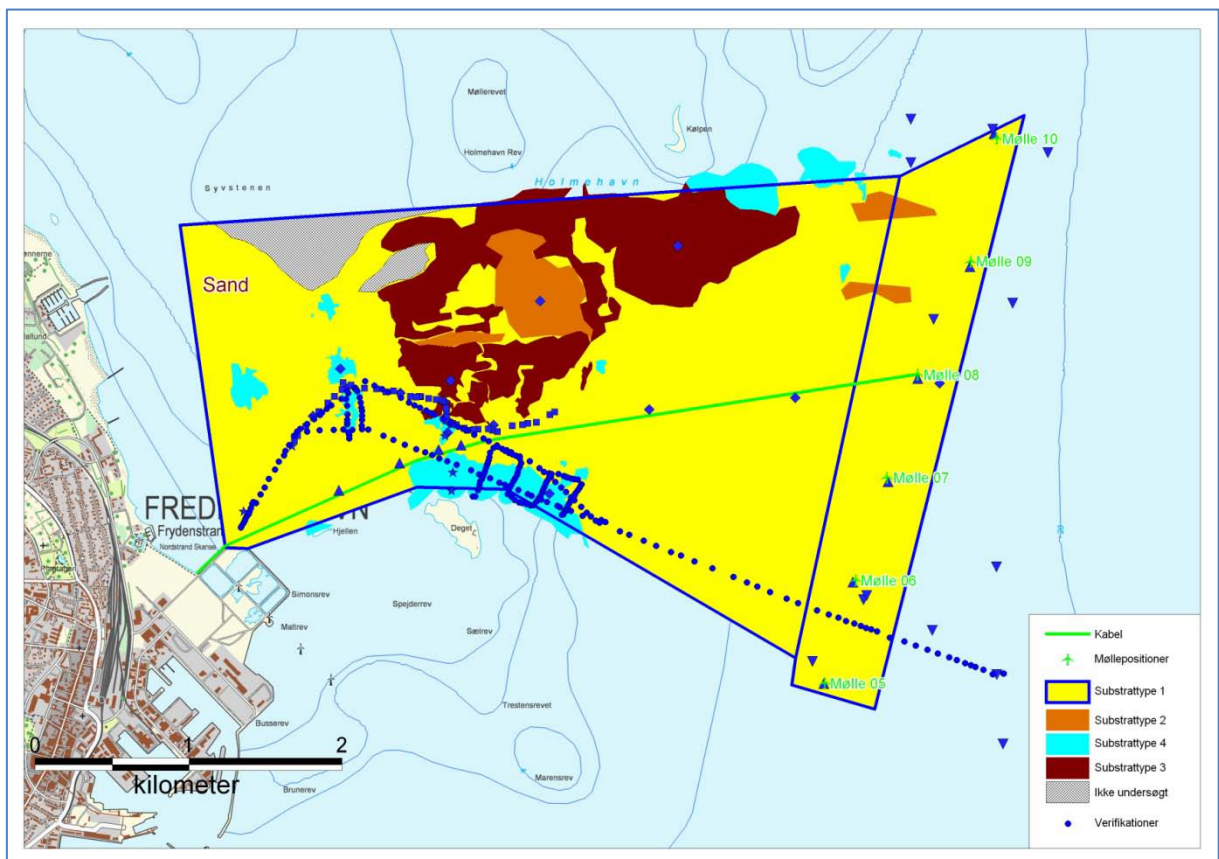


Figur 12: Sidescanmosaik af en del af den foretrukne kabelrute, hvor spredte stenformationer og et enkelt boblerev forekommer. På billedet er kabelruten indtegnet som en grøn linje og øvrige objekter indskrevet med rødt. Lyse plamager indikerer områder hvor større objekter kaster skygge. For større version af kortet, se bilag 5.

5.2 Resultater fra de marinbiologiske undersøgelser

Herunder beskrives resultater for de gennemførte marinbiologiske undersøgelser. Eventuelle effekter af konstruktionsarbejdet diskuteres og sammenfattes under den efterfølgende konsekvensvurdering.

Som før beskrevet, er datagrundlaget for de marine undersøgelser, en blanding af verifikationer fra punktdyk samt fra paravanetransekter. På kortet herunder, er samtlige verifikationspunkter illustreret sammen med de gennemførte paravanetransekter.



Figur 13: Substrattypekort med alle verifikationspunkter. For større version af kortet, se bilag 5.

5.2.1 **Biologiske samfund relateret til de registrerede substrattyper**

Nedenstående resultater stammer fra afrapporteringer gennemført som paravanedykninger i undersøgelsesområdet, se Figur 13.

Biologiske samfund relateret til Substrattype 1 (Sand samt <1 % grus og småsten). Substrattypen blev registreret fra 0,9-19,3 meters dybde. På lavt vand, kunne sandet betegnes som hårdt og fast med tydelige strømriller, imens der på dybere vand var tale om en mere blød og siltet bund.

Denne substrattype indeholder fauna- og florasamfund der er særdeles individ- og artsfattig. Der blev registreret meget få sten på substrattypen og den registrerede fauna var således fortrinsvis associeret med sandbunden.

På sandbunden blev krebsdyr registreret med lave densiteter som f.eks. taskekrabber, strandkrabber og eremitkrebs. Sammen med almindelig søstjerne og pigget søstjerne var disse elementer de mest dominerende på substrattypen.

Der blev endvidere registreret sømus og stedvist tårn- og pelikanfodssnegle. Konksnegle var repræsenteret med spredte observationer. Hestemuslinger blev registreret ved en enkel lejlighed.

Forskellige fladfisk, heriblandt rødspætter var de eneste fisk der optrådte på substrattypen.

Der optrådte kun ganske lidt vegetation i forbindelse med substrattypen. De få arter der blev registreret, optrådte dels på større skaller og dels på mindre sten. Flere steder blev der endvidere registreret makroalger der sad fasthæftet på begravede sten, hvilket vidner om, at området er højdynamisk med til tider høj bølgeeksponering og naturlig sedimenttransport. Blandt makroalger, var buskede rødalger oftest registrerede element.

Generelt for substrattypen kan det nævnes, at der blev registreret få arter som optrådte med få individer af hver art.

Biologiske samfund relateret til Substrattype 2 (Sand, grus og småsten samt enkelte spredte større sten med op til ca. 5 % dækning).

På denne substrattype blev der registreret flere sten end under substrattype 1, og der kunne således registreres nogle flere makroalger end før.

Faunamæssigt, adskiller substrattype 1 og substrattype 2 sig ikke stort fra hinanden og er ligeledes meget artsfattig. Dominerende er søstjerner, der dog aldrig optræder med dækningsgrader over 2 % af den samlede bund. Herudover findes pelikanfodssnegl, almindelig konksnegl og eremitkrebs med lave dækningsgrader.

På substrattypen var skrubber de eneste registrerede fisk.

På de mindre sten der blev registreret på substrattypen, var sukkertang dominerende, men dækkede aldrig mere end 5 % af det egnede substrat. Øvrige makroalger på substrattypen, inkluderede kællingehår og buskede rødalger med en samlet dækningsgrad på under 1 % af det egnede substrat.

Generelt for substrattypen kan det nævnes, at der blev registreret få arter som optrådte med få individer af hver art. Få makroalger blev registreret på substrattypen.

Biologiske samfund relateret til Substrattype 3 (Sand, grus og småsten samt spredte større sten, 5-25 % dækning af bunden).

Under denne substrattype, optræder op til 25 % større sten på bunden, hvilket muliggør en større andel fasthæftede organismer.

På trods af den større andel substrat egnet til fasthæftede organismer, blev der kun registreret marginalt højere dækning af dyr end under substrattype 1 og substrattype 2. På disse sten var søstjerner dominerende og enkelte søanemoner blev registreret.

Den øgede mængde egnet substrat for fasthæftede organismer, gav sig udtryk i en væsentligt højere dækningsprocent af makroalger end observeret under de to foregående substrattyper. På denne substrattype kunne op til 40 % makroalgedække således registreres.

Her kunne en lagdelt vegetation registreres med sukkertang som dominerende makroalge og med en underskov af forskellige rødalger. Her var det især de buskede rødalger fra ledtang- og klotangsslægterne der blev registreret. Ydermere blev rødalger som blodrød ribbeblad registreret.

Generelt set, indeholdt substrattype 3 et meget begrænset antal faunale elementer med et mere udbredt algedække.

Biologiske samfund relateret ift. Substrattype 4 (Sand, grus og mindre sten samt større sten med 25-100 % dækning af bunden samt boblerev).

Substrattype 4 indeholder op til 100 % større sten hvilket skaber forbedrede forhold for fasthæftede organismer.

Associeret til de større sten, blev enkelte søanemoner registreret sammen med rurer. Søstjerner var det dominerende faunale indslag og kunne registreres med op til 5 % dækning af havbunden på både sten, grus og sandbund. Yderligere kunne eremitkrebs, almindelig konksnegl og enkelte skrubber registreres.

Som under substrattype 3, blev der her registreret et udbredt makroalgedække. Der blev således registreret et samlet dække på op til 90% af det egnede substrat. Af arter var især sukkertang dominerende, som sammen med skulptetang dannede den øverste del af det flerlagede algedække der blev registreret på stenene. Under sukkertangen, kunne rødalger registreres, og her var det som nævnt under substrattype 3, især de buskede rødalger fra ledtang- og klotangsslægterne der dominerede. Der blev ligeledes registreret en del blodrød ribbeblad. Sargassotang og fedtemøg var repræsenteret ved en enkel observation.

Generelt set, blev ganske få faunale elementer registreret og substrattypen blev domineret af det veludviklede makroalgesamfund.

5.2.2 Vegetationsundersøgelse

Vegetationsundersøgelsen foregik på lokaliteter karakteriseret som substrattype 3 og substrattype 4. Der blev gennemført vegetationsverifikationer i fire dybdeintervaller (2-4, 4-6, 6-8 og 8-10 meters dybde). Rådata kan ses under Bilag 4.

Dybdeinterval 2-4 meter

I dette dybdeinterval var brunalgen *Laminaria digitata* absolut dominerende med en overordnet dækningsgrad på op til 40 % af den samlede bund. *Laminaria saccharina* optrådte med dækningsgrader på op til 10 % af den samlede bund og disse to algearter dækkede således 50 % af den samlede bund. Dette skabte en lagdeling af makroalgesamfundet med et toplag af disse to makroalger samt et underdække af forskellige rødalger. Her dominerede især *Polysiphonia fucoides* som dækkede op til 15 % af det egnede substrat, men også arter som *Membranoptera alata* (10%), *Cocotylus truncatus* (5%), *Chondrus crispus* (5%) og *Ceramium virgatum* (5%) var repræsenteret med høje dækningsgrader. På større sten dækkede røde kalkskorpealger med samlet dækning på omkring 20 % af det samlede substrat. Grønne makroalger som *Chaetomorpha melagonium* og *Cladophera sp.* blev registreret med dækningsgrader under 1 % af det samlede substrat.

Dybdeinterval 4-6 meter

I dette dybdeinterval var brunalgen *Laminaria digitata* absolut dominerende med dækningsgrader på op til 55 % af det samlede bundareal. Andre brunalger som *Laminaria saccharina* og *Halidrys siliquosa* dækkede henholdsvis 10 og 15 % af det samlede egnede substrat. Der var færre rødalger i dette dybdeinterval end observeret på lavere dybder og *Deleseria sanguinea* dominerede således med en samlet dækningsgrad på op til 5 %. En række andre rødalger, heriblandt *Odentalia dentata*, *Polysiphonia fucoides*, og *Phycodrys rubens*, blev registreret med lave dækningsgrader. Røde og brune skorpeformede kalkalger blev registreret med en samlet dækningsgrad på op til 35 %. Der blev ikke registreret grønne alger i dette dybdeinterval.

Dybdeinterval 6-8 meter

Som i de to lavere dybdeintervaller, var brunalgerne *Laminaria digitata* og *Laminaria saccharina* dominerende med henholdsvis 40 og 10 % dækning af det brugbare substrat. Rødalgerne *Polysiphonia fucoides* og *Deleseria sanguinea* optrådte med dækningsgrader på op til 5 % af det egnede substrat. Røde og brune skorpeformede kalkalger blev registreret med henholdsvis 30 og 40 % dækning af substratet. Der blev ikke registreret grønne alger i dette dybdeinterval. Det skal desuden bemærkes, at der i dette dybdeinterval blev registreret mange søstjerner af arten *Asterias rubens*, som optrådte med dækningsgrader på op til 40 % af bunden.

Dybdeinterval 8-10 meter

I dette dybdeinterval blev brunalgen *Laminaria digitata* registreret med dækningsgrader op til 40 % af det egnede substrat. Ud over denne alge, optrådte brunalgen *Desmarestia aculeata* med dækningsgrader på ca. 5 %. Rødalgen *Deleseria sanguinea* optrådte som den oftest registrerede rødalge med dækningsgrader på op til 8 % af det samlede substrat. *Polysiphonia fucoides* kunne gennemgående registreres med op til 5 % dækning hvor *Furcerlaria lumbricalis* i dette dybdeinterval blev registreret med dækningsgrader på ca. 1 %. Røde og brune skorpeformede kalkalger blev registreret

med dækningsgrader på henholdsvis 10 og 15 %. Der blev ikke registreret grønalger i dybdeintervallet.

5.2.3 Marine pattedyr og havlampret

Til konsekvensvurderingen af mulige effekter på marine pattedyr i undersøgelsesområdet, blev et litterært studie gennemført. Der foreligger derfor ingen egentlige feltresultater, men de indsamlede oplysninger vil indgå i diskussionen af projektets konsekvenser for Natura 2000 områdets udpegningsgrundlag.

5.3 Fugleregistreringer

Herunder beskrives resultater for de gennemførte fugleregistreringer. Eventuelle effekter af anlægsarbejdet diskuteres og sammenfattes under konsekvensvurderingen.

Det skal igen bemærkes, at disse undersøgelser primært fokuserede på forholdene i selve mølleområdet, men at de givetvis også giver et udmærket indtryk af fuglenes forekomst og adfærd i området for kabelnedlægningen.

5.3.1 Splitterner og andre arter

Undersøgelserne tyder på, at kun yderst få splitterner fouragerer i det område, hvor kablet planlægges nedlagt, men at et større antal passager af fugle på fourageringstogt givetvis forekommer forår og sommer.

Kun yderst få havterner og slet ingen fjordterner sås i projektområdet. Med hensyn til tejt er særligt området nærmest Hirsholm af betydning.

Det største antal fugle (alle arter) blev registreret på optællingspunktet nærmest Frederikshavn, dvs. nær det område, der berøres af kabeltracéet. Langt den overvejende del af disse var dog skarver på passage gennem området.

For en detaljeret gennemgang af de resultater, der blev indsamlet under splitterne undersøgelsen, herunder analyser vedrørende artssammensætning, fuglenes fordeling i området, betydningen af vejrforholdene, fuglenes fourageringsadfærd, flyvehøjde samt flyveretning i og omkring projektområdet henvises til delrapporten vedrørende disse undersøgelser (Orbicon 2008c).

5.3.2 Rastende vandfugle

Tejst er den eneste rastende fugleart, der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet. Andre fuglearter raster dog også i området mellem Frederikshavn og Hirsholmene. Danmarks Miljøundersøgelses optællinger har vist, at det lavvandede farvand omkring Hirsholmene, Kjølpen og Deget er overvintringsområde for især havdykænder, ederfugl og sortand (Clausen et al. 2001).

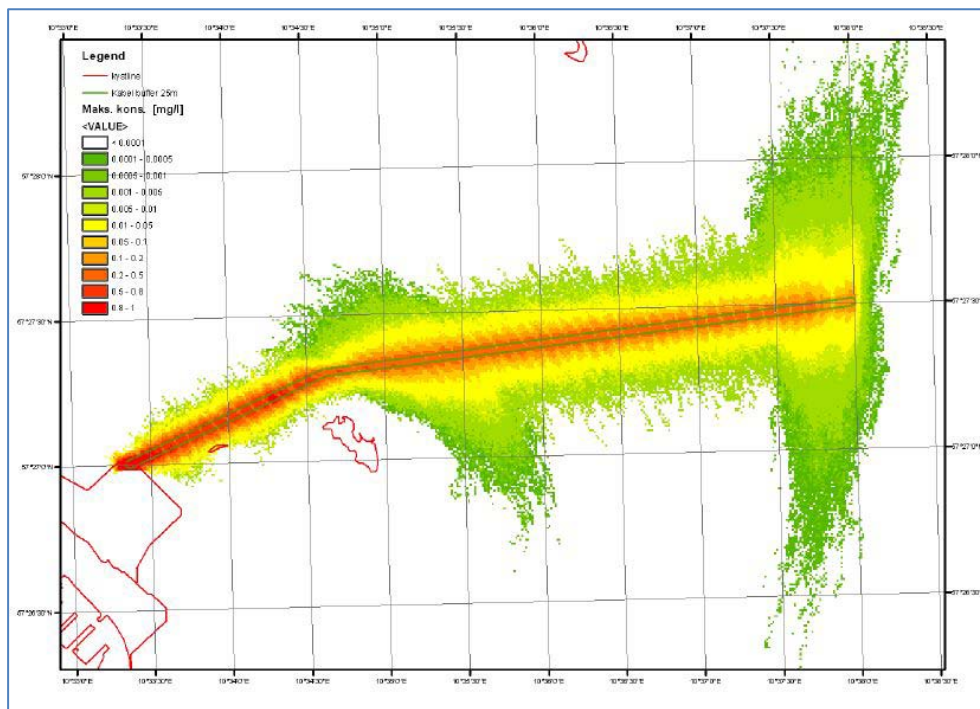
5.4 Resultater af analyserede sedimentprøver

De indsamlede sedimentprøver blev analyseret for tørstof/glødtab samt for kornstørrelsesfordeling. Resultaterne er indarbejdet i sedimentspredningsmodellen.

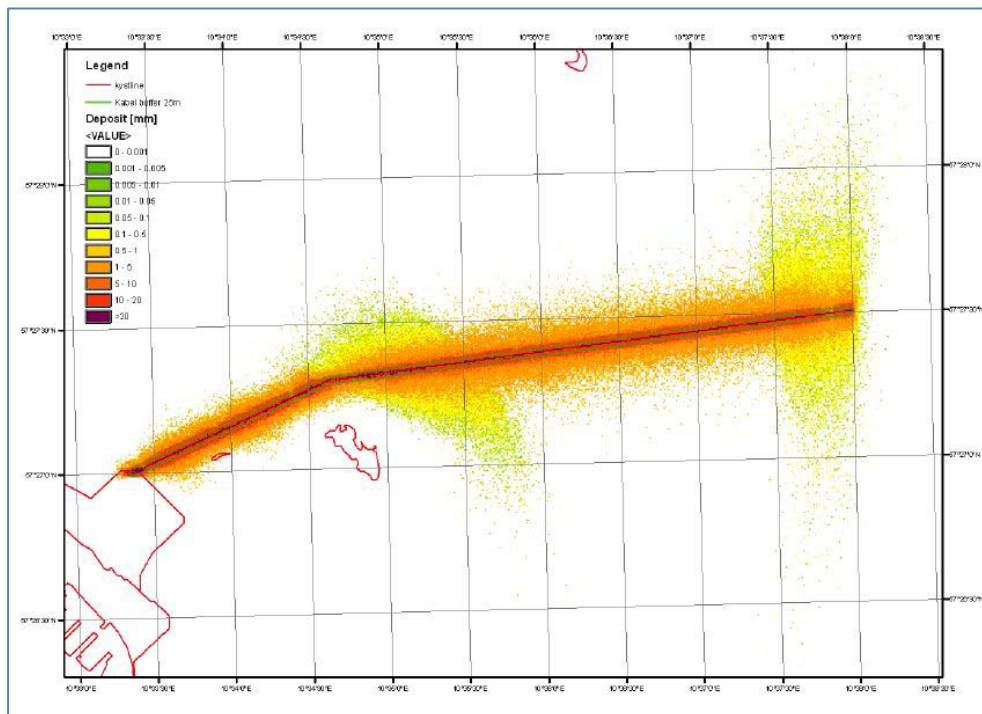
5.5 Resultater fra sedimentspredningsmodellen

De gennemførte modelsimuleringer resulterede i udbredelseskort af sedimentkoncentrationer i forbindelse med anlægsarbejdet.

Herunder kan ses eksempler på resultaterne fra sedimentspredningsmodellen. Se Bilag 6 for den fulde rapport.



Figur 14: Illustration af sedimentfanens udbredelse angivet som koncentration af opslemmet materiale (gram/l) ved en strømhastighed på 40cm/s. En markering af +/- 25 meter fra kabelnedlægningspositionerne er indtegnet med grønne streger.



Figur 15: Illustration af sedimentation for hele processen ved en strømhastighed på 40 cm/s. En markering af +/- 25 meter fra kabelnedlægningspositionerne er indtegnet med grønne streger.

Af ovenstående figurer kan det ses at sedimentspildet i forbindelse med anlægsarbejdet, er relativt beskedent.

Ved maksimal strømhastighed (40 cm/s) forventes en koncentration på maksimalt < 1 mg/l i anlægsområdets absolutte nærrområde. Her forventes ligeledes en sedimentation på maksimalt 10-20 mm materiale.

6 Vurdering af mulige konsekvenser på miljøet

Det planlagte kabeltracé fra havvindmølleparken til ilandføringspunktet nord for Frederikshavn havn er blevet kortlagt og konsekvensvurderet. Herunder bliver resultaterne diskuteret og mulige konsekvenser af anlægsarbejdet vurderet.

Overordnet for alle nedenstående naturtyper og arter, stiller habitatdirektivet krav om, at der skal fastholdes eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som et habitatområde er udpeget for at beskytte.

Ilandføringskablet fra vindmølleområdet udenfor Frederikshavn kan potentielt påvirke habitatområdernes udpegningsgrundlag ad 3 veje:

- 1) Marint sedimentspild. Sedimentspil- og spredning af suspenderet materiale i vandsøjlen i forbindelse med nedspuling af søkablet
- 2) Tab af levesteder. Både marint sedimentspil og forstyrrelse af fugle og marine organismer fra anlægsarbejderne
- 3) Forstyrrelse. Arbejdet med kabeltracéet kan tænkes at udsende forstyrrende støj, der kan skræmme fugle, sæler og marsvin væk fra anlægsområdet i anlægsperioden

På baggrund af ovenstående fokuseres der med hensyn til fugle, fisk og havpattedyr i den følgende gennemgang, primært på forstyrrelsesaspektet (3), mens der med hensyn til naturtyper primært fokuseres på, hvorvidt følsomme naturtyper er til stede i det område, der berøres af anlægsarbejdet.

6.1 Konsekvensvurdering for elementer indeholdt i Natura 2000 udpegningsgrundlaget

6.1.1 Naturtyper

Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (1110)

Naturtypen Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand (Natura 2000 kode 1110) indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområdet ved Hirsholmene. Kriteriet for gunstig bevaringsstatus er, at arealet af naturtypen skal være stabilt eller stigende, og naturtypen skal i øvrigt holdes fri for menneskeskabte påvirkninger som eutrofiering, fiskeri med slæbende redskaber, sugning af sandforekomster, anlæg af vindmølleparker og miljøfremmede stoffer.

I det undersøgte område blev der i områder med lav vanddybde registreret forekomster af sand på en let skrånende bund, som ofte havde markante strøm-riller. For at opfylde de af Danmarks Miljøundersøgelser opstillede kriterier for naturtype 1110 (Dahl *et al.* 2005), skal sandbanken imidlertid hæve sig fra den omgivende bund.

Det skal derfor konkretiseres, at den biologiske/fysiske screening foretaget af kabeltracéets mulige ruter, ikke afslørede sandområder, der hævede sig fra bunden som beskrevet i definitionen af naturtypen. Der vil derfor ikke kunne opstå skader på naturtype 1110 i forbindelse med nedlægningen af

kablet, da denne naturtype med stor sandsynlighed ikke forekommer i området.

Det skal desuden nævnes, at den registrerede let skrånende sandbund i undersøgelsesområdet vurderes som værende yderst artsfattig, uden fæstnet flora og med søstjerner og sandorme som dominerende faunaelement. De relativt få arter, der blev registreret i området, er typiske for lavvandede sandede områder, hvis overflade er yderst dynamisk på grund af den høje bølgeeksponering (se resultater fra den biologiske screening af sandbund).

Der blev ikke registreret følsomme arter på sandbunden.

Stenrev (1170) og biogene rev

Naturtypen Rev (naturtype nr. 1170 under Natura 2000) er områder, hvor havbunden rager op og har stenet eller anden hård bund. Stenrev inddeles i flere kategorier på baggrund af makroalgebevoksning og dybden, hvorpå revet optræder samt efter, hvorvidt det er domineret af blåmuslinger. Herunder hører også biogene rev, der inkluderer kolonier af sammensiddende bunddyr (f.eks. blåmuslinger og hestemuslinger).

Det giver her kun mening at omtale underinddelingen af naturtypen med betegnelsen "Stabile stenrev på lavt vand med strukturerede makroalgeforekomster" (Stenrev type 3, Dahl et al., 2003), idet dybden henover de registrerede stenrev er maksimalt 10 meter. Kriterier for gunstig bevaringsstatus er, at arealet med naturtypen skal være stabilt eller stigende. De væsentligste trusler for denne naturtype er eutrofiering, fiskeri med slæbende redskaber, stenfiskeri og sugning af ralforekomster beliggende på havbundens grænselag samt miljøfremmede stoffer som f.eks. giftige bundmaling (Dahl et al. 2005).

Der blev registreret større sten på havbunden i undersøgelsesområdet. Omfanget varierede fra løs bestrøning med lave dækningsgrader til egentlige stenrev der havde dækningsgrader på mere end 25 % af havbunden.

I forbindelse med stenbestrøninger af større sten (op til 25 % dækning af bunden, substrattype 3) blev især søstjerner registreret med høje dækningsgrader sammen med få søanemoner. Makroalgesamfundet var relativt udviklet og dækkede i gennemsnit 40 % af den samlede havbund. Her var det især de større brune alger der dominerede.

På egentlige stensamlinger af større sten (mere end 25 % af den samlede bund, substrattype 4), kunne flere dyr registreres og et mere udviklet makroalgesamfund blev observeret. På stenene sad samlinger af søanemoner og på de fleste lokaliteter var søstjerner dominerende med helt op til 40 % dækning af havbunden (en registrering). Makroalgesamfundene var veludviklede (op til 100 % dækning af substratet) og inkluderede lagdelt vegetation. Øverst dominerede de store brunalger som *Laminaria digitata* og *Laminaria saccharina* mens rødalger dominerede under disse.

De registrerede samfund på større sten, syntes påvirket af bølge- og strømbevægelser med en relativt begrænset artsdiversitet til følge. Flere steder blev der således registreret halvt eller helt begravede sten, med eller uden begroning. Der er en del naturlig opslemning af bundsediment, pga. de oftest stærke strøm- og bølgeforhold i området. De arter der blev registreret i området vurderes således adapteret til suspenderet materiale i vandfasen

og er derfor ikke sårbare overfor mindre mængder suspenderet materiale i vandfasen.

Det vurderes, at effekterne under anlægsfasen på de nærtliggende fasthæftede biologiske samfund er negligerbar.

Der blev ikke registreret rev af biogen karakter i området.

Boblerev (1180)

Naturtypen Boblerev (1180) - "undersøiske formationer forårsaget af udstrømmende gas" betegner søjler og plateauer der over tusindvis af år er dannet ved frigivet metan fra forekomster i undergrunden. Naturtypen rummer et divers og artsrigt dyre- og planteliv. Menneskeskabte trusler er eutrofiering og mekanisk skade på selve revstrukturen. Kriteriet for gunstig bevaringsstatus er stabilt eller stigende areal af naturtypen.

I området blev der registreret et boblerev som bl.a. er markeret på si-descanmosaikken i Figur 12. Det registrerede boblerev var på 5-10m² og var begroet af større makroalger samt søanemoner. På boblerevet blev der registreret flere mindre fiskenet og det fremstod således påvirket af menneskelig aktivitet.

Det vurderes, at effekten på naturtypen boblerev (1180), af kabelnedspuling er minimal og umiddelbar reversibel. Eventuelt sedimenteret materiale fra nedspulingen, skønnes at blive resuspenderet umiddelbart efter som resultat af de stærke strøm- og bølgeforhold i området.

6.1.2 Fugle, havpattedyr og fisk

4 arter af fugle og 2 arter af havpattedyr indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000 området ved Hirsholmene. Desuden forekommer marsvin, der er omfattet af Habitatdirektivets Bilag 4, hyppigt i farvandet mellem Hirsholmene og Frederikshavn.

Splitterne

Fuglebeskyttelsesområdets eneste ynglekoloni af splitterne findes på Hirsholmene, der gennem flere årtier har været et kerneområde for den danske ynglebestand. Dertil kommer, at meget tyder på, at Hirsholm også er et vigtigt rekrutteringsområde for hele den nordvesteuropæiske bestand af splitterne. Bestanden på Hirsholmene, der i 2009 talte ca. 2000 ynglepar, synes at være resultatet af et kompliceret samspil mellem bl.a. antallet af store måger (især sølvmåger) og små måger (hættemåger), fødeudbuddet og de vegetationsmæssige forhold på holmene (Gregersen 2006).

I Søgaard et al (2005) vurderes det, at kolonien i en radius på 300 m skal være uforstyrret i perioden 1. april-15. juli for at opretholde en gunstig bevaringsstatus.

Det område, der berøres af arbejdet med kabeltraceet, ligger imidlertid så langt (> 2,5 kilometer) fra ynglekolonien, at der ikke vil være tale om en direkte påvirkning af ynglekolonien, uanset på hvilken årstid arbejdet finder sted.

En undersøgelse gennemført i foråret og sommeren 2008 viste, at kun yderst få splitterne fouragerede i mølleområdet og i det område, der berø-

res af arbejdet med kabeltracéet. Til gengæld finder der et større antal fourageringstogter sted gennem hele mølleområdet, og særligt ved vinde omkring V, der begunstiger fouragering langs Jyllands Ø-kyst, vil også en del fugle givetvis passere igennem det område, hvor kabelet planlægges nedlagt (Orbicon 2008c).

Arbejdets karakter og korte varighed taget i betragtning, vurderes det imidlertid, at uagtet hvilken årstid nedlægningen vil foregå på, vil arbejdet ikke have nogen nævneværdig betydning for de splitterner, der passerer gennem området for at fouragere bl.a. langs Jyllands østkyst.

Havterne og fjordterne

Ynglebestanden af både hav- og fjordterne på Hirsholmene har været i tilbagegang siden midten af 1990erne. I 2007 ynglede der 50-100 par havterner på Hirsholm, og blot et lille antal fjordterner ynglede på Deget.

Søgaard et al (2005) vurderer, at der kræves en uforstyrret radius på mindst 300 meter omkring ynglekolonien for at opretholde gunstig bevaringsstatus. Hvad angår ynglepladserne på Hirsholm, er afstanden til kabelarbejdet (> 2,5 kilometer) så stor, at der ikke vil være nogen påvirkning af ynglepladserne her.

Den sydligste af de to foreslåede kabelføringer (Figur 1) ligger i en afstand af ca. 300 meter fra ynglepladserne på Deget, men da arbejdet vil være relativt kortvarigt, vurderes det, at der heller ikke her vil være nogen nævneværdig forstyrrelse af ynglepladserne.

Ved en undersøgelse vedrørende fouragerende terner i området i 2008, sås kun 7 havterner og slet ingen fjordterner i farvandet syd for Hirsholmene. Med så få fugle i et område, der kun påvirkes kortvarigt af arbejdet med kabeltracéet, vil arbejdet ikke have nogen signifikant betydning for de to arter.

Tejst

I begyndelsen af 1990erne blev bestanden af tejst på Hirsholmene opgjort til 616 par plus yderligere 125 par på Deget (Grell 1988). I 2005 var antallet af ynglepar på Hirsholmene steget til 690 par og bestanden på Deget til 150 par (DOF Basen 2007). I yngletiden opholder tejtene ved Hirsholmene sig tæt inde under land i områder med lavt vand. I juli-september spredes de fra ynglepladserne i Kattegat, men kun ungfuglene foretager egentlige trækbevægelser til resten af Kattegat (Asbirk 2002).

Kriterier for gunstig bevaringsstatus er ikke udarbejdet for tejst, men set i lyset af den korte flugtafstand fuglene udviser f.eks. på ynglepladser, hvor der sejles til og fra med motorbåde (Hirsholm, Christiansø m.m.) vurderes det kortvarige arbejde med kabeltracéet i en afstand af mindst 600 meter fra Deget og 2,5 kilometer fra Hirsholm ikke at have nogen betydning.

Med hensyn til eventuelt rastende tejt på havet i det område, der berøres af arbejdet med kabeltracéet, er det sandsynligt, at disse vil fortrække til andre områder mens arbejdet finder sted for derefter at vende tilbage efter endt forstyrrelse. Den faktiske betydning af dette på bestandsniveau vurderes at være helt underordnet.

Dertil kommer, at antallet af rastende tejste i området mellem Hirsholm og Frederikshavn udenfor yngletiden næppe er stort. Ved Danmarks Miljøundersøgelsers midvintertællinger i farvandet ud for Frederikshavn i januar 2004 blev end ikke observeret tejste i området (data fra DMU, refereret i Orbicon 2008c).

Andre rastende fugle.

Den eneste rastende fugleart, der indgår i udpegningsgrundlaget for Fuglebeskyttelsesområdet, er tejst, men også andre fuglearter raster i området mellem Frederikshavn og Hirsholmene.

Danmarks Miljøundersøgelsers optællinger har vist, at det lavvandede farvand omkring Hirsholmene, Kjølpen og Deget er overvintringsområde for især havdykænderne ederfugl og sortand (Clausen et al. 2001).

De indsamlede data tyder endvidere på, at ret få fugle raster i selve mølleområdet, mens tæthederne er lidt større omkring Deget og den jyske østkyst, dvs. i det område, der berøres af arbejdet med kabeltraceet (Orbicon 2008c).

Hovedparten af i alt 2538 registrerede ederfugle var i januar 2004 samlet langs kysten nordvest for Fuglebeskyttelsesområdet, dvs. langt nord for det område, der berøres af arbejdet med kabeltraceet.

Ret få sortænder (442) blev registreret på havet ud for Frederikshavn i januar 2004. Hovedparten af disse lå ud for den jyske østkyst syd for Frederikshavn, dvs. nær det område, der i givet fald berøres i forbindelse med kabelnedlægningen.

Hvad angår disse havdykænders følsomhed overfor forstyrrelser, har undersøgelser omkring havvindmøller i de danske farvande vist, at såvel ederfugl som sortand tilsyneladende er i stand til efter en periode at vende sig til møllernes tilstedeværelse.

Ved vindmølleområdet Tunø Knob vest for Samsø fandt man således, at ederfuglene hurtigt begyndte at fouragere inde i mølleområdet, efter at anlægsarbejderne var afsluttet (Guillemette et al. 1999).

Andre undersøgelser tyder på, at også sortand, der traditionelt betragtes som yderst forstyrrelsesfølsom, efter en årrække kan vende sig til tilstedeværelsen af vindmøller. Man har således i sen vinteren 2007 observeret, at sortænder er begyndt at opholde sig inde mellem møllerne i mølleparken ved Horns Rev (Petersen & Fox 2007).

På baggrund af disse erfaringer, der bygger på forstyrrelser af betydeligt længere varighed og af en mere voldsom karakter, end der er tale om med kabeltraceet, vurderes det, at eventuelle forstyrrelser af rastende fugle vil være kortvarige og uden betydning for fuglene på bestandsniveau.

Gråsæl (1364) og spættet sæl (1365)

I 2005 var den samlede bestand af spættet sæl *Phoca vitulina* i Danmark omkring 12.000 dyr, som yngede på i alt 16 lokaliteter. De forskellige bestande af spættet sæl i Danmark er vokset mellem 6 og 13% om året siden 1988 (kilde: dmu.dk).

Gråsæl *Halichoerus grypus* er sjælden i Danmark, men træffes regelmæssigt i Vadehavet, på Totten på Anholt og på Rødsand ved Gedser i et samlet antal på under 50. Gråsælen holder sig til klippekyster og sandstrande, og går på land for at hvile sig, skifte pels og yngle.

I det nordlige Jylland er bl.a. områderne omkring Læsø og Anholt vigtige kerneområder for den danske bestand af spættet sæl. Med hensyn til den langt sjældnere gråsæl er der gjort enkelte observationer af dyr i farvandet ud for Frederikshavn og ved Hirsholmene, men det nærmeste område af en vis vigtighed for arten er Totten på Anholt mere end 100 kilometer syd for mølleområdet.

Sammenfattende er der ikke oplysninger, der tyder på, at det område, hvor igennem arbejdet med kabeltraceet skal finde sted, rummer specielt vigtige forekomster af de to sælarter.

Sælens følsomhed overfor forstyrrelser er bl.a. belyst i forbindelse med en række marine vindmølleparker, herunder Horns Rev og Nysted, hvor følgende hovedkonklusioner kunne uddrages:

- Færre sæler sås på land i forbindelse med nedramning af spunsvægge ved Nysted.
- Tegn på forstyrrelser i forbindelse med ramning sås ved begge vindmølleområder.
- Ved ingen af parkerne kunne konstateres ændringer i dyrenes hyppighed i den følgende konstruktionsfase.
- Ingen negative påvirkninger kunne konstateres i løbet af selve driftsfasen.

På baggrund af dette vurderes det, at en kortvarig bortskræmning af eventuelt forekommende sæler i farvandet mellem Frederikshavn og Hirsholmene ikke kan udelukkes i forbindelse med arbejdet med kabeltraceet, men effekten vil være kortvarig, og dyrene vil hurtigt vende tilbage til området.

Marsvin

Marsvinet *Phocoena phocoena* er den mest almindelige og den eneste ynglende hval i de danske farvande. Den er relativt sjælden i farvandet omkring Bornholm, i den centrale del af Limfjorden og den sydlige del af Øresund, men der er observeret nyfødte unger i alle områder.

Særligt vigtige levesteder for danske marsvin er i farvandet omkring Skagen, i Storebælt omkring Sprogø, farvandet syd for Gedser Odde, farvandet syd for Ebeltoft ved Djursland, det meste af Lillebælt samt farvandet omkring Als, Sønderborg og Flensborg Fjord (Teilmann et al. 2004, Jepsen 2005).

Der er ikke fundet oplysninger specifikt vedrørende det område, der berøres af kabeltraceet, men ud fra et overordnet kendskab til dyrenes udbredelse, levesteder og adfærd er det givet, at der i det mindste lejlighedsvis forekommer marsvin i området.

Marsvins følsomhed overfor forstyrrelser er bl.a. belyst i forbindelse med etablering af vindmølleparkerne ved Horns Rev ud for den jyske vestkyst og Nysted i farvandet syd for Lolland.

Resultaterne fra disse to vindmølleprojekter kan sammenfattes:

- Kraftige negative reaktioner på ramning i begge vindmølleområder.
- Generelt ret svag reaktion under konstruktionsfasen ved Horns Rev.
- Kraftig reaktion under konstruktionsfasen ved Nysted.
- Ingen reaktion under driftsfasen ved Horns Rev.
- Den kraftige reaktion, der startede under konstruktionsfasen, fortsatte de første to år af driftsfasen ved Nysted. Efterfølgende sås en tendens til normalisering af antallet af dyr.

Sammenfattende tyder undersøgelserne ved Horns Rev og Nysted på, at selve etableringsfasen, herunder særligt nedramning af pæle, har en negativ effekt på området marsvin, men at dyrene efterfølgende vender tilbage til området, og at deres antal normaliseres efter relativt få år.

Det er derfor givet, at eventuelle forstyrrelser i forbindelse med det kortvarige og langt mindre omfattende arbejde med kabeltracéet, vil være kortvarige og uden vedvarende betydning for bestanden af marsvin i området.

Havlampret (1095)

Havlampretten *Petromyzon marinus* lever i både fersk- og saltvand, idet den bliver kønsmoden efter den har været i havet i 3-4 år, og når det sker, vandrer den op i større vandløb for at gyde. Den gyder på stenet, gruset eller sandet bund i større vandløb og er afhængig af en god biologisk vandløbskvalitet. Arten skal kunne vandre frit i vandsystemet mellem gydeområderne og opvækstområderne.

I stil med hvad der observeres blandt nogle laksefisk, nedbrydes fordøjelsessystemet ved opvandring i de ferske vande og individet dør efter gydning. Larven, som også kaldes hørålen, trækker ud til havområdet efter 3-4 år i ferskvand.

I havet lever den som ådselsæder eller ved at suge sig fast på andre fisk og æde af dem. Den kræver rigelig forekomst af egnede fødeemner.

Arten var tidligere udbredt i alle danske farvande, men i dag findes den, så vidt vides, kun i den vestlige og nordlige del af Jylland. Der foreligger ikke specifikke oplysninger om havlamprettens forekomst i området, hvor kabeltracéet skal nedlægges, men det må formodes at den, i det mindste lejlighedsvis, kan forekomme i området.

Artens levevis og karakteren af arbejdet med kabeltracéet taget i betragtning, forekommer en signifikant negativ påvirkning af artens livsvilkår imidlertid helt usandsynlig.

6.2 Sammenfattende konsekvensvurdering

I forbindelse med konsekvensvurderingen af miljømæssige effekter ved nedlægningen af søkabel igennem Habitatsområde nr. 4 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 11, er der gennemført geofysiske undersøgelser, fuglerelaterede undersøgelser og marinbiologiske undersøgelser, således at sårbare

Sammenfattende for de marine samfund, vurderes undersøgelsesområdet som værende dynamisk, med et højt niveau af naturlig resuspension af bundsedimentet, som resultat af bølge- og strømbevægelser. Området er endvidere påvirket af menneskeskabt forstyrrelser i form af fiskeri med slæbende redskaber. Denne type af fiskeri skaber store mængder resuspenderet partikulært bundmateriale (100 – 550 mg/l, op til 10-50 gange baggrunds niveauet) i en afstand på 50 meter fra trawlaktiviteten (Churchill, 1989). Forefindende biologiske samfund i området er derfor specielt adapteret til forekomster af resuspenderet materiale i vandsøjlen.

I konsekvensvurderingen for Anholt vindmøllepark konkluderes det, at sedimentspredningen i forbindelse med nedspuling af eksportkablet, ikke vil overskride baggrunds niveauer for suspenderede partikler i vandfasen (Birklund 2009). Forfatterne konkluderer endvidere, ud fra modelberegninger, at den samlede mængde pålejret bundmateriale maksimalt vil andrage værdier svarende til mindre end 0,1 mm i anlægsarbejdets nærområde. For dette anlægsarbejde forventes således kun effekter på infaunale organismer i nærområdet for nedspulingen.

Den i denne rapport konsekvensvurderede kabelnedspuling kan potentielt medføre forøgede mængder af suspenderet bundmateriale i vandfasen. Forskellige sedimentspredningsscenarier er derfor modelleret for området. Resultaterne af denne modellering af nedspulingsprocessen igennem Natura 2000 området viser en forsvindende lille mængde suspenderet materiale i vandfasen. Helt tæt på anlægsarbejdet, forventes der med en strømhastighed på 40cm/s, en maksimal koncentration af suspenderet materiale på op til 1 mg/l. Denne mængde er ca. en faktor 10 lavere end baggrundsværdierne for kystnære marine områder. Resuspenderet materiale fra anlægsprocessen forventes, at blive deponeret i et op til 10-20 mm lag helt tæt på nedlægningszonen. Fine og lette sedimentfraktioner, der især er fremherskende udenfor Natura 2000 området ved møllepositionerne, vil kunne spredes i noget længere afstand fra kabelnedlægningsruten. Her forventes deponeringsmængden at ligge under 2 mm.

I sedimentspredningsrapporten (Bilag 6) konkluderes det ligeledes, at påvirkningsperioden vil være kortvarigt og at der indenfor få timer af anlægsarbejdets afslutning, ikke vil forekomme opslemmt materiale i vandfasen.

Overordnet set, viser erfaringer fra store anlægsarbejder som f.eks. Øresundsbroen, at selv et stort sedimentspild (tusinder af m³) over en lang periode, ikke har nogen signifikant negativ påvirkning på bentiske samfund.

For nærværende konsekvensvurdering, må det derfor konkluderes, at mulige effekter af nedlægningsfasen udelukkende relaterer sig til infaunale organismer i anlægsarbejdets absolutte nærområde. Her forventes dog nogen mortalitet af bunddyr, da omvæltning af den øverste meter af bundsedimentet forventes i forbindelse med kabelnedlægningen.

Der blev registreret stenrev samt et enkelt boblerev i området, og den valgte kabelrute passerer i umiddelbar nærhed af disse (ca. 25 m), se Figur 12. Afstanden fra disse til kabelnedlægningsruten skønnes som tilstrækkelig, såfremt nedlægningsprocessen gennemføres med on-site dykkersupervision.

Specifikt for de beskyttede naturtyper stenrev (1170) og boblerev (1180), kan det nævnes at påvirkningsniveauet fra sedimentspredning, vurderes at ligge under niveauer for normal mængde resuspenderet materiale i vandsøjlen, og effekten på naturtyperne vurderes, jf. ovenstående, at være negligerbar.

På de undersøgte stenede lokaliteter, blev algesamfundet domineret af robuste, flerårige arter, som forventeligt kan tåle en vis omlægning af sand, idet vanddybden ved stenrevne er relativ lav. I forbindelse med blæsevejrshændelser fra nordlige og østlige retninger vil der kunne forekomme resuspension af sand af mere massiv karakter end den effekt der kan opstå fra det kortvarige anlægsarbejde.

For øvrige marine elementer indeholdt i Natura2000-udpegningsgrundlaget, vurderes effekterne af kabelnedspulingen som minimale og fuldstændigt reversible.

Ingen ynglepladser eller fourageringsområder for fugle eller havpattedyr påvirkes varigt ved arbejdet med kabeltracéet. Enkeltstående forstyrrelses-hændelser kan ikke udelukkes, men sådanne vil være uden betydning på bestandsniveau.

6.3 Afværgeforanstaltninger

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af denne konsekvensvurdering fokuseret specifikt på ruter der medfører minimale forstyrrelser af fauna- og florasamfund, herunder beskyttede arter og naturtyper.

Det foreslås, at der ligeledes under konstruktionsarbejdet bliver arbejdet aktivt for at undgå kontakt med eller skade beskyttede arter og naturtyper. Således vurderes det, at kabelnedspulingen på sårbare strækninger skal superviseres af dykkerpersonel der kan forestå selve anlægsprocessen, så kontakt, og skader, på revstrukturer undgås. Ligeledes anbefales det, at der udfærdiges en detaljeret logbog over anlægsarbejdet, hvor progressioner og eventuelle forhindringer afrapporteres.

Efterfølgende foreslås det, at der gennemføres en kortlægning af kablets nøjagtige position med undersøisk målevogn (nøjagtighed ± 10 cm, position i x, y og z), så kabelnedlægningen senere kan kontrolleres og natura 2000 områdets integritet dokumenteres.

6.4 Kumulative effekter

Jf. vejledning til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007, om "*udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*" skal der gennemføres en vurdering af de mulige kumulative effekter ved anlægsarbejdet.

Nedlægning af ilandføringskablet skønnes, afhængigt af vejrforholdene, at kunne gennemføres på maksimalt en uge. Efter anlægsprocessen vil yderligere belastninger af miljøet ikke finde sted. Havbunden er kendetegnet ved at være højdynamisk med markant strøm- og bølgepåvirkning. Den planlagte kabelnedlægning vurderes ikke at påvirke området negativt. Monitoring af kabelnedlægningen vurderes dog nødvendig for, at kunne dokumentere disse forhold.

I området er fiskeri med slæbende redskaber tilladt. Ud over disse aktiviteter, er der ikke kendskab til yderligere potentielle menneskeskabte belastninger for området.

Forslag til post konstruktion monitorering

En eventuel godkendelse af kabelnedlægningen igennem pågældende Natura 2000 område, vil medføre krav til dokumentation af, at områdets integritet forbliver intakt, samt at beskyttede naturtyper ikke har lidt overlast.

Således foreslås det, at der gentages undersøgelser svarende til dem, der er gennemført i forbindelse med nærværende konsekvensvurdering. Ligeledes skal undersøgelserne gennemføres i geografisk samme område, således at en egentlig sammenligning af "før" og "efter" data kan finde sted.

Specifikt foreslås det at der gennemføres følgende:

- Sidescansoneri af lavvandslokaliteter med stenrev og boblerev 50 meter omkring kabelruten. Herved kan enkelte sten og boblerev genfindes.
- Makroalgeundersøgelser gennemført i henhold til forskrifterne for novana-undersøgelserne. Makrosammensætningen undersøges i fire dybdeintervaller (2-4, 4-6, 6-8 og 8-10 meters dybde) på de positioner der blev undersøgt i 2010. Der tages undervandsbilleder som verifikation.
- Verifikation af flora og fauna på det registrerede boblerev. Dette gøres som punktdyk og der tages ved samme lejlighed undervandsbilleder som verifikation.
- Verifikation af fauna- og florasamfund på det nærtliggende stenrev. Dette gøres som punktdyk og der tages ved samme lejlighed undervandsbilleder som verifikation.
- Transektundersøgelser af den benyttede kabelrute. Der optages en video af bundforholdene på ruten til senere verifikation.

Undersøgelserne foreslås gennemført i foråret 2011 således, at undersøgelserne er direkte sammenlignelige med dem, der ligger til grund for nærværende konsekvensvurdering.

Resultaterne sammenfattes i et notat hvor konkret stillingtagen til eventuelle effekter af anlægsarbejdet på marin fauna og flora foretages og kommenteres.

Det vurderes ikke relevant at gennemføre en efterfølgende vurdering af kabelnedlægningsarbejdets betydning for fugle, havlampret og havpattedyr.

8 Referencer

- Asbirk, S. 2002. Tejsten. *In* Meltofte, H. & Fjeldså, J. Fuglene i Danmark. Gyldendal og Dansk Ornitologisk Forening.
- Birklund J. 2009. Benthic Fauna – Baseline Survey and Impact Assessment, Anholt Offshore Wind Farm. DHI.
- Churchill, J.H., 1989. The effect of commercial trawling on sediment re-suspension and transport over the middle Atlantic Bight continental shelf. *Continental Shelf Science*, Vol 9, pp. 841-865.
- Clausen, P., Bøgebjerg, E., Jørgensen, H.E., Hounisen, J.P. & Petersen, I.K. 2001: Jagt- og forstyrrelsesfrie kerneområder for vandfugle: Status 1999. Naturovervågning. Danmarks Miljøundersøgelser. - Arbejdsrapport fra DMU 146: 84 s.
- Cooper B, 2005. Scarweather Sands offshore Wind Farm – Review of cable installation options. Tehnical Note 3523/TN/01, ABP Marine Environmental Research, UK.
- Dahl, K., Larsen, M.M., Rasmussen, M.B., Andersen, J.H., Petersen, J.K., Josefson, A.B., Lundsteen, S., Dahllöf, I. & Christiansen, T. 2003: Kvalitetsvurderingssystem for habitatdirektivets marine naturtyper. Fase 1: Identifikation af potentielle indikatorer og tilgængelige data. Danmarks Miljøundersøgelser. 91 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 446. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>
- Dahl, K., Petersen, J.K., Josefson, A., Dahllöf, I. & Søgaard, B., 2005: Kriterier for gunstig bevaringsstatus for EF- habitatdirektivets 8 marine naturtyper. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU nr. 549. – 39 s. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>
- Fox, A.D., M. Desholm, J. Kahlert, T.K. Christensen & I.K. Petersen 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. – *Ibis* 148: 129-144.
- ORBICON 2008a. DONG Energy februar 2008. Kortlægning af forsøgsvindmølleområde ved Hirsholmene, 2007. Rådgiver ORBICON A/S.
- ORBICON 2008b. DONG Energy juli 2008. Konsekvensvurdering af nedgravning af søkabel igennem Habitatsområde nr. 4 og Fuglebeskyttelsesområde nr. 11. Rådgiver ORBICON A/S.
- ORBICON 2008c. DONG Energy august 2008. Forsøgsvindmøller ved Frederikshavn: Undersøgelse vedrørende fouragerende splitterne i farvandet syd for Hirsholmene 2008.
- Gregersen, J. 2006: Ynglebestanden af Splitterne i Danmark 1993-2005. – *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 100 (2006): 88-96.
- Grell, M. 1998: Fuglenes Danmark. – Dansk Ornitologisk Forening & Gads Forlag.

Guillemette, M., J.K. Larsen, I. Clausager 1999: Assessing the impact of the Tunø Knob Windpark on Sea Ducks: The influence of food resources. – National Environmental Research Institute, Denmark. 21 pp, NERI Technical Report no. 263.

Jepsen, P.U. 2005: Handlingsplan for beskyttelse af marsvin.- Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

Meissner, K. , Bockhold, J. & Sordyl, H., 2007: Problem Kabelwärme ? - Vorstellung der Ergebnisse von Feldmessungen der Meeresbodentemperatur im Bereich der elektrischen Kabel im dänischen Offshore-Windpark Nysted Havmøllepark (Dänemark).

Petersen, I. K. & Fox, T. 2007. Changes in bird habitat utilization around the Horns rev I offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter. National Environmental Research Institute, Denmark.

Seacon, 2005. Sediment Spillage during array cable installation at Nysted Offshore Wind Farm. Rådgiver Seacon aps. (www.seacon.dk)

Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R. Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laur- sen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baatrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J., Aude, E. & Nygaard, B. 2005: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Nat- turtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF- fuglebeskyttelsesdirektivet. 3. Udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. – faglig rapport fra DMU, nr. 457. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>.

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

9 Bilag 1 - Visuel dokumentation:

Undervandsvideo og foto (DVD-rom)

DVD'en fremsendes separat.

10 Bilag 2 - Resultatet af paravanedykningerne

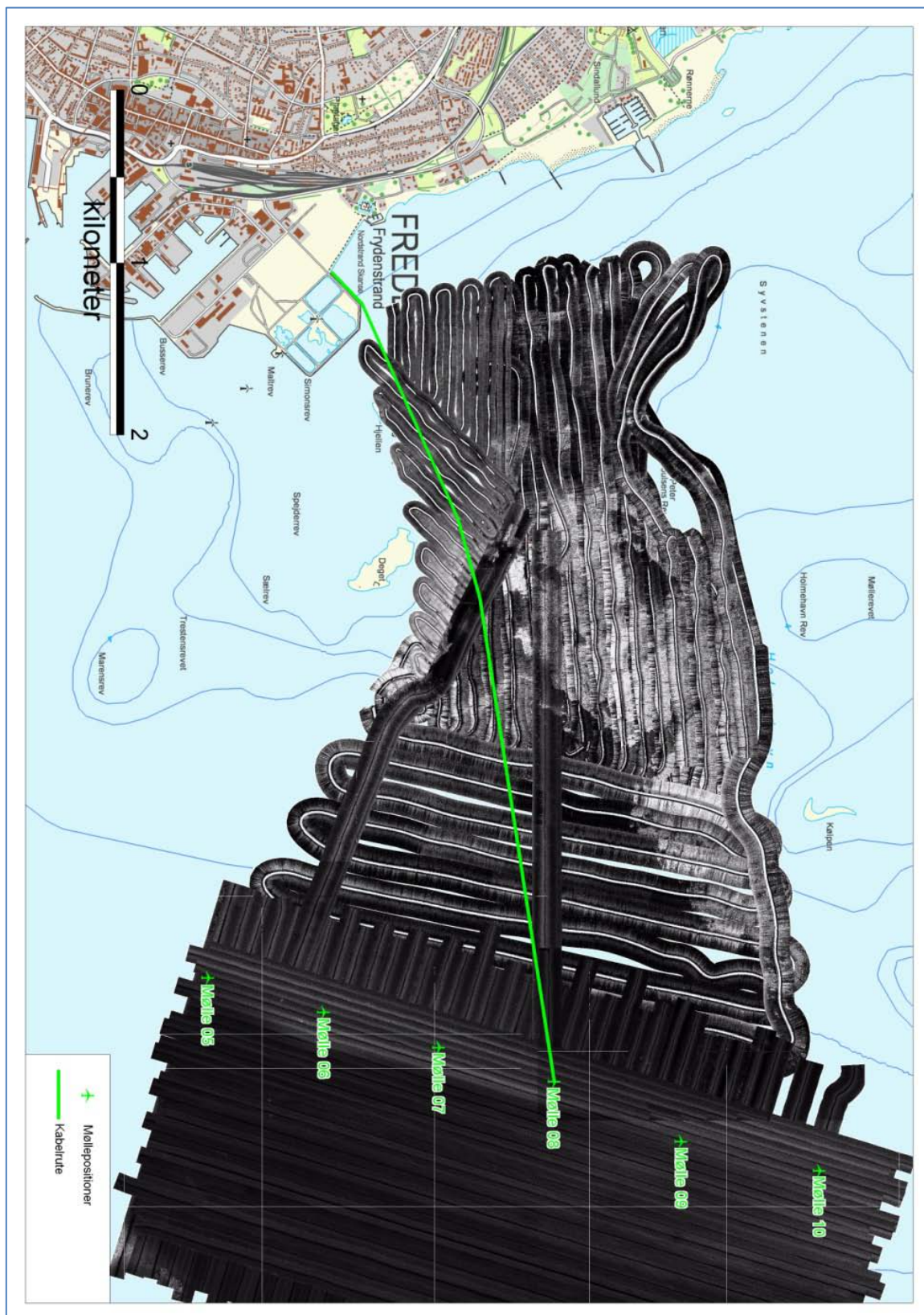
Resultater for paravanedykninger er vedlagt som separat dokument og findes ligeledes på DVDen.

11 Bilag 3 - Logbog for punktdyk

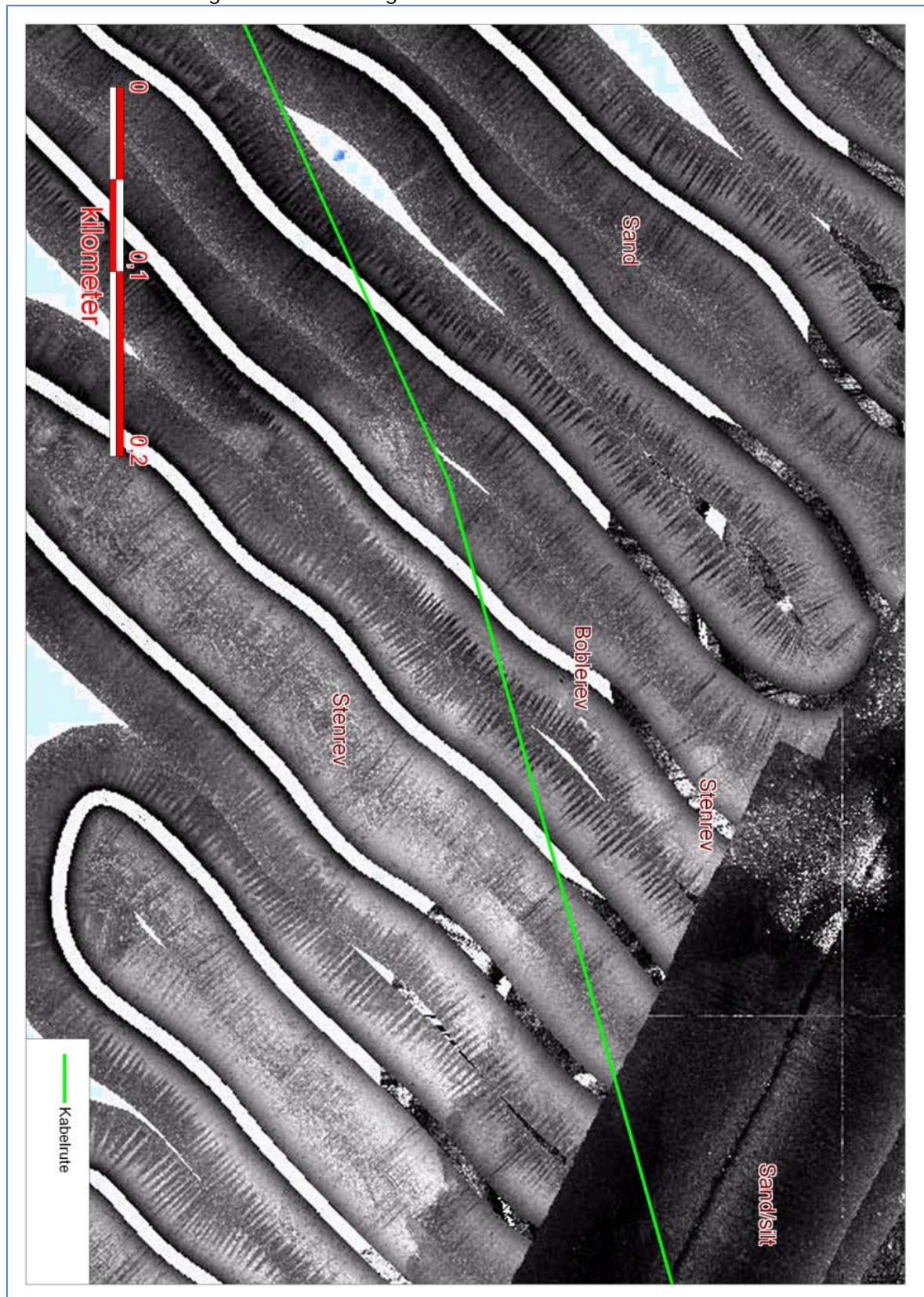
Resultater for punktdyk er vedlagt som separat dokument og findes ligeledes på DVDen.

12 Bilag 4 - Vegetationsdata

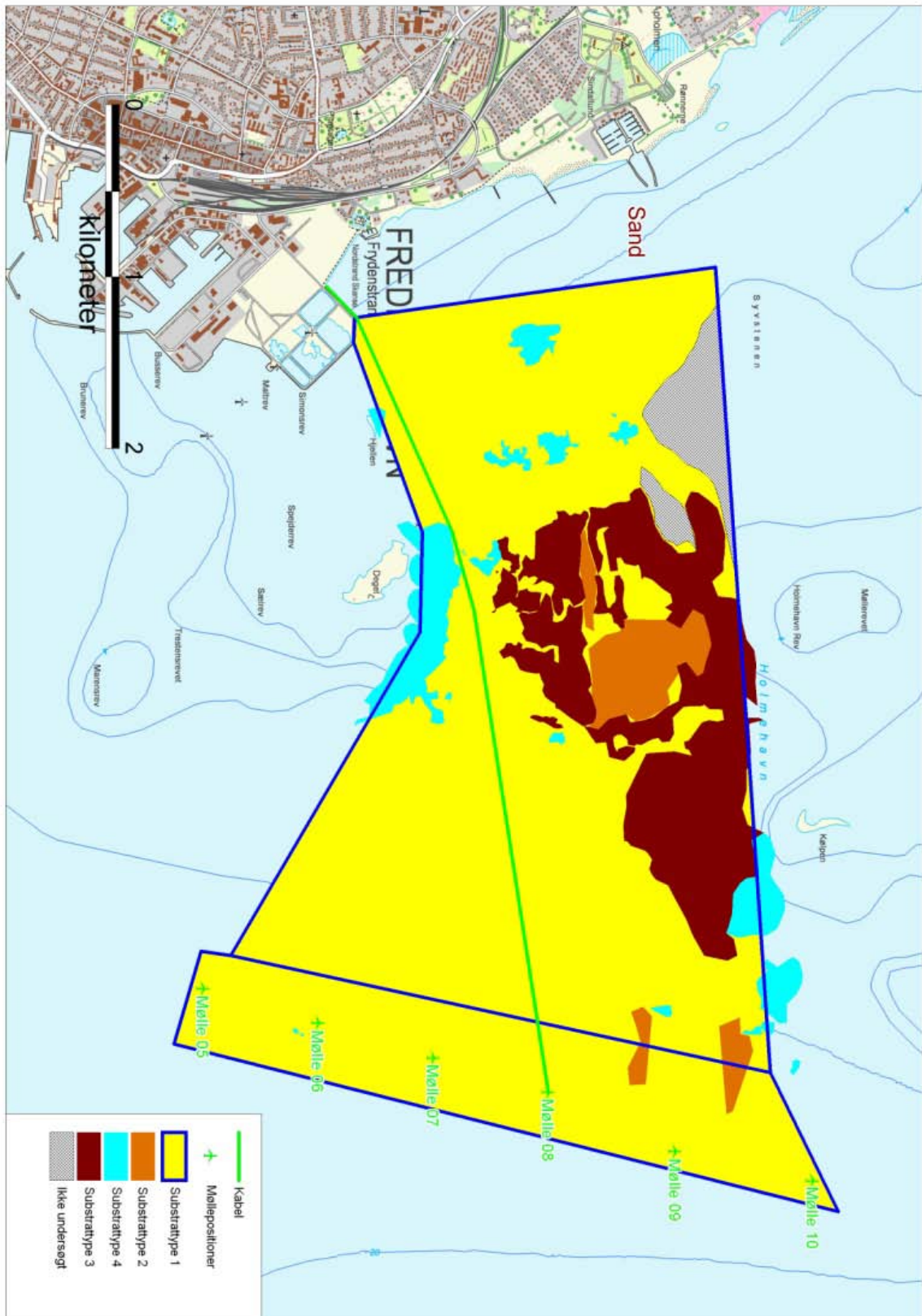
Resultater for vegetationsundersøgelserne er vedlagt som separat dokument og findes ligeledes på DVDen.

Kort 1 – sidescanmosaik af undersøgelsesområdet
Større udgave af kortet fra Figur 5

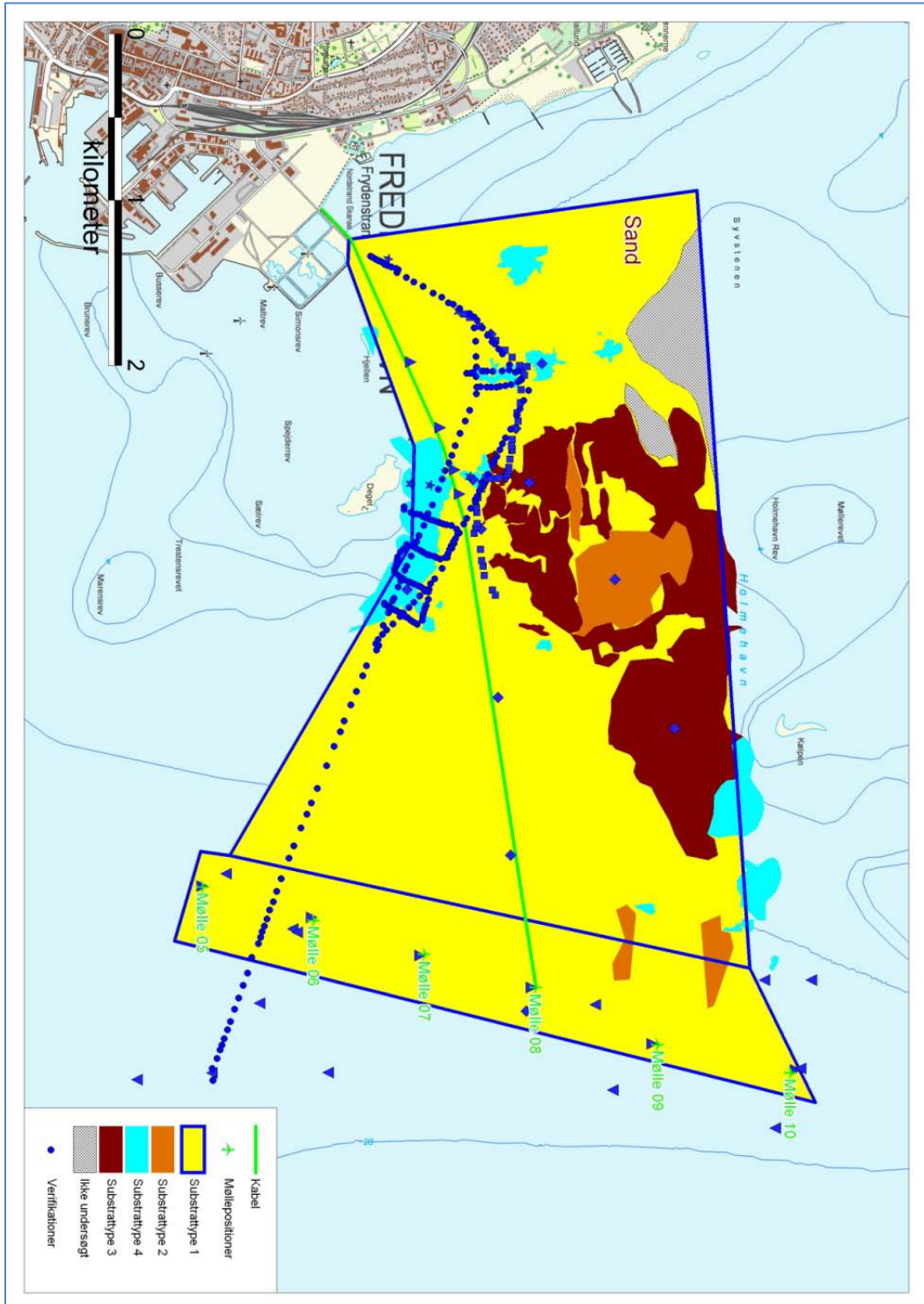
Kort 2 – sidescanmosaik af et udsnit af undersøgelsesområdet
Større udgave af kortet i Figur 12.



Kort 3 – Substrattypekort af undersøgelsesområdet
 Større udgave af kortet i Figur 11



Kort 4 – substrattypekort med verifikationspunkter
 Større udgave af kortet i Figur 13



14 Bilag 6 – Sedimentspredningsmodel

Sedimentspredningsmodellen er vedlagt som separat dokument og findes ligeledes på DVDen.