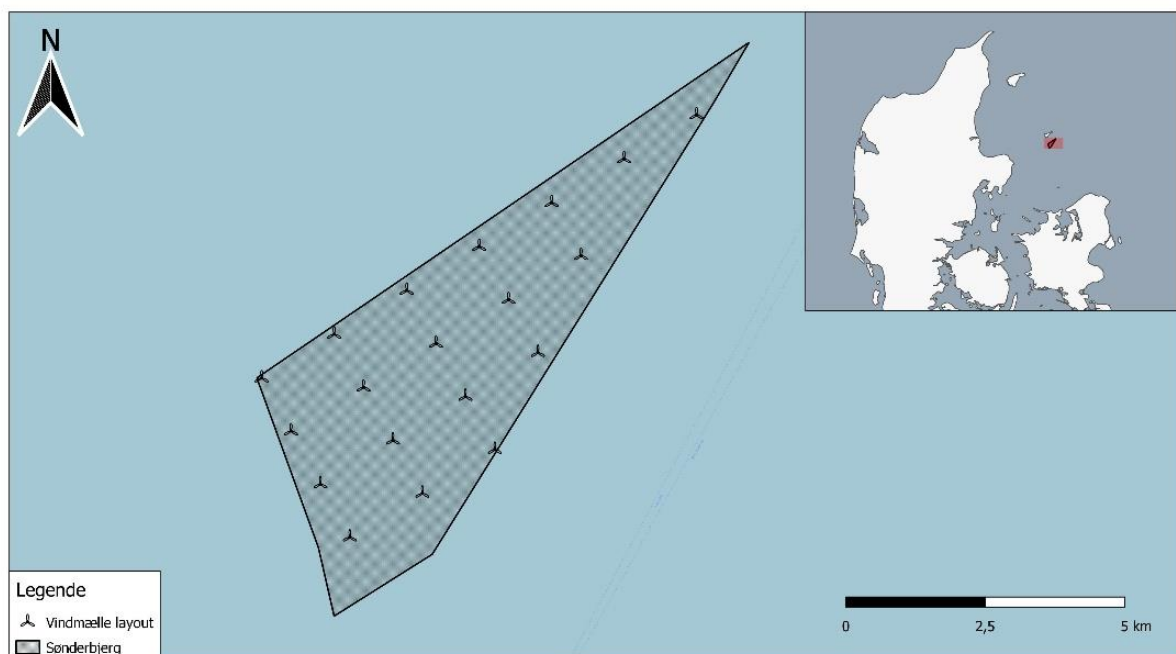


Ansøgning om forundersøgelsestilladelse via åben dør-modellen

Sønderbjerg Havvindmøllepark



19 havvindmøller syd for Anholt, totalt 285 MW

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INDLEDNING	4
	1.1 Indledning	4
2.	ANDEL	5
	2.1 Generelt om Andel	5
	2.2 Vindenergi i Andel	5
	2.3 Andels Finansielle Kapacitet	6
3.	PROJEKTFORSLAG	8
	3.1 Projektbeskrivelse	8
	3.1.1 Placering, areal og kapacitet	8
	3.1.3 Tekniske Nøgletal	10
	3.1.4 Baggrund for udvælgelse af site	11
	3.1.5 Geologiske og Geotekniske forhold	11
	3.1.6 Nettilslutning	19
	3.1.7 Visuelle effekter	22
	3.2 Projektgennemførelse herunder partnerskaber	23
	3.3 Tidsplan og Budget	24
4.	MILJØ- OG PLANMÆSSIGE FORHOLD	25
	4.1 Metode og analyse	25
	4.2 Projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark	25
	4.3 Miljømæssige forhold	25
	4.3.1 Natura 2000-, Ramsar- og havstrategiområder	25
	4.3.2 Marine og terrestriske bilag IV-arter	27
	4.3.3 Havbund og bundfauna	29
	4.3.4 Sæler	29
	4.3.5 Fugle	29
	4.3.6 Fisk	30
	4.3.7 Vurdering	30
	4.4 Planforhold og menneskelig aktivitet	30
	4.4.1 Støj	30
	4.4.2 Skibsfart	30
	4.4.3 Klappladser og råstofområder	31
	4.4.4 Fiskeri og akvakultur	31
	4.4.5 Militærområder	31
	4.4.6 Flytrafik	31
	4.4.7 Marinarkæologiske områder	32
	4.5 Ilandføringskorridorer	32

4.5.1	Miljømæssige forhold	33
4.5.2	Planforhold og menneskelig aktivitet	34
4.6	Kumulative effekter	34
4.7	Indhold af miljøkonsekvensvurdering	35
5.	MULIGE INITIATIVER I OMRÅDET	39
6.	INTEGRERING AF POWER TO X (PTX)	40
7.	OPSUMMERING	42
8.	KONTAKTOPLYSNINGER	43
9.	BILAG A	44
9.1	A.1 Område koordinaterne	44
9.2	A.2 Kabelkorridor og koordinater for kabelkorridoren	45

1. Indledning

1.1 Indledning

Det er Andels ambition at øge sin VE-produktionskapacitet kraftigt i de kommende år gennem udvikling og investering i vind- og solenergi. Frem mod 2035 er det målet at opbygge en samlet VE-kapacitet svarende til privat kundeforbruget i Andel, som forventes at være 10 TWh i 2035.

Udover vind- og solenergi investerer Andel også i fx Power-to-X (PtX) og energilagring (stenlager-teknologi), som skal bidrage til indpasning af de store mængder vedvarende energi i vort energisystem.

Andel ser meget positivt på den netop udmeldte satsning fra regeringen med omfattende udbygning af havvindmøller i Nordsøen, men denne proces tager desværre mange år fra idéfase, og indtil havvindmøllerne bliver etableret. Andel vil gerne bidrage til en hurtig udbygning af vindenergi ved at starte en række øvrige energiproduktionsprojekter op allerede nu. Desuden ser Andel åben dør-modellen som en mulighed for at etablere komplementerende og dermed ekstra kapacitet, idet dette jo ikke er en del af de udbud, som Energistyrelsen påtænker at gennemføre. Derfor vil Andels havvindmølleparker i meget høj grad bidrage til den grønne omstilling til gavn for miljøet og forsyningsikkerheden.

Andel har udarbejdet denne ansøgning i samarbejde med nogle af de mest erfarne vindprojektkonsulenter, COWI. Dette er gjort for at få en fyldestgørende og så dækkende ansøgning som muligt, således, at vi er klar til straks at gå i gang med forundersøgelsen, så snart vi modtager en tilladelse.

Havvindmølleparken kan blive idriftsat allerede i 2028, hvis alt forløber gnidningsfrit.

2. Andel

2.1 Generelt om Andel

Andel er Danmarks ledende energi- og fibernetkoncern. Vi er et andelsselskab og en væsentlig aktør i den grønne omstilling, der drives via koncernaktiviteter og via en række datterselskaber. Andel er sat i verden for at skabe værdi for vores kunder og andelshavere. Vi skaber velfærd og vækst regionalt og i samfundet med vital infrastruktur og fremtidssikrede energiløsninger. I Andel har vi fokus på opbygningen af en stærk kerneforretning, der favner hele værdikæden i energibranchen, startende med produktion af vedvarende energi over infrastrukturen og sluttende med smarte løsninger hos den enkelte energikunde.

Vi kæmper for vores fælles grønne fremtid, når vi arbejder for CO₂-reduktion, mere grøn energi og lige digitale muligheder for alle.

Andel tager et stort medansvar for den grønne og digitale omstilling i Danmark via langsigtede investeringer. Vores ambition er at indtage en central rolle i den grønne omstilling – både ved at engagere os i produktion af vedvarende energi og samtidig sikre et robust elnet, der er klar til den øgede mængde vedvarende energi og generelt stigende elektrificering. Vi vil skabe fremtidens energiløsninger, sikre en fortsat udbredelse af fibernet og en smidig overgang til e-mobilitet gennem etablering af en omfattende ladeinfrastruktur i hele landet, der inkluderer lynladestationer.

Med henblik på at løse udfordringen med at sikre vedvarende energi, også når den ikke produceres, arbejder vi på opførelsen af et energilager ved Rødby på Lolland. Pilotanlægget er det første af sin slags i verden, og energilagring er en af nøglerne til at nå det ambitiøse mål om 70 % CO₂-reduktion i 2030.



En anden måde, vi kan hjælpe den grønne omstilling på vej, er ved at intensivere arbejdet med at balancere produktion og forbrug. Energi Danmark A/S' kundeportefølje udgør en markant del af Danmarks energiforbrug, og selskabet har derfor bl.a. en afgørende opgave i at udvikle løsninger, der kan flytte de store energikunders forbrug til de timer, hvor den grønne strøm produceres og på den måde udnytte den vedvarende energi bedst muligt. Andel har 63,6 % ejerskab af Energi Danmark, hvilket giver mulighed for at samle kerneaktiviteter i relevante datterselskaber og dermed øge konkurrencekraften og vores muligheder for at opnå synergier på tværs af Andel-koncernens selskaber.

2.2 Vindenergi i Andel

Andel har siden 2013 ejet 80 % af havvindmølleparken Rødsand 2 i fællesskab med tyske RWE, der ejer 20 %. Andel har hermed for nuværende 166 MW offshore-kapacitet, men vores strategi og vision er at have minimum 1 GW inden udgangen af 2030 (og 3-4 GW i 2035), så vi kan tilbyde samtlige 1,2 mio. forbrugere grøn strøm.

Andel bød på Thor-projektet sammen med Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) og Scottish and Southern Energy (SSE), men vandt ikke lodtrækningen. Endvidere er Andel med i VindØ-konsortiet (PFA, Pension Danmark og Andel), som bliver ledet af CIP.

Andel vil være en stærk spiller på havvindmølleområdet og har derfor styrket sin afdeling med ansættelse af foreløbig to erfarne vindmøllefolk, Jens Hansen og Thomas Dalgaard.

<p>Jens Hansen, 61 år</p> <p>Civilingeniør - MSc Mech Eng</p> <p>Projektdirektør</p>		<p>Thomas Dalgaard, 51 år</p> <p>Civilingeniør - MSc Mech Eng</p>	
<p>Jens Hansen har været projektdirektør for havvindmølleparker i de sidste 23 år. Jens Hansen var med til at opføre Middelgrundens havvindmøllepark i 2000, og siden hen har han via ansættelse i SEAS, DONG, DONG Energy, Vattenfall, Deepwater Wind (USA) og Engie (Frankrig) i forskellige projektfaser været projektdirektør for:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Middelgrunden (DK) - Samsø (DK) - Barrow (UK) - Walney 1 (UK) - Walney 2 (UK) - Horns Rev 1 (Reparationsprojekt) (DK) - West of Duddon Sands (UK) - Block Island (USA) - Horns Rev 3 (DK) - Moray East (UK) <p>Som der fremgår ovenfor, har Jens Hansen stor erfaring i at lede en projektorganisation inkl. et rådgiverteam i alle projektets faser</p>		<p>Thomas Dalgaard har arbejdet med onshore- og offshore-vindmøller og projekter i mere end 25 år. Med ansættelser hos Nordtank Energy Group, NEG Micon, Gamesa, Envision samt DNVGL og gennem egen konsulentvirksomhed har han været involveret i vindprojektudvikling, vindmølledegn samt vindmølle- og projektcertificering. I perioden 2018-2021 har han arbejdet som projektdirektør og Portfolio Manager i COWI "Wind and Renewables" i en afdeling med 30 ansatte og mere end 50 aktive projekter.</p> <p>At væsentlige projekter kan nævnes:</p> <p>Projektcertificering</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gun Fleet Sands II/ - Walney - Gwynt y Môr <p>Turbinedesign:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NEG Micon (Vestas 1- 3 MW) - Siemens (2 - 6 MW) - Gamesa (G10X) <p>Onshore project development:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mjøs (60 MW og Kollsnes 30 MW) 	

Jens Hansen og Thomas Dalgaard har således stor erfaring med projektgennemførelse inkl. det at lede et team bestående af diverse rådgivere gennem såvel forundersøgelse samt selve konstruktionsprocessen.

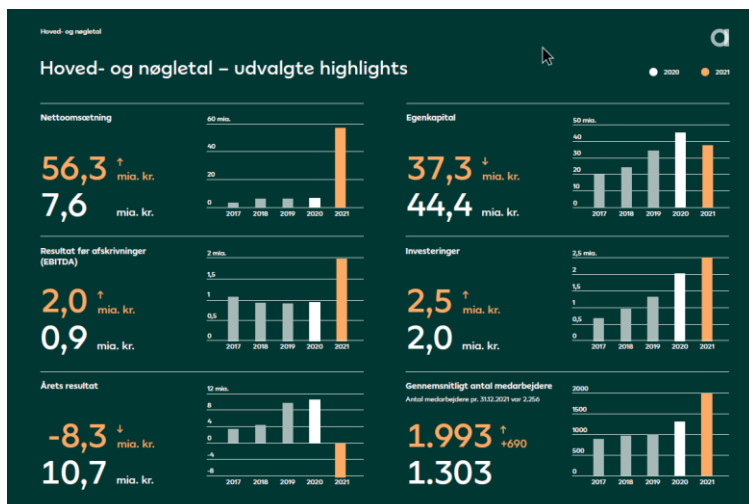
Herudover har Andel en række øvrige medarbejdere med teknisk, økonomisk og juridisk baggrund bl.a. erfarne kompetencer fra koncernrådgivning samt seniorjurister, der har arbejdet med projekterne Thor havvindmøllepark og VindØ i flere år samt tidligere været eksterne rådgivere for vindmølleinvestorer. Andel er en stærk spiller på havvindområdet og vil naturligvis opmande vindkraftafdelingen, når vi opnår forundersøgelsestilladelser. I selve konstruktionsfasen vil Andel have en erfaren havvindmølleaktør med som samarbejdspartner.

2.3 Andels Finansielle Kapacitet

Andel er en solid og velkonsolideret koncern, der også i det seneste regnskabsår, 2021, opnåede fornuftige resultater både strategisk og økonomisk. Koncernens nettoomsætning for 2021 udgjorde 56,3 mia. kr. og koncernens egenkapital udgjorde med udgangen af 2021 i alt 37,3 mia. kr. med en soliditetsgrad på 38,0 %. Året 2021 var et ekstraordinært år, hvor eksterne faktorer påvirkede og udfordrede Andel, energibranchen og vores samfund generelt – særligt den ekstreme volatilitet på energimarkederne og den fortsatte COVID-19 pandemi skabte udfordrende betingelser. Andel ejer 5 % af Ørsted-koncernen og er således påvirket af udviklingen i børskursen for Ørsted-aktien.

Andels resultat for 2021 skal bl.a. ses i lyset af den omfattende transformationsproces, Andel er i gang med – herunder særligt integrationen af Radius Elnet A/S og Ørsted A/S' privatkunde- og udelysforretning, der blev overtaget i september 2020. Årsregnskabet for 2021 er således påvirket af en række engangsomkostninger, der er forbundet med integrationen af de tilkøbte forretningsaktiviteter. Resultat før afskrivninger, EBITDA for året var

på 2 mia. kr. Resultatet før skat er ekstraordinært påvirket negativt af udviklingen på Ørstedaktien i 2021 med 8,5 mia. kr. Efter nedregulering udgør årets resultat før skat for 2021 -8,2 mia. kr. imod et overskud på 10,5 mia. kr. i 2020.



Transformation	2017	2019	2021
Antal private el- og naturgas-kunder	491.200	470.300	1.171.000
Antal lyspunkter	140.000	141.200	280.000
Udvikling i antal ladepunkter i det offentlige lade-netværk	575	1.000	2.700
Antal netkunder	387.881	393.885	1.404.295
Antal fiberkunder	119.400	101.700	249.000
Antal medarbejdere (gns.)	898	998	1.993

Andel-koncernen er vokset kraftigt over de seneste år – både organisk og gennem strategiske tiltag. Andel står på et solidt fundament for fremtidig vækst og konsolidering inden for koncernens tre forretningsområder: energiproduktion, infrastruktur og kundeløsninger.

The group's development over the past five years

The group's development over the past five years can be described by these financial highlights:

(DKK million)	2021 ****	2020 ***	2019	2018 **	2017
Results					
Revenue	56,345	7,509	0,902	7,325	3,835
Gross profit/loss	3,408	1,850	1,574	1,507	1,020
EBITDA	1,902	938	917	958	1,079
EBITDA, normalised*	2,248	1,522	979	958	1,079
Profit/loss before financial income and expenses, net	-20	-848	712	139	334
Profit/loss from net financials	-8,200	11,324	9,242	4,425	2,992
Profit/loss before tax	-8,220	10,470	9,954	4,564	3,320
Net profit/loss for the year	-8,308	10,474	9,850	4,348	3,421
Net profit/loss for the year, excl. value adjustment of listed shares	291	-549	934	466	3,784
Balance sheet					
Total assets	98,078	72,453	45,790	30,301	32,167
Investments in property, plant and equipment	2,491	2,001	1,305	941	050
Equity	37,312	44,350	33,405	23,837	19,222
Cash flows					
Cash flows from:					
• operating activities	-5,847	-3,025	879	703	948
• investing activities	-2,000	-17,896	4,507	-253	-1,010
• financing activities	8,101	10,353	79	-735	318
Changes in cash and cash equivalents for the financial year	248	-11,168	5,325	-285	256
Average number of employees****	1,993	1,303	998	978	898
Financial ratios	%	%	%	%	%
Gross margin ratio	0.0	24.4	22.8	21.4	42.4
Profit margin	0.0	-11.2	10.3	1.9	8.7
Profit margin, normalised*	1.1	4.0	3.2	1.9	8.7
Return on capital employed	0.0	-1.2	1.0	0.4	1.0
Return on capital employed, normalised*	0.2	0.5	0.5	0.4	1.0
Solvency ratio	38.0	61.2	73.1	65.0	59.7
Return on equity	-20.3	27.4	34.4	21.1	19.0

Explanation of financial ratios

The financial ratios have been prepared in accordance with "Recommendations and Ratios" of CFA Society Denmark. The financial ratios have been calculated as follows:

Gross margin ratio	=	$\frac{\text{Gross profit/loss} \times 100}{\text{Revenue}}$
Profit margin	=	$\frac{\text{Profit/loss before financial income and expenses, net} \times 100}{\text{Revenue}}$
Return on capital employed	=	$\frac{\text{Profit/loss before financial income and expenses, net} \times 100}{\text{Total assets}}$
Solvency ratio	=	$\frac{\text{Equity at year-end} \times 100}{\text{Total assets}}$
Return on equity	=	$\frac{\text{Net profit/loss for the year} \times 100}{\text{Average equity}}$

* "Normalised EBITDA", "Normalised profit margin" and "Normalised return on capital employed". The figures have been adjusted for the effect of the special items specified in note 2, and which affect EBITDA and EBIT.
 ** As of 2018, HMV's gas business was included, by which revenue increased significantly.
 *** As of September 2020, the acquired Radius Elnet A/S and Ørsted's residential customer and exterior lighting business are included.
 **** As of November 2021, the acquired Energi Danmark group is included.
 ***** At year-end 2021, number of employees is 2,250.

Yderligere dokumentation for Andels finansielle kapacitet fremgår af årsrapporterne for 2019, 2020 og 2021 som er vedlagt denne ansøgning.

3. Projektforslag

3.1 Projektbeskrivelse

Andel ønsker at opføre en havvindmøllepark på 285 MW sydøst for Sønderbjerg på Anholt.

Havvindmølleparken vil bestå af 19 vindmøller. For at minimere den visuelle påvirkning har vi valgt at placere dem så langt fra kysten som muligt og stadig have et fornuftigt projekt. Den første række af vindmøller er placeret ca. 7 km fra kysten og vil strække sig til 10 km fra kysten. Vi har valgt en 15 MW mølle med en rotor diameter på 236 m.

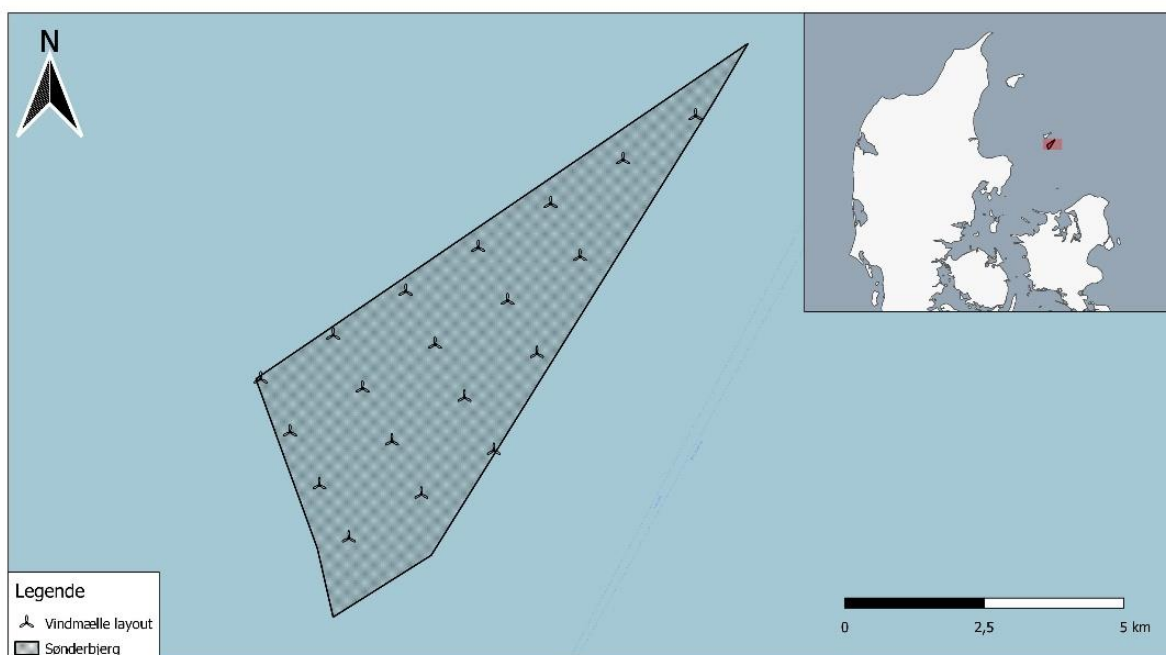
Vi påtænker at vindmølleparken evt. vil blive anvendt til afprøvning af flydende fundamenter.

3.1.1 Placering, areal og kapacitet

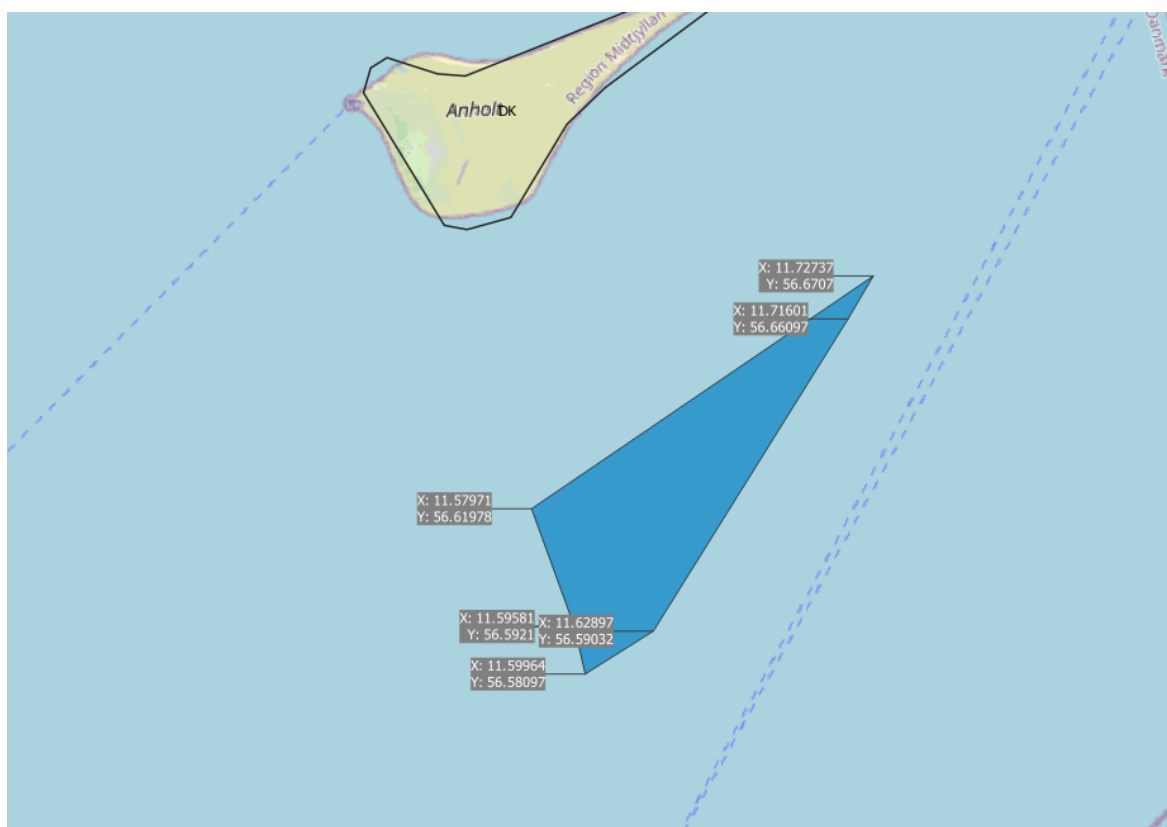
Sønderbjerg Havvindmøllepark vil blive placeret syd for Anholt. Arealet for området er 28 km² og vil bestå af 4 rækker placeret henholdsvis ca. 7-10 km fra kysten. Den nye vindmøllepark vil være på ca. 285 MW.

Siemens vil have en SG 11.0-200 DD (11 MW og 200 m rotor diameter) til rådighed i fald en 15 MW-mølle – mod forventning – ikke kan accepteres ca. 7 km fra kysten. Det kan også være muligt at opsætte Vestas 6 MW møller i de første rækker, såfremt den visuelle påvirkning vurderes høj. Det vil sige, at projektet kan indeholde en kombination af 6 MW møller samt 11 MW eller 15 MW møller fra Vestas eller Siemens Gamesa. Andre mølleleverandører kan naturligvis også komme i betragtning.

Baseret på miljø- og planmæssige forhold samt havbund og geologiske forhold, og en analyse af mulige tilslutningspunkter, har Andel sammen med Andels konsulenter udarbejdet det mest optimale layout. Som udgangspunkt placeres møllerne optimalt i forhold til hovedvindretningen under hensyntagen til miljø- og havbundsforhold. De undersøgte områder og havvindmølleparkens layout er vist i Figur 3-1 og Figur 3-2. Koordinaterne af området og kabelkorridoren findes i Bilag A.



Figur 3-1 Layout af Sønderbjerg Havvindmøllepark



Figur 3-2 Layout med koordinater for Sønderbjerg Havvindmøllepark projektområde.

3.1.2 Potentielle havne

Introduktion

Havne er til stede i alle stadier under udvikling af en havvindmøllepark. Det starter under udviklingsfasen med forundersøgelser over fabrikation, installation, O&M og nedlukning. Dette afsnit præsenterer de potentielle havne, hvor aktiviteter som pre-assembly muliggør samling af komponenter, inden de udskibes og O&M-aktiviteter for den valgte havvindmøllepark. Kun danske havne tages i betragtning for at beholde lokalt indhold, men udenlandske havne kunne også bruges som mellemlandingshavn, hvis de udvalgte, ikke er tilgængelige.

Sociale og økonomiske fordele

Havne er generelt placeret i nærheden af erhverv, som kan nyde godt af havvindmølle-aktiviteterne. I de fleste tilfælde tiltrækker havvindmølle-projekterne andre relaterede aktiviteter (blandt andet fremstilling, vedligeholdelse, reparation og logistik), og erhvervsklyngerne udvides og diversificeres.

Da O&M-havne skal opfylde tekniske krav, er diskussioner med udviklere for det meste kommercielle. At være en offshore-vindbase betyder, at der etableres en pålidelig komponentforsyning og -opbevaring. O&M-aktiviteter vil også bidrage og gøre det muligt for yderligere økosystemer af store og mindre virksomheder, samt at kvalificeret arbejdsstyrke trives.

Pre-assembly (Udskibningshavne)

De grundlæggende havnekrav er baseret på afstand fra havvindmølleparken, håndtering af komponenter (størrelse, vægttransport og opbevaringskrav), forventede skibe og også egenskaber fra havne, der har betjent tidligere projekter. Det forudsættes, at installationsfartøjet skal transportere turbinekomponenter fra en

udskibningshavn, og derfor er det kun større danske havne med en rute, der ikke er begrænset af frihøjder på broer, der tages i betragtning. Feeder skibe eller pramme kunne være en mulighed, hvis ingen af de valgte havne er tilgængelige, selvom de ikke foretrækkes grundet højere vejrlig nedetid.

Tabel 3-1 Screening af pre-assembly (udskibningshavne)

Egenskaber	Frederikshavn Havn	Esbjerg Havn	Aalborg Havn	Aarhus Havn	Grenaa Havn	Lindø Odense Havn
Navigation (Adgang til havn og kaj, vendecirkel, frigange og dybde)	Gode forhold, indgangsbredde kan være en udfordring for de største vinger.	Gode forhold. Vanddybde op til 9,3 m.	Brugt til lignende formål tidligere, men bør undersøges for fremtidige fartøjer.	Navigations-egenskaber velegnet til meget større fartøjer.	Brugt til lignende formål tidligere, men kan være begrænset til fremtidige fartøjer.	Gode forhold Smal adgangs-kanal.
Opbevaring og kaj (Opbevaringsområde, kaj længde og dybde)	Acceptabelt opbevaringsareal, stor bæreevne og potentiale for yderligere udvidelse.	Stort opbevaringsareal og kajlængde. Dediceret fleksibel terminal.	Brugt til lignende formål (Bladt) før.	Acceptable forhold. Nærmere undersøgelse er nødvendig for at bekræfte egnethed til formål og tilgængelighed.	Acceptabel opbevaringsareal og kajlængde, med løbende udvidelse	Stort opbevaringsareal og kajlængde. Dediceret fleksibel terminal.
Andre (Tidligere erfaring indenfor offshore vind, lokal forsyningskæde og arbejdsstyrke)	Bruges ikke til havvind. men bruges til Olie og Gas og nedtagning af skibe.	Lokal arbejdsstyrke og forsyningskæde. Stor erfaring indenfor havvind. Valmont SM (tårne) MHI Vestas	Lokal arbejdsstyrke og forsyningskæde (Siemens & Bladt industrier)	Ingen erfaring med offshore-industrien, men indenfor større by- og industri-center.	Stor erfaring indenfor havvind. Lokal arbejdsstyrke. O&M base for Anholt.	Lokal arbejdsstyrke og forsyningskæde. Vestas & Bladt fabrik.

O&M service havne

Den umiddelbart bedst egnede kandidat er Grenå Havn.

Det forventes, at udvikler og OEM yderligere vil undersøge den kommercielle interesse og andre faktorer, der styrer beslutningen om O&M-basen.

3.1.3 Tekniske Nøgletal

Tekniske nøgletal for Sønderbjerg Havvindmøllepark						
Areal [km ²]	Vindmølle	Vindstyrke [m/s] ¹	Kapacitet [MW]	Vanddybde [m]	Potentielle Nettilslutningspunkter	
28	236m-15.0 MW	9.70 – 9.74	285	29 - 33	Åstrup 150 kV	
Vindressourcer energiproduktionssammenfatning						
Antal Vindmøller [-]	Effektthæthed [MW/km ²]	Brutto produktion [GWh/y]	Skyggetab [%]	Tekniske tab [%]	Nettoproduktion [GWh/y]	Kapacitetsfaktor [%]
19	10	1494.9	5.9	8.9	1281.9	51.3

¹ Source: EMD-WRF Europe+ (ERA5) - Copyright (c) - EMD International A/S, 2019. Distribution through EMD and windPRO. This dataset uses ERA5 which is being developed through the Copernicus Climate Change Service (C3S). Data processing and distribution for ERA5 is carried out by ECMWF.

3.1.4 Baggrund for udvælgelse af site

Sønderbjerg Havvindmøllepark er beliggende i en generel anvendelses zone, som vi mener er egnet til formålet.

Den indledende screening af alle potentielle sites i Danmark for åben dør-ansøgningen er baseret på indsamling og analyse af data inden for alle områderne. Hovedvægten har været at minimere de miljømæssige påvirkninger specielt med respekt for Natura 2000, samt tage hensyn til militære områder, skibstrafik m.m. Data vil som et minimum indeholde vinddata, havdybde, analysen af havbundsforhold, det mest oplagte tilslutningspunkt, kortlægningen af kabeltracéerne for array og eksportkablerne samt vurderingen af de miljømæssige forhold. Nedenstående proces er nøje fulgt og Sønderbjerg Havvindmøllepark blev rangeret højt ift. de miljø- og planmæssige forhold samt vindressourcerne, m.v.



3.1.5 Geologiske og Geotekniske forhold

Geologi:

På baggrund af GEUS' havbundssedimentkort og nærmeste borer, kan de øvre lag i projektområdet (benævnt som Sønderbjerg) forventes at bestå af dyndet sand (Figur 3-3). Regionale studier (GEUS, Orbicon 2011) indikerer at der i det centrale Kattegat findes forholdsvis tykke aflejringer af senglaciale marine sedimenter, med mægtigheder på op til omkring 100 meter. Figur 3-4 viser et stiliseret geologisk profil fra det centrale Kattegat, udarbejdet omkring 15-20 kilometer sydøst for Sønderbjerg havvindmøllepark. De senglaciale marine sedimenter består af ishavsler fra det yngre Yoldia ishav, aflejret under Weichsel istiden (Figur 3-5). Over disse aflejringer, findes Holocene marine bassin sedimenter (Figur 3-4) bestående af silt og sand, aflejret i det tidlige Holocen, under de post glacielle transgressioner der har fundet sted i det centrale Kattegat (Figur 3-5).

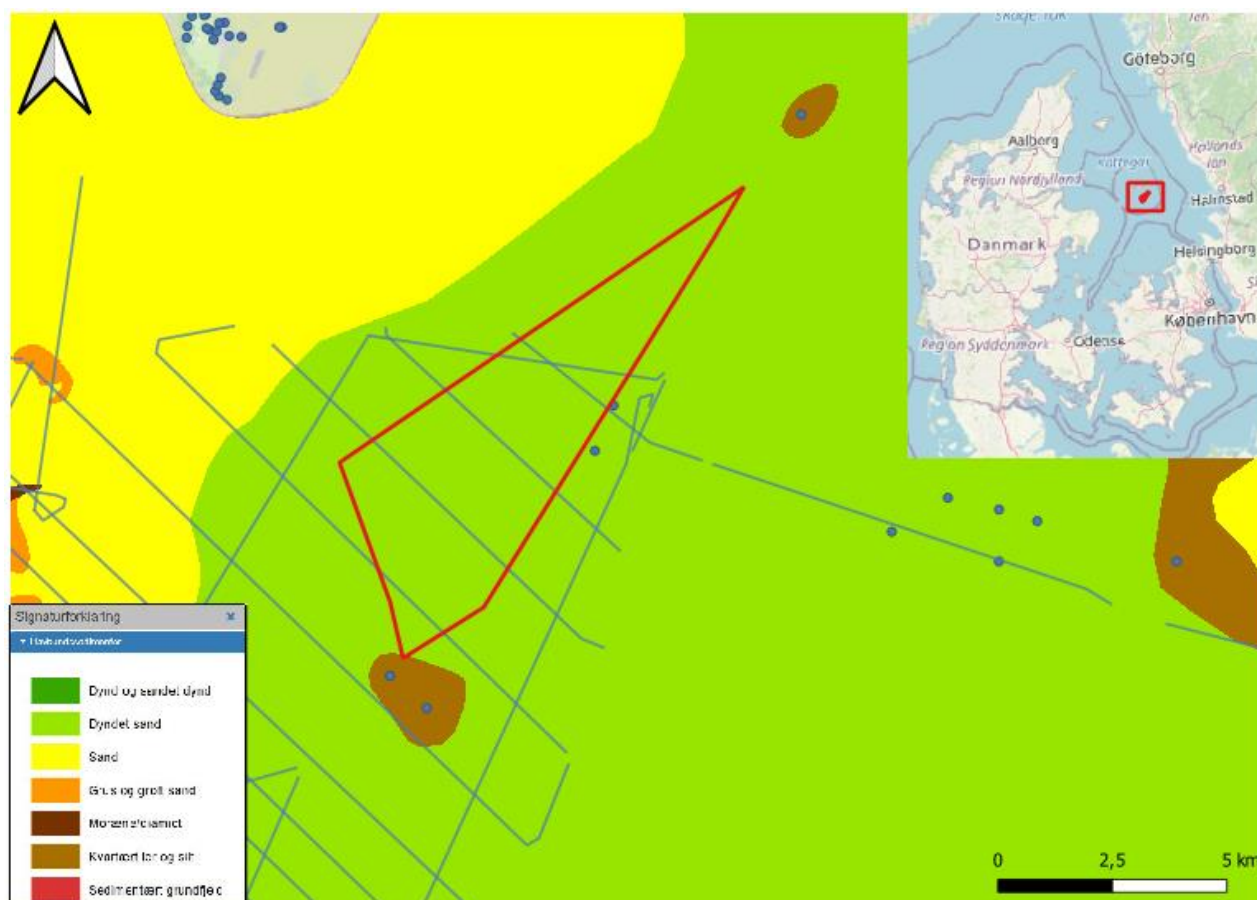
Der findes ingen borer inden for Sønderbjerg havvindmøllepark, men en række borer findes umiddelbart øst og syd for området (Figur 3-3).

Boring med DGU nr. 561111.1 findes bare 75 meter øst for områdets østlige afgrænsning og når en dybde på 5.74 meter. Denne boring består af postglacialt saltvandssand fra 0 til 3.45 meter, senglacial saltvandssilt fra 3.45 meter til 4.4 meter og senglacialt saltvandsler fra 4.4 til 5.74 meter.

Boring med DGU nr. 561115.11 findes 250 meter øst for områdets østlige afgrænsning og når en dybde på hele 229.6 meter. Denne boring består af saltvandssand fra 0 til 6 meters dybde. Fra 6 meter til 79.5 meters dybde, findes senglacial saltvandssilt og fra 79.5 meter til 95.04 meters dybde, findes senglacialt saltvandssand. Fra 95 til 146 meters dybde findes interglacial saltvandsler og sand, og i 146 meters dybde findes glacialt moræneler til boringens bund i 229.6 meters dybde.

Boring med DGU nr. 561115.3 findes umiddelbart syd for området og når en dybde af 5.9 meter. Denne boring består af postglacialt saltvandssand fra 0 til 1.84 meters dybde. Fra 1.84 til bunden i 5.9 meters dybde, findes vekslende lag af postglacialt saltvandssand og saltvandsler.

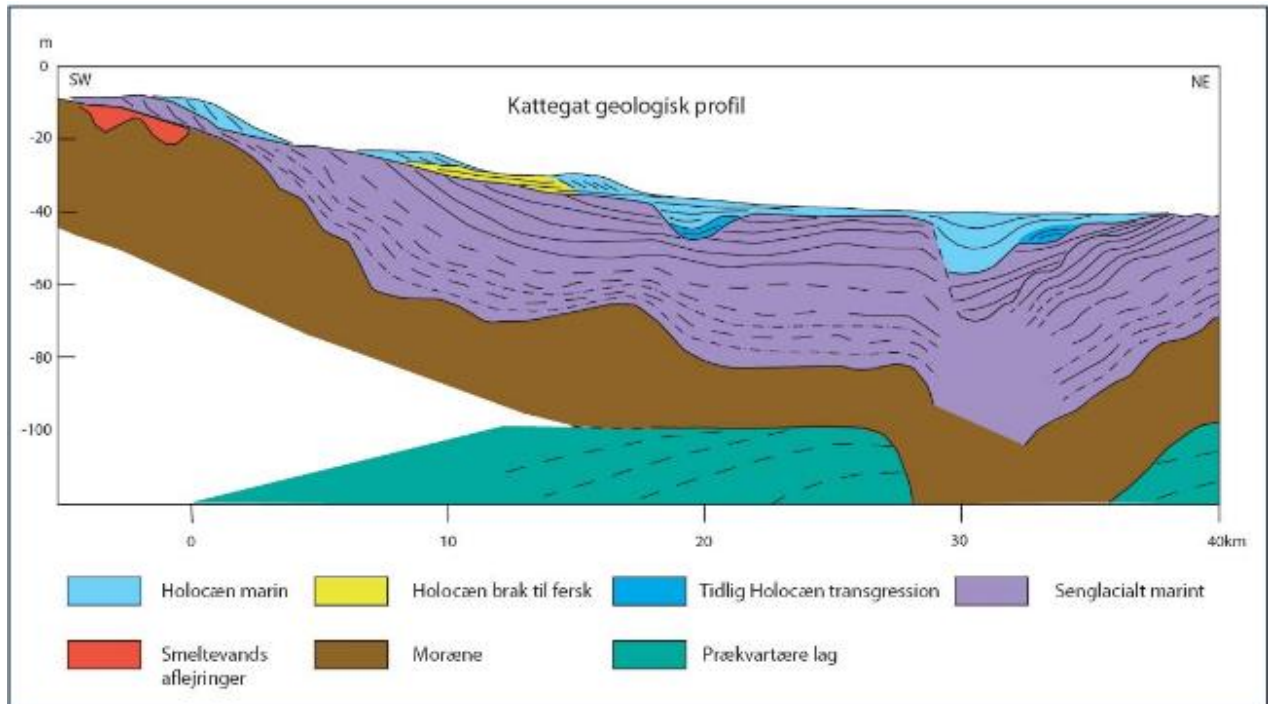
Boring med DGU nr. 561115.4 er også taget umiddelbart syd for området og når ligeledes en dybde af 5.9 meter. Denne boring består af postglacial saltvandsler fra 0 til 2 meters dybde. Fra 2 meter til 4.13 meters dybde, findes vekslende senglaciale saltvandslag og fra 4.13 til bunden i 5.9 meters dybde, findes senglacialt saltvandssand.



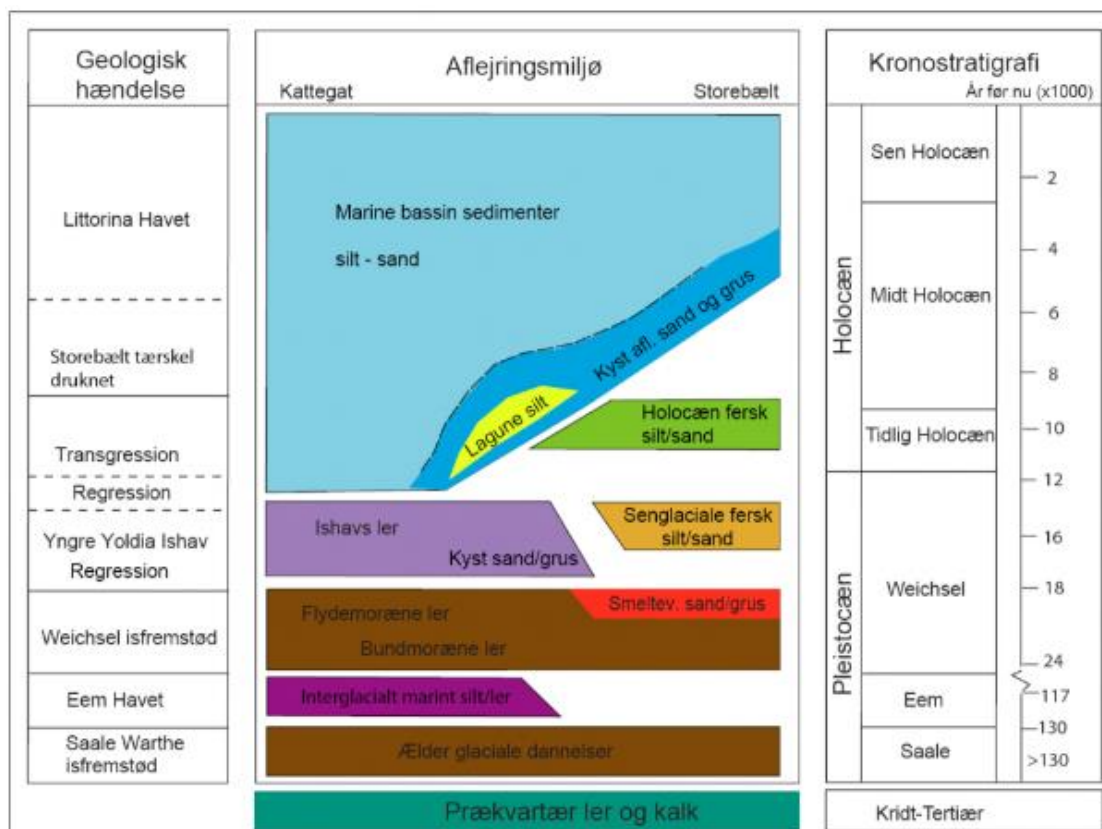
Figur 3-3 Havbundssedimentkort fra GEUS med boringer (blå cirkler) og geofysiske surveys (blå linjer) Sønderbjerg havvindmøllepark området er markeret med rød outline.

Glaciale moræneaflejringer må forventes at ligge dybt inden for området, som det er indikeret på Figur 3-5 og af den dybe boring øst for området, DGU-boring nr. 561115.11, der har glacial moræne forekommende i 145 meters dybde. Ligeledes må grundfjeld også forventes at ligge dybt inden for området. Grundfjeldet forventes at bestå af ler og kalk fra Kridt tiden (Figur 3-5). Disse aflejringer ligger imidlertid så dybt, at de ikke forventes at have indflydelse på fundering af havvindmøller i området.

Den marine råstofdatabase (MARTA) indeholder et geofysisk survey indenfor Sønderbjerg Havvindmøllepark, foretaget i 2011 i forbindelse med råstofundersøgelser i området (Tabel 3-2). Datadækning er meget begrænset, og kun 5 seismiske linjer findes inden for området (Figur 3-3), med en linjeafstand på op imod 2 kilometer, og uden noget data i den nordlige del af området. Sønderbjerg havvindmøllepark ligger godt 11 kilometer nordvest for Hesselø havvindmøllepark, der blev undersøgt med Multikanals UHR seismik tilbage i 2020, og med en datatæthed på 250 meter. Dette datasæt giver et detaljeret billede af den centrale del af Kattegat, og er også en indikator for geologien i Sønderbjerg havvindmøllepark. Figur 3-6 viser et seismisk profil fra dette survey.



Figur 3-4 Stiliseret geologisk profil fra den centrale og dybeste del af Kattegat. (GEUS, Orbicon 2011). Den centrale og Nordøstlige (højre) del af profilet ligger ca 20 km sydøst for Sønderbjerg havvindmøllepark. Profilet illustrerer lag af senglaciale marine sediment ned til omkring 100 meter under havbunden, overlejret af Holocæne marine sediment.



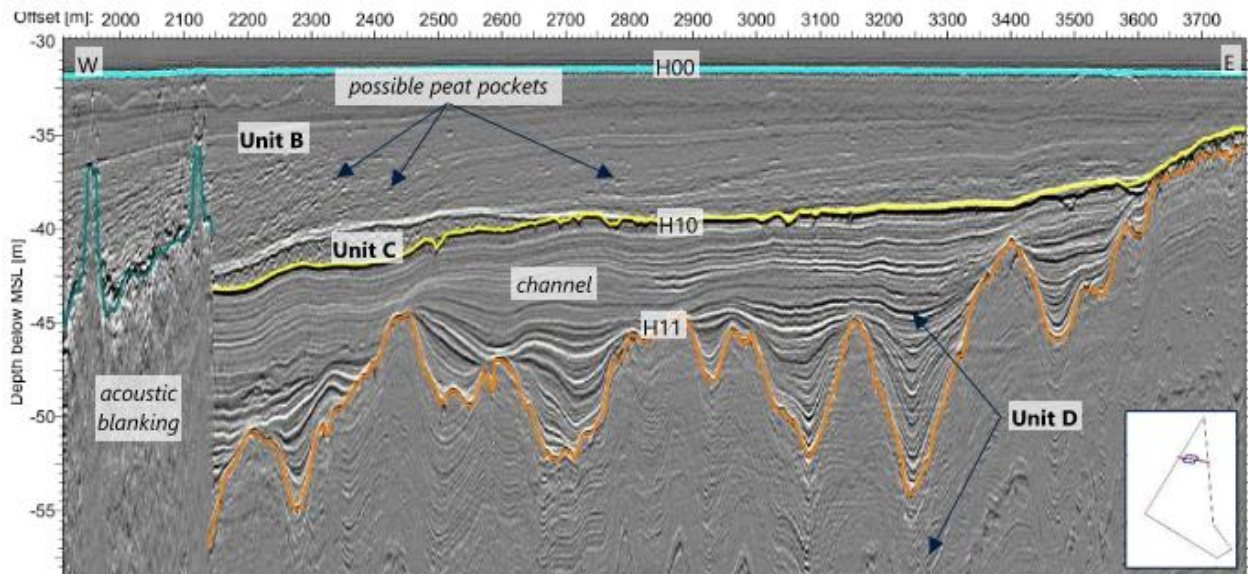
Figur 3-5 Stratigrafisk skema med geologiske hændelser, aflejningsmiljø og kronostratigrafi, af aflejringerne vist på Figur 3.4, for aflejringer i det centrale Kattegat.

Tabel 3-2 Geofysisk survey indenfor området

Survey navn	Årstal for indsamling	Geofysiske instrumenter
LAESOE_SYD_R1_NST_2011	2011	Sparker - Single Beam - Chirp - SCS

Der er ikke fundet offentlige rapporter for de seismiske surveys, men data kan erhverves gennem GEUS. Dog findes rapporten 'Marin råstof- og naturtypekortlægning i Kattegat og vestlige Østersø 2011' om regionale studier i området (GEUS, Orbicon 2011). Heri er der enkelte eksempler på tolkning af udvalgte data i Kattegat.

Da der er begrænsede data fra området, vil en geologisk vurdering være behæftet med et behov for indsamling af yderligere data, for at klarlægge de geologiske forhold i området. Det er vigtigt at få undersøgt dybden af de sen-glaciæle marine lerlag, der må forventes at være den primære sedimentære aflejring i området. Undersøgelser fra Hesselø vindmøllepark, viser at disse aflejringer ofte har en meget lav styrke (se afsnittet om **Geoteknik**), og det må forventes at dette kan skabe udfordringer for funderingen pga. bløde lag. Førend dybden af de sen-glaciæle marine lerlag er kortlagt er det svært at vide om det er potentielt er kritisk. Ved at få indsamlet nye geofysiske og geotekniske data (se **Anbefalinger**) kan området bedre kortlægges og anbefalinger i forhold til funderingstype samt placering af turbiner kan gives ud fra en geologisk model.



Figur 3-6 Linje HAM2322PO1.2D-UHHR Na6_019 seismisk profil (vest-øst gående profil) ca. 11 km sydvest for den centrale del af Sønderbjerg området. Profilet er tolket i forbindelse med Hesselø OWF-området undersøgt tidligere for geofysiske og geotekniske forhold (fra Fugro Geophysical Results Report, 2021).

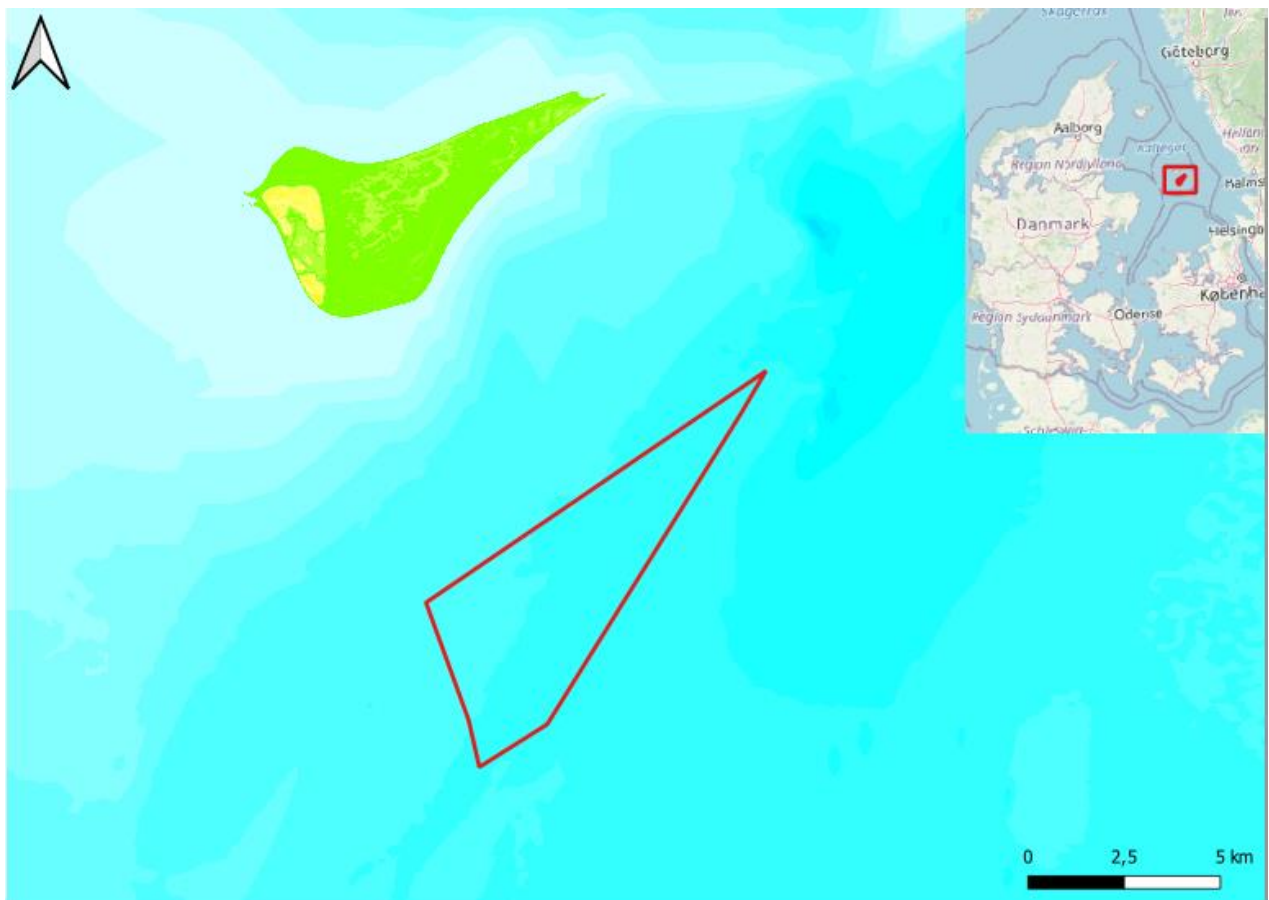
Batymetri:

Havdybden indenfor interesseområdet er relativt ensartet og varierer fra ca. 30 m til 36 m, generelt lavest i den sydlige del og dybest i den nordlige del. Som det ses på Figur 3-7 er havdybden ret ensartet (ens lyseblå farvekode mellem 30-40 m), hvor der ikke er observeret dybe marine kanaler eller lignende indenfor området.

Havbunden hvor havvindmøllerne ønskes placeret, er af GEUS indikeret til at bestå af dyndet sand. Imidlertid gælder kortlægningen af havbundssedimenterne fra GEUS kun til en dybde af typisk 1-2 m og de førnævnte geotekniske og geofysiske undersøgelser nær Hesselø giver et godt indblik af, hvilke aflejringer der kan forventes at træffes under havbunden på større dybder.

De to nærmest liggende borer på området (DGU nr. 561115.11 og DGU nr. 561115.3) viser overordnet postglaciale saltvandssand ned til ca. 6 meters dybde under havbunden, inden der kommer lerede aflejringer.

Selvom der umiddelbart er mindre variation i havdybden indenfor området, vil en Multibeam batymetrisk undersøgelse kunne præcisere havbundsforholdene og gøre det nemmere at udvælge de mest optimale placering af havvindmøllerne indenfor Sønderbjerg området.



Figur 3-7 Batymetrisk kort fra GEUS database. Søndersbjerg Havvindmøllepark er afgrænset med røde linjer (nord for ligger Anholt).

Geoteknik:

Havdybden er meget ensartet med mindre variationer, men det vil være at foretrække at der indhentes detaljeret baymetri for området til planlægning af fundering. Ved at foretage den nævnte multibeam batymetriske undersøgelse kan funderingstypen mere præcist vurderes. En løsning med monopæle vil være det mest oplagte på denne havdybde, mens en løsning med jacket ikke kan udelukkes. Udfordringen med monopæle kan være, hvis der er dybe bløde sedimenter som gør at længden af monopælen kommer ud over grænsen for hvad der kan lade sig at gøre, eller er økonomisk rentabelt. Derfor kan der som alternativ foreslås en mulighed med flydefundamenter, som skal kunne forankres på 30-40 meters dybde. Denne mulighed kræver nærmere undersøgelse af designet.

Udover batymetrien er det yderst vigtigt at kende de geotekniske styrkeparametre i lagene for at kunne konkretisere funderingstypen for området. Der er for nyligt foretaget geofysiske og geotekniske undersøgelser i Hesselø området af henholdsvis Fugro og Gardline. Den vestlige afgrænsning af Hesselø området ligger ca. 10-15 km sydøst for Søndersbjerg området. Den nordlige del af Hesselø området ligger ca. 11 km sydøst fra Søndersbjerg området og her findes der tilgængelige geotekniske borer med styrkeparametre målt ned til 70 meter under havbunden mange steder. Området er her karakteriseret ved at have lerede og siltede aflejringer med lave styrker, generelt ned til 40 m under havbunden. Den nordligste boring i Hesselø området (CB9-BH), som ligger tættest på Søndersbjerg området når ligeledes også først aflejringer med stor styrke omkring 40 m. De øverste 22 m i CB9-BH udgøres af postglacialt ler og silt med meget lave styrker. Herunder findes postglacialt ler med lave-mellem styrker ned til 40 m, mens der først fra 40 m findes glaciale aflejringer i form af moræneler med høje styrker ned til 70 m. Der er endvidere foretaget CPT (Cone Penetrating Test) i Hesselø området, hvoraf den

nordligste (tættest på Sønderbjerg) kaldet CPT26 er taget med som eksempel. Den når en dybde af 37 m og har lave styrker af holocænt ler ned til 15 meter under havbunden. Fra 15-22,5 m er der ler med medium styrker i postglacialt ler. Fra 22,5 m til 27 m er der medium til høje styrker af postglacialt ler.

Baseret på de nyere geofysiske og geotekniske undersøgelser i forbindelse med Hesselø, må det forventes at der ved Sønderbjerg også træffes lerede og siltede aflejringer med lave styrker ned til 40 m mange steder. Lokalt kan højere styrker godt opnås i aflejringerne højere i stratigrafien, som det f.eks. ses i CPT26. Der må dog som udgangspunkt forventes at være svære funderingsforhold, da specielt den nordlige del af Hesselø området efter resultaterne fra de geofysiske og geotekniske kampagner, viste blødbundsforhold med ler og silt i store dele af området og til store dybder.

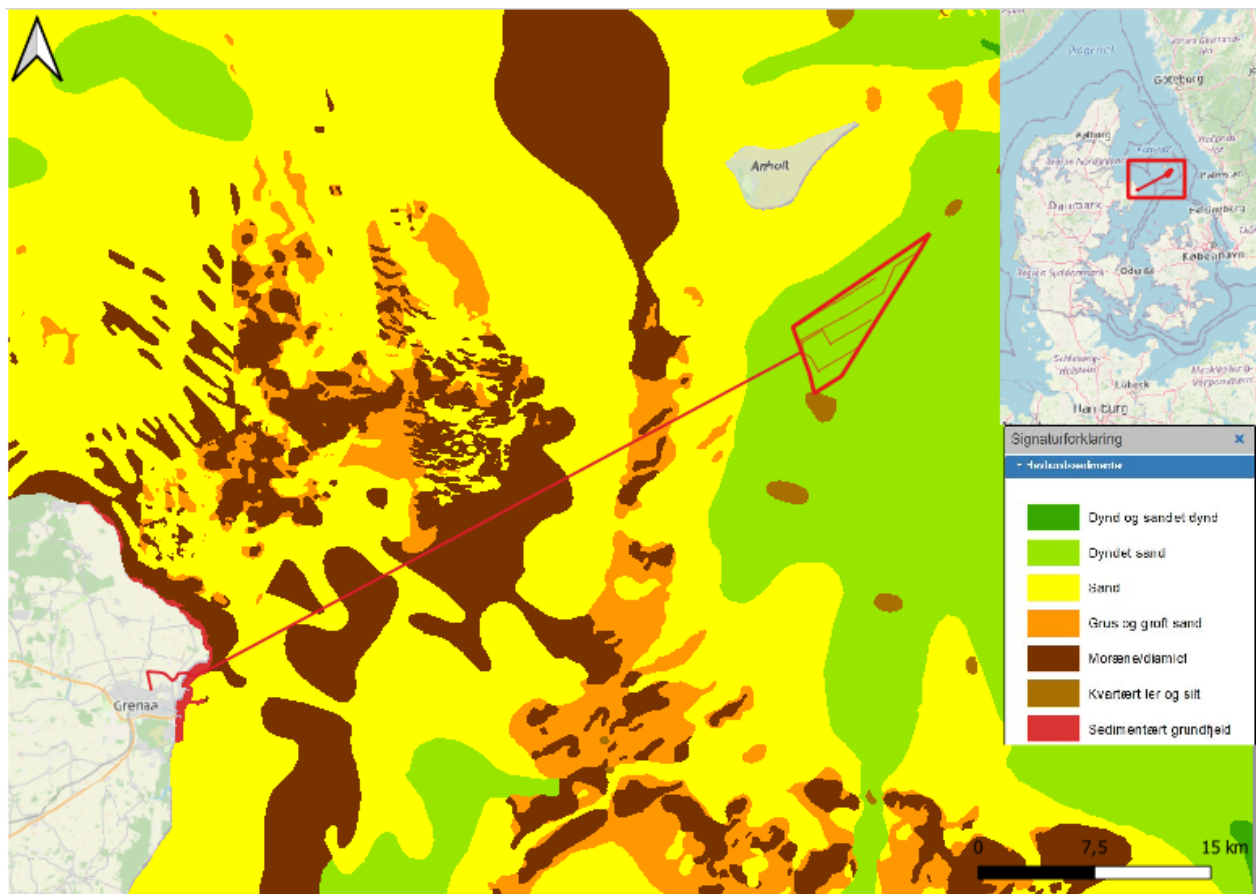
Dernæst findes DGU-boring nr. 561115.11 umiddelbart øst for Sønderbjerg området, der under de øverste 6 meters sandede aflejringer viser siltede aflejringer ned til ca. 80 meters dybde. Der er ikke fundet styrkeparametre målt i disse aflejringer, men baseret på de nyere geofysiske og geotekniske undersøgelser ved Hesselø, må de siltede aflejringer i denne boring forventes at være tilhørende de samme aflejringer, der også findes ved Hesselø, og dermed også at være bløde i en mindre eller større del af sektionen.

Borings-CPT par fordelt over interesseområdet vil kunne hjælpe med at vurdere området som helhed (se nærmere beskrivelse under 'anbefalinger'). Det er ligeledes vigtigt at få lavet et soil-province map, der viser udbredelsen af lagtyperne i området. Bliver dette kortlagt mere detaljeret, kan del-områder opstilles med en kategorisering af jordbundsforholdene. Endvidere vil tykkelsen af de geologiske enheder være vigtig at kortlægge ud fra geofysiske forundersøgelser (boringer og seismik). Det kan i denne sammenhæng ikke udelukkes at morænekolde med moræneler, indeholdende højere styrker, lokalt kan ligge højere i området. Morænekolde er i hvert tilfælde markeret på GEUS havbundssedimentkort omtrent startende fra 7 km vest for Sønderbjerg området og gående mod vest.

Eksportkabelrute

Den foreslåede eksportkabelrute løber fra Sønderbjerg Havvindmøllepark, ca. 45 kilometer sydvest på til Djurslands østkyst, med llandførings lokation i Ålebugt umiddelbart nord for Grenaa (se Figur 3-8). Ved Sønderbjerg Havvindmøllepark (længst havværts) befinder eksportkabelruten sig, ifølge GEUS havbundssedimentkort, i dyndet sand, mens ruten længere kystværts (mod sydvest), går gennem sandede havbundssedimenter med en hel del moræneaflejringer (morænekolde) indeholdende både moræneler, ler samt grus og groft sand. Tættest på kysten går eksportkabelruten hen over sedimentært grundfjeld (mest kystnære ca. 1.5 kilometer), som kan være hård kalk med flinthorisonter. Der må i de sandede områder forventes større sedimenttransport hen over eksportkablerne. Dette kan medføre mulig øget installationsdybde til følge. Kablet forventes på omtrent halvdelen af strækningen at kunne spules ned (hvor der er sand/dyndet sand, se Figur 3-8). Eksportkabelruten går imidlertid henover større områder med moræne/diamikt (morænekolde) som kan indeholde større blokke og generelt være sværere at spule ned i. Derfor kan der i de områder (markeret med mørkebrunt på Figur 3-8) forventes sværere forhold for nedspuling, men dog en mindre sedimenttransport henover disse. Der kan også forventes udfordringer tæt på kysten i forhold til de hårde kalk og flinthorisonter. En boring (DGU nr. 561020.10) på 0.9 m, ca. 1 km fra kysten ved Grenaa tæt ved den foreslåede kabelrute, bekræfter at der ligger Danien kalk og flint helt op til havoverfladen.

Der bør indsamles Sub-Bottom-Profil data (SBP) med en indtrængnings dybde på 10-15 meter under havbunden med en opløselighed på maksimalt 0.3-1 m. Denne type data bruges til at fastslå forholdene umiddelbart under havbunden, og er nødvendig i forbindelse med kabelinstallationen.



Figur 3-8 Eksportkabelruten fra Sønderbjerg Havvindmøllepark i nordøst, til Ålebugt på Djurslands østkyst i sydvest, umiddelbart nord for Grenaa. Ruten er ca 45 kilometer lang og passerer en række forskellige havbunds sedimenter.

Anbefalinger:

Grundet de sparsomme mængder data indenfor området anbefales det at foretage en række geotekniske undersøgelser samt indsamle et tættere grid af seismiske data for at kunne lave en mere detaljeret geologisk kortlægning, forstå styrkeparametrene i lagene og lokalisere eventuelle geo-hazards.

Afhængig af tids- og udviklingsplanen for havvindmølleparken er der forskellige fremgangsmåder det kan bruges. Indledningsvis anbefales det at indsamle data fra nogle få geotekniske borer og et groft grid af seismiske data (reconnaissance survey) med linjeafstand på ca. 1000x1000 meter. Dette vil give en forståelse for om forholdene til at udvikle en vindmøllepark er til stede. Dernæst vil det forud for en eventuel anlægningsfase, være anbefalingsværdigt at lave et mere detaljeret seismiske survey i og omkring de planlagte vindmøller. Indenfor layout området anbefales det at lave et detailed design survey til brug for fundering og kabel installation. Afhængig af økonomi, tid og lokale geologiske forhold, kan et detailed design bestå enten af et tæt grid af seismiske linjer i hele området med ca. 250x500 meters linjeafstand, eller et mere fokuseret grid kan laves i såkaldte survey korridorer fokuseret omkring vindmølle-positionerne. En survey korridor vil bestå af en centerlinje gående igennem hver vindmølle-position (fra reconnaissance surveyet) og et antal wing-linjer, oftest 3 til 5, på hver side af vindmølle-positionerne med en linje afstand på omkring 100 meter. Krydslinjer kan for eksempel indsamles med 1000 meters linjeafstand, med 500 meter til nærmeste krydslinje fra reconnaissance surveyet, således at den totale linjeafstand af krydslinjer bliver maksimalt 500 meter. Sejllinjerne bør så vidt det er muligt, gå igennem hver wind turbine generator (WTG) position i det foreslåede layout, helst fra to vinkler (krydslinjer). For at være sikker på at de geofysiske signaler når en tilstrækkelig indtrængningsdybde til at kunne fastslå forholdene i hele

funderingsdybden, anbefales det at anvende multikanals UHRS seismik, med en fokuseret indtrængningsdybde på minimum 40 til 60 meter under havbunden, med en opløselighed på ca. 1 meter ved ca. 50 meters dybde. Hvis man ønsker at fremskynde processen, kan denne type survey udføres i den indledende fase dog med større omkostninger end et reconnaissance survey.

Derudover anbefales det samtidig at indsamle Sub-Bottom-Profiler data (SBP) med en indtrængnings dybde på 10-15 meter under havbunden med en opløselighed på maksimalt 0,3-1 m. Denne type data bruges til at fastslå forholdene umiddelbart under havbunden, og er nødvendige i forbindelse med kabel installation.

Sideløbende med de seismiske undersøgelser, anbefales det også at der foretages havbundsundersøgelser, af typen Side Scan Sonar, Multibeam batymetri samt Backscatter. Disse bruges til at bestemme havbundens beskaffenhed, samt til at identificere objekter på havbunden, både antropogene og naturlige. Det anbefales ligeledes at indsamle shallow seismik med en passende opløselighed dækkende ned til 10 m under havbunden langs eksportkabelruterne, for at minimere risikoen for større sten og blokke afsat i potentielle moræneaflejringer og på havbunden. Man bør fokusere på at foretage disse undersøgelser så tæt på land som muligt, så der opnås en så god datadækning som muligt med ilandførings lokationerne.

For at lave en vurdering af styrkeparametrene i sedimenterne under havbunden anbefales det at udføre 2-4 borings-CPT par (Cone Penetrating Test) bredt fordelt over interesseområdet. Borings-CPT par er en kombination hvor der kernebores fra havbunden og CPT udføres inden for 2 m fra borehullet. Boringer giver oplysninger om geologien og CPT giver oplysninger om styrkeparametrene. Boringer skal placeres i skæringspunkterne mellem udvalgte seismiske linjer og således at layout området er jævnt dækket. Dette vil give vigtig information om lagene under havbunden og kritisk information for vurdering af den optimale funderingstype. Samtidig kan boringer korreleres til de seismiske data og en integreret geologisk model kan udarbejdes for området.

Det anbefales ligeledes at udføre et Unexploded Ordnance survey (UXO survey) med henblik på at identificere potentielle u-eksploderede granater og bomber fra tidligere væbnede konflikter i området. Disse vil potentielt udgøre en fare i forbindelse med installation af såvel fundamenter, WTG'er samt kabelinstallation.

Et detaljeret program for geotekniske undersøgelser og geofysisk survey design vil blive udarbejdet efter tildeling af licens.

Påvirkninger af forundersøgelser

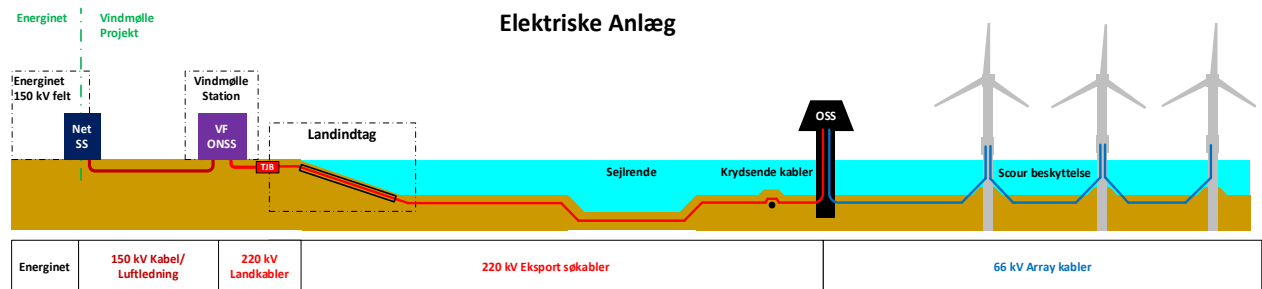
For projektet overordnet, vil nye data blive brugt til at justere placering af fundamenterne og eksportkabelruten. I forbindelse med indsamlingen af geofysiske seismiske surveys og geotekniske data vil der være nogen støj samt forstyrrelse af havbunden. Før de operationelle forundersøgelser igangsættes bør derfor et nærmere studie af disses påvirkninger af miljøet udføres. Dette omhandler modelleringer af støjniveau og udbredelse – og dets påvirkning på relevante dyrearter samt analyse af påvirkninger af forstyrrelser af havbunds flora and fauna. Hvis nødvendig vil potentielle afværgeplaner blive foreslået. Det kan for eksempel være nødvendigt at have marine observatører ombord på skibene til at holde øje med marine dyr i området. Det anbefales, at disse miljøundersøgelser igangsættes tidligt i projektfasen.

3.1.6 Nettilslutning

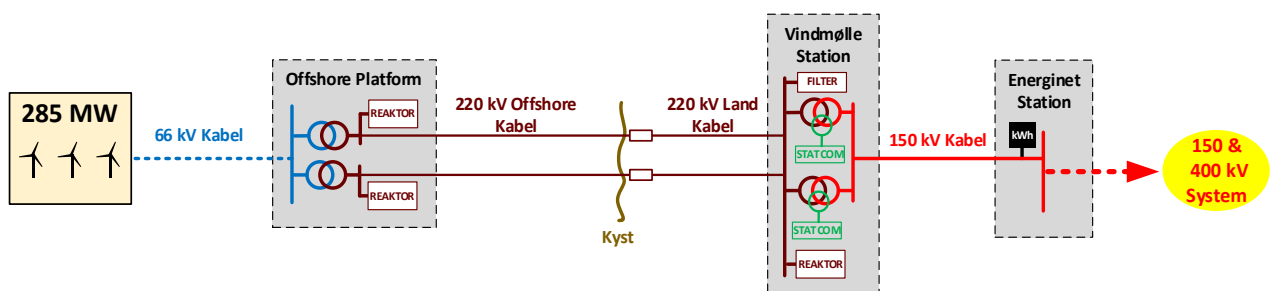
Andel og Energinet skal drøfte kommende nettilslutning af parken til transmissionsnettet. Det er sandsynligt at 150 kV transformerstationen Åstrup vil blive udpeget nord for Grenå.

Vindmøllestrømmen fra de 19 vindmøller samles i 4 grupper 66 kV søkabler, der føres til off-shore 66/220 kV transformerplatform. Der etableres 220 kV sø-kabler, der føres i land til on-shore vindmølle station, hvor der steppes ned fra 220 kV til 150kV spændingsniveau. Herfra føres strømmen til Åstrup 150 kV busforbindelse.

Det generiske elektriske fordelingsanlæg vil bestå af følgende hovedkomponenter, som er skematisk anskueliggjort i Figur 3-9 og Figur 3-10.



Figur 3-9 Elektriske anlæg hovedkomponenter



Figur 3-10 Elektrisk topologi

- › 4 grupper vindmøller med fire til fem møller i hver gruppe er forbundet med 66 kV-søkabler (arraykabler).
- › En offshore transformerplatform med 66/220 kV transformere
- › 1 x 220 kV eksport søkabler, som forbinder vindmølleparken med vindmølleparkens egen transformerstation.
- › Vindmølletransformerstation:
 - 220 kV-koblingsanlæg, evt. i bygning
 - 150/220 kV-transformere
 - 220 kV-shuntreaktorer (permanent kompensering)
 - 220 kV-koblingsanlæg, evt. i bygning
 - Kontrolbygning samt elektrisk & mekanisk hjælpeudstyr
 - SCADA, kommunikation og advarselssystemer
 - Eventuelle harmoniske filteranlæg
- › 150 kV-kabelforbindelse til eksisterende hovedstation Åstrup
- › Udvidelse af Energinets eksisterende transformerstation:
 - 150 kV-kabelfelt

- Udvidelse af eksisterende 150 kV-samleskinne
- Udstyr til måling af overført energi

Et foreløbigt arrangement for nettilslutningen fremgår af efterfølgende kort (Figur 3-11), hvor en nærkystplacering af vindmølletransformerstationen er antaget med ca. 49 km 220 kV-kabelsystemer til Energinet transformestation Åstrup.

Placeringen af anlæggene er selvsagt indikativ og skal udvikles mere detaljeret efterfølgende, hvor især placeringen af vindmølletransformerstationen og landindtaget skal fastlægges i en tidlig fase af projektudviklingen.



Figur 3-11 Situationsplan - elektriske anlæg

Søkablerne 66 kV vil være en 72,5 kV 3-lederkonstruktion med integreret fiberoptisk kommunikationskabel og udført med et ydre lag af stålarmring for at sikre tilstrækkelig mekanisk styrke for udlægningsoperationen. Ledertværsnittet vil være 300-1000 mm² aluminium². Der kan anvendes to eller tre forskellige tværsnit, hvilket skal fastlægges i en senere optimeret projekteringsfase. Søkablerne vil blive udlagt fra specielle kabeludlægningsfartøjer.

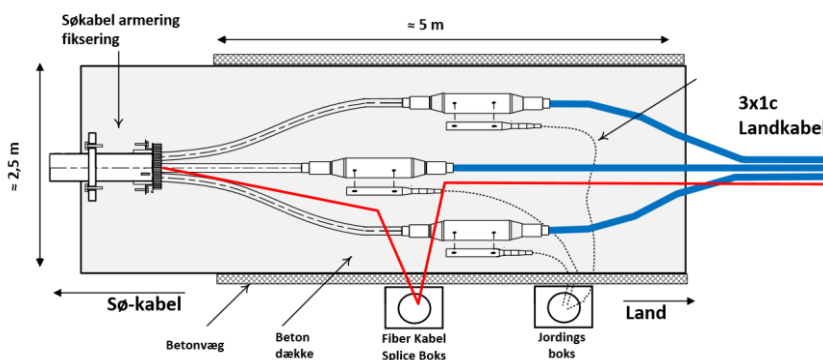
Arraykablerne mellem vindmøllerne vil oftest blive overfladelagt på søbunden og efterfølgende nedspulet til en dybde på ≈1,5-2,0 meter. Eksportkablerne kan også blive udlagt/nedgravet i en samlet operation ved anvendelse af en kabelplov, som bliver trukket fra kabeludlægningsfartøjet.



² Kobberledere af et mindre tværsnit kan også anvendes men er ofte ikke et omkostningsoptimeret valg.

Områder med hård søbund kan betinge at søkablerne bliver nedlagt i en opgravet rende, som skal opfyldes efter, at kablerne er udlagt. Denne metode er dog kun anvendelig ved begrænset vanddybde, men kan også være påkrævet, hvis kabeltracéet gennemløber områder med mange større sten.

Landindtaget forventes at blive udført med et rør enten nedgravet eller installeret ved en styret underboring, hvor igennem søkablet indtrækkes fra kabeludlægningsfartøjet. Længden af røret vil afhænge af, hvor tæt kabeludlægningsfartøjet kan komme til kysten. Søkablerne og landkablerne vil med stor sandsynlighed blive samlet i en overgangsmuffe placeret tæt ved kabeltrækrørets start på land. Et nødvendigt antal overgangsmuffer vil blive installeret i en grav adskilt med ca. 5-10 meter med omtrentlige dimensioner jf. nedenstående skitse.



Vindmølle transformerstationen kan udføres med koblingsanlæg indbygget i en stationsbygning eller med udendørs koblingsanlæg.

Stationens udformning vil afhænge af et stort antal faktorer så som:

- Tilgængeligt areal og placering i forhold til bebyggelse/beboelse
- Visuel fremtoning og støjpåvirkning til omgivelserne

Krav fra gældende lokalplaner

Omfanget af elektriske komponenter for at imødekomme elektriske krav til nettilslutningen vil blive identificeret i forbindelse med udarbejdningen af forprojektet for de elektriske fordelingsanlæg. Mulige komponenter kan være reaktorer, harmoniske filtre og statiske kompenseringssystemer for at sikre en acceptabel spændingskvalitet.

220 kV-landkablerne vil bestå af et kabelanlæg udført med tre stk. enkeltledere per system samt parallelfiberoptiske kommunikationskabler installeret i kabelgraven. Landkablerne vil blive leveret på tromler med ca. 800 meter kabel, hvorfor det vil være nødvendigt at etablere samlemuffegrave.

Energinet 150 kV-stationsudvidelsen vil bestå af nyt 150 kV-linjeafsnit med tilhørende relæbeskyttelse- og energimålingspaneler i nuværende kontrolbygning. Der påtænkes ikke opført kompenseringssystemer for at sikre overensstemmelse med nettilslutningskravene.

3.1.7 Visuelle effekter

En ny havvindmøllepark vil medføre landskabelige og visuelle påvirkninger både på havet og set fra kystlandskabet. Set fra havet vil havvindmøllerne påvirke oplevelsen af kystlandskabet. Havvindmøllerne vil være synlige set fra de forskellige sejlruter, fiskerfartøjer og fritidssejlere i området.

Projektområdet, Sønderbjerg havvindmøllepark, ligger ca. 7 km - 10 km fra det tilhørende kystområde og er karakteriseret som et nær-kyst-projekt. Kystlinjen bruges som rekreativt opholdssted for borgere, samt til sejlads og naturvandringer.

De mest realistiske bud vil være en 11 MW eller 15 MW mølle. Data fra de enkelte møller fremgår af nedenstående tabel. Vi har valgt en afstand fra nederste vingetip til havoverfladen på 20 m, da dette er det mindste tilladelige og begrænser den visuelle påvirkning.

Mølleeffekt	11 MW	15 MW
Rotor diameter, m	200	236
Afstand fra havoverflade til nederste vingetip, m	20	20
Afstand fra havoverflade til øverste vingetip, m	220	256
Nav højde, m	120	138

Vurdering

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet skal der udarbejdes visualiseringer af den konkrete havvindmøllepark (antal møller, placering, højde, lyspåvirkning om natten mm.), hvorefter de visuelle påvirkninger kan vurderes nærmere.

3.2 Projektgennemførelse herunder partnerskaber

Når vi modtager forundersøgelsestilladelsen, vil Andel straks gå i gang med den 1-årige forundersøgelse. Vi forventer en løbende og god dialog med Energistyrelsen, således at vi i god tid har en fornemmelse af, hvornår forundersøgelsestilladelsen kommer. På den måde kan vi ansætte de rette ressourcer, der sammen med vores egne erfarne folk skal lede de rådgivere, vi ønsker, skal foretage selve forundersøgelsen.

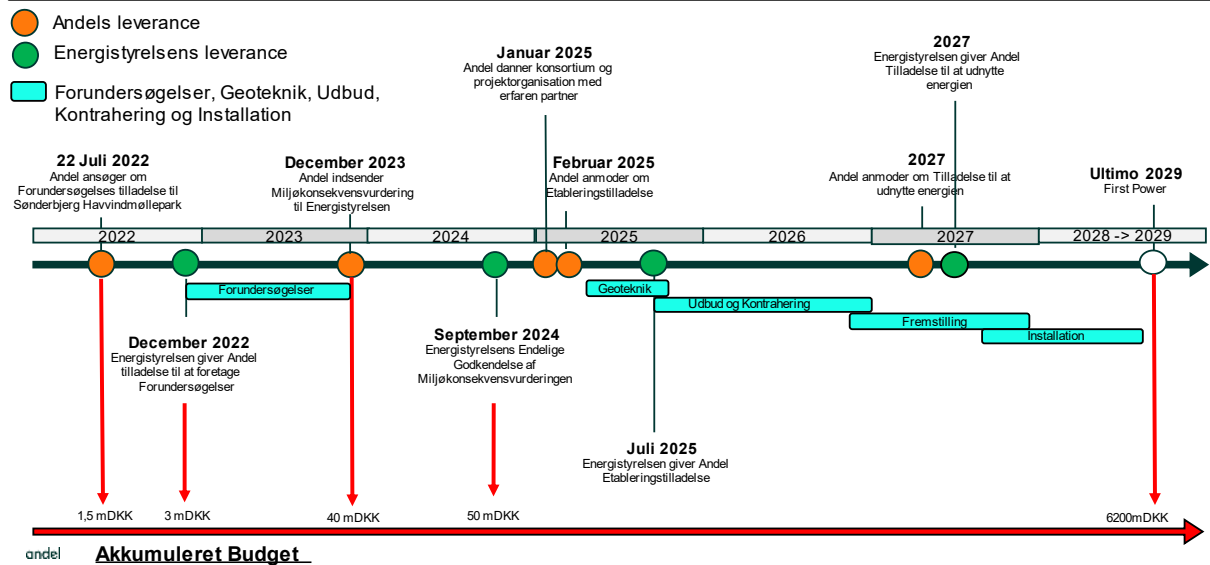
I konstruktionsfasen vil Andel indgå et partnerskab sammen med én eller flere erfarne havvindmølleaktører. Det vil således ikke være Andel, der varetager projektledelsen i projektets udbuds, kontraherings- og gennemførelsesfase. Andel vil være en aktiv part og have personer integreret i projektteamet samt naturligvis være repræsenteret i styregruppen. Ligeledes vil Andel være ansvarlig over for Energistyrelsen.

Vi samarbejder med både COWI og Rambøll således, at vi er sikre på at have de nødvendige højt kvalificerede ressourcer i såvel forundersøgelsesfasen som i selve projektgennemførelsesfasen. (Dokumentation er vedlagt denne ansøgning).

Andel har allerede flere interesserede potentielle partnere.

3.3 Tidsplan og Budget

Tidsplan og Budget for Sønderbjerg Havvindmøllepark, 285 MW



4. Miljø- og planmæssige forhold

Andel har i samarbejde med COWI og Rambøll foretaget en skrivebordsscreening af de danske farvande for egnede lokaliteter, ud fra allerede kendte data om udnyttelsen af det danske havareal. Med udgangspunkt i denne screening er et potentielt egnet område lokaliseret sydøst for Anholt, kaldet Sønderbjerg Havvindmøllepark.

Formålet med screeningen af projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark er at bekræfte, om det er praktisk muligt at etablere en havvindmøllepark med specifik placering i det angivne område, når der tages højde for de miljø- og planmæssige forhold.

4.1 Metode og analyse

Screeningen omfatter:

- En beskrivelse af de miljø- og planmæssige forhold, herunder menneskelige aktiviteter i projektområdet Sønderbjerg Havvindmøllepark og tilhørende ilandsføringskorridor.
- En vurdering af muligheden for at etablere Sønderbjerg Havvindmøllepark uden at forårsage alvorlige påvirkninger af miljø- og planforhold, herunder menneskelig aktivitet.

Screeningen er baseret på de data og datakilder, som COWI benyttede i forbindelse med den indledende screening i april 2022, data fra national overvågning og kortlægninger, GIS-lag fra Danmarks havplan samt offentlig videnskabelig litteratur.

4.2 Projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark

Projektområdet, Sønderbjerg Havvindmøllepark, ligger ca. 6,7 km ud for Anholts østkyst i Kattegat.

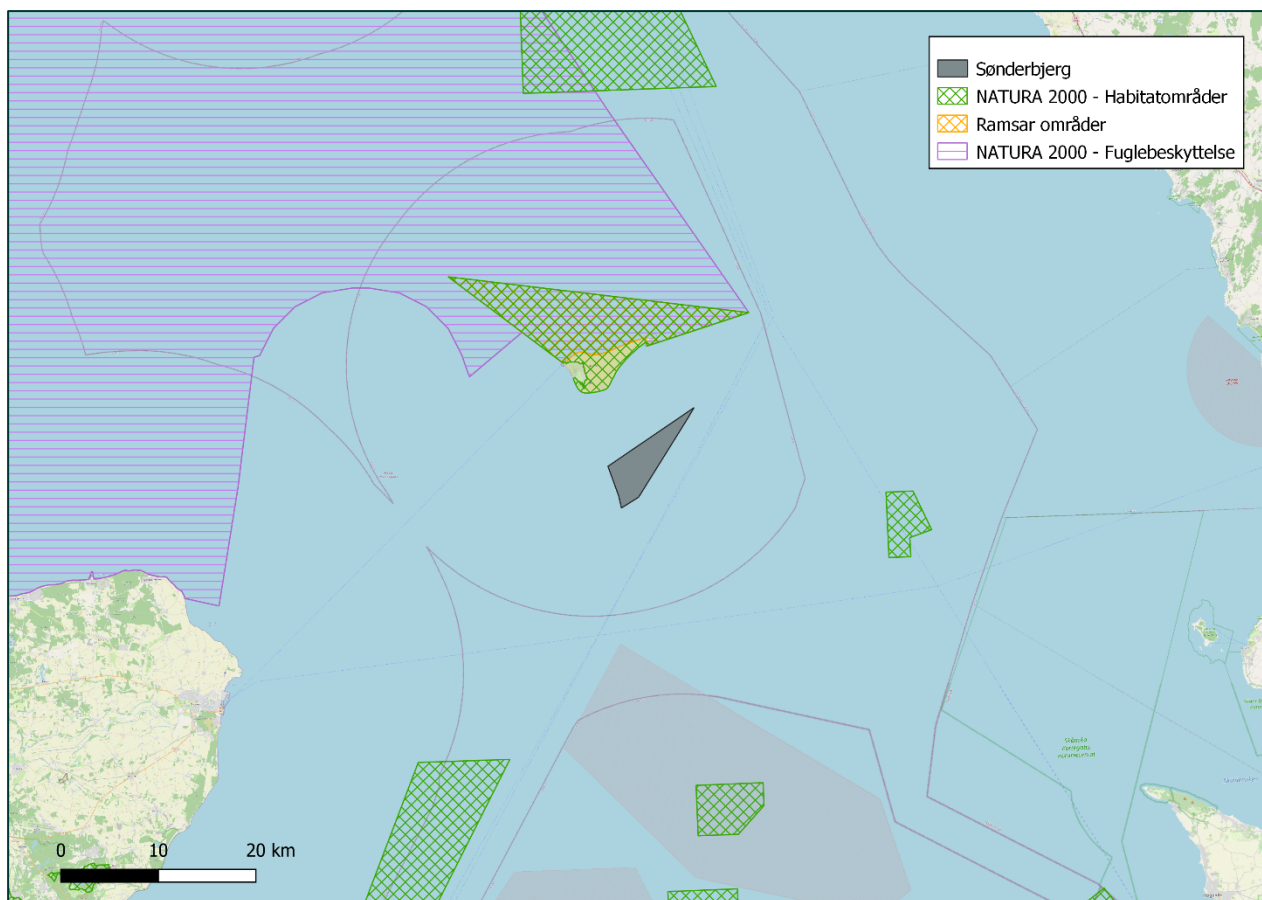
4.3 Miljømæssige forhold

I forbindelse med screeningen af området, Sønderbjerg Havvindmøllepark, er en række beskyttede områder, såsom Natura 2000-områder, Ramsar-områder og havstrategiområder, blevet gennemgået. Fredede arter, der er opført på Habitatdirektivets bilag II og IV, hav- og trækfugle samt vigtige opvækst- og gydeområder for fisk er også medtaget i screeningen.

4.3.1 Natura 2000-, Ramsar- og havstrategiområder

Natura 2000-områderne er et netværk af beskyttede naturområder i EU. Natura 2000-områderne er udpeget med henblik på at beskytte en række truede, sjældne eller karakteristiske dyre- og plantearter og naturtyper. De beskyttede arter og naturtyper fremgår af EU's naturbeskyttelsesdirektiver: habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet. Ramsar-områder er internationalt beskyttede vådområder til beskyttelse af de mest værdifulde vandfugle.

Der findes to Natura 2000-områder i umiddelbar nærhed af projektområdet (Figur 4-1). Områderne er gennemgået i afsnittene nedenfor.



Figur 4-1 Projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark og nærmeste Natura-2000 og Ramsar-områder.

Natura 2000-område nr. 193

Natura 2000-område nr. 193, "Store Middelgrund", ligger ca. 22 km sydøst for projektområdet og består af habitatområde H169. Området er specielt udpeget for at beskytte de tre naturtyper; sandbanke, stenrev og boblerev. På stenrevene forekommer tangskove med høj artsrigdom, mens arealet med boblerev udgør et unikt levested for hårbundplanter og dyr. Desuden findes arten marsvin på udpegningsgrundlaget. Natura 2000-området udgør en stor del af et af de vigtigste områder for marsvin i Nordsøen og Skagerrak.

Natura 2000-område nr. 263

De eksisterende Natura 2000-områder N9 "Strandenge på Læsø og havet syd herfor", N46 "Anholt og havet nord for", N190 "Kims Top og den Kinesiske Mur" og N245 "Ålborg Bugt, østlige del" nedlægges og erstattes af et nyt samlet område - Natura 2000-område nr. 263 benævnt "Nordvestlige Kattegat". Ramsar-områderne R10 "Læsø" og R12 "Farvandet nord for Anholt", der tidligere var knyttet til de nedlagte Natura 2000-områder, knyttes fremover til det nyoprettede Natura 2000-område N263.

Natura 2000-område nr. 263, "Nordvestlige Kattegat", ligger ca. 7,5 km syd for Natura 2000 området og består af habitatområderne H9, H42 og H165. Natura 2000-området er specielt udpeget på baggrund af forekomsten af habitatnaturtyperne sandbanke og lagune, rev og boblerev. Desuden er området udpeget for arterne marsvin, spættet sæl og gråsæl.

Der udpeges et nyt fuglebeskyttelsesområde F127, der udvider og samler tre eksisterende fuglebeskyttelsesområder (F10, F32 og F112) således, at der etableres et stort sammenhængende marint fuglebeskyttelsesområde mellem Læsø, Anholt, Fornæs og de kystnære dele af Ålborg Bugt.

Havstrategiområder

Havstrategiområder er områder, der er udpeget i henhold til EU's havstrategidirektiv til beskyttelse af marine områder. For at forbedre miljøtilstanden i Kattegat og leve op til havstrategidirektivets krav om et sammenhængende og repræsentativt net af beskyttede havområder skal den dybe bløde havbund i Kattegat beskyttes. Det er en udbredt naturtype, som udgør et levested for sårbare arter, som for eksempel korallerne søfjer og søstrå samt krebsdyrene haploops.

Der findes et havstrategiområde ca. 20 km sydøst for projektområdet, og det vurderes at havstrategiområdet ikke bliver påvirket, grundet distancen til projektområdet. Modelberegninger af sedimentspredning ved anlægsarbejde ved opsætning af havvindmøller i et tilsvarende område med nogenlunde tilsvarende bundforhold, har vist at sediment forventes at kunne spredes over et område på ca. én km i strømrretningen.

Vurdering

Det forventes, at etablering af en ny havvindmøllepark i projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark kan resultere i påvirkninger af de nærmeste Natura 2000-områder og deres udpegningsgrundlag. Af potentielle eksempler på påvirkninger kan nævnes (ikke udtømmende);

- › Støj i anlægs- og driftsfasen vil kunne påvirke bestanden af havpattedyr, og andre støjfølsomme organismer i området. Især marsvin er meget sårbare overfor undervandsstøj og potentielt også driftsstøj fra opsatte havvindmøller. Der forventes ikke at blive støjproblemer i forundersøgelsesfasen.
- › Havvindmøller kan påvirke trækruter og raste- og fødesøgningsområder for både land- og havfugle året rundt.
- › Risiko for sedimentspredning ind i de nærliggende Natura 2000-områder og dermed påvirkning af habitatnaturtyperne her, selvom der grundet afstanden til projektområdet ikke forventes en påvirkning.
- › Etablering af en havvindmøllepark i området, vurderes ikke at kunne medføre påvirkninger af det nærliggende havstrategiområde, grundet afstanden til områderne fra projektområdet.
- › I henhold til gældende lovgivning på området, skal der inden projektet realiseres gennemføres en Natura 2000-væsentlighedsvurdering. Væsentlighedsvurderingen har til formål at undersøge, om en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områderne og deres udpegningsgrundlag kan udelukkes.
- › Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at opsætning af en havvindmøllepark i projektområdet kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne, herunder arter og naturtyper på deres udpegningsgrundlag, skal der gennemføres en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering. Her vil der være særlig vægt på de forhold, som i væsentlighedsvurderingen er identificeret som værende i konflikt med Natura 2000-værdierne. Det bemærkes i denne sammenhæng at arter der er listet på udpegningsgrundlagene ligeledes er omfattet af beskyttelse udenfor Natura 2000-områderne.

4.3.2 Marine og terrestriske bilag IV-arter

Bilag IV-arter er arter, der er opført på bilag IV i EU's habitatdirektiv, og som kræver særlig beskyttelse, også i områder uden for Natura 2000-områderne.

Marsvin

Marsvin er udbredt i størstedelen af de danske farvande. Projektområdet omfatter et transitionsområde mellem Nordsøpopulationen og Bæltehavspopulationen. Marsvin har generelt lave/middel densiteter i området hvor projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark er placeret (Sveegard m.fl., 2018).

Påvirkningerne af marsvin kan både være knyttet til anlægsfasen, hvor de kan blive påvirket af undervandsstøj og forstyrrelse fra eks. nedramning af monopæle og fra fartøjer der er involveret i etableringen af havvindmølleparken, men også støjpåvirkning i selve driftsfasen kan påvirke dyrene (Hildebrand, 2009). Meget høje niveauer af undervandsstøj kan forårsage flugtreaktioner samt midlertidige eller permanente høreskader hos marsvin. Høretab er alvorligt for arten, der er afhængig af deres sonarsystem og hørelsen til at lokalisere de fisk de lever af, til kommunikation med andre individer og til at undgå forhindringer med.

Feltundersøgelser af effekter af undervandsstøj på marsvin i forbindelse med nedramning af monopæle til havvindmøller har vist, at dyrene flygter fra støjen. Der er påvist effekter ud til 18-25 km fra støjkilden (Dähne m.fl., 2013; Brandt, 2011). Det er imidlertid erfaringen, at fortrængte marsvin vender tilbage til området kort tid efter at nedramningsarbejdet ophører (Tougaard m.fl., 2018). Dog er der også eksempler på at arten kun meget langsomt vender tilbage til området efter opsætning af havvindmølleparker (Teilmann, Tougaard, & Carstensen, 2012).

Desuden vil anlægsarbejdet med etablering af fundament til vindmøllerne medføre at sediment ophvirvles i vandsøjlen, hvilket kan påvirke marsvins muligheder for fouragering i en midlertidig periode.

Da projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark udgør et egnet yngle- og fourageringsområde for arten, kan forstyrrelser fra både anlægs- og driftsfasen potentielt påvirke marsvin væsentligt.

Flagermus

Alle danske arter af flagermus er opført på Habitatdirektivets bilag IV. Arterne er generelt knyttet til yngle- og rasteområder på land, men visse arter kan muligvis træffes i projektområdet på sæsonbestemte trækruter. Påvirkninger af flagermus vil være knyttet til kollision med havvindmøllerne, såfremt disse opstilles på trækruter.

Vurdering

I punkterne nedenfor listes særlige opmærksomhedspunkter i forhold for den videre proces, for hver af de gennemgåede arter. I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet;

- › er der behov for at foretage beregninger af undervandsstøj og vibrationer i både anlægs- og driftsfasen, støj i forbindelse med servicefartøjer samt sedimentspredning i forbindelse med anlægsarbejdet. Det kan medvirke til at vurdere omfanget af påvirkningen af marsvin. Såfremt der gives tilladelse til etablering af havvindmølleparken i dette område, vil der skulle laves afværgetiltag, hvor særligt støjende arbejder gradvist øges, således dyrene har mulighed for at svømme væk, inden undervandsstøjen når sit maksimum, så risikoen for høreskader minimeres.
- › vil der ske en arealinddragelse og en ændring af habitat. Ved etablering af havvindmøllefundamenter introduceres hårdt substrat, der med tiden kan give anledning til reveffekt. Hårdt substrat tiltrækker bundfauna og fisk, hvoraf sidstnævnte potentielt kan øge fødegrundlaget for havpattedyr. Da fødegrundlaget for marsvin ikke forventes at blive påvirket væsentligt, og da der er mulighed for dannelse af kunstige rev ved møllefundamenterne og deraf mulighed for øget fødegrundlag, vurderes ændringer af habitat at være af mindre betydning for havpattedyrene i området.
- › er der behov for at foretage lytninger af flagermus ved Anholts sydøstkyst ud for projektområdet, samt inden for projektområdet for at kunne kortlægge forekomsten af flagermus, der potentielt benytter projektområdet til fouragering eller trækrute og dermed vil kunne blive påvirket.

4.3.3 Havbund og bundfauna

Havbunden i projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark består udelukkende af dyndet sand. Anlæg af scour protection omkring havvindmøllefundamentene kan danne kunstige stenrev, hvilket kan tiltrække ikke-hjemmehørende arter eller arter, der ikke er en del af den oprindelige naturtype i området.

Vurdering

Opsætning af en havvindmøllepark vil kunne påvirke havbund og bundfauna på eksempelvis følgende parametre (ikke udtømmende);

- › Havbunden og bundfauna kan påvirkes af sedimentspild, arealinddragelse, og for havvindmølleparken i drift ved introduktion af nye habitater og arter.
- › I forbindelse med kabelføring mellem vindmøllerne vil forskellige arter potentielt blive påvirket af elektromagnetiske felter omkring kabler samt varmeudvikling i havbunden.
- › Risiko for potentiel introduktion af nyt habitat og ikke-hjemmehørende arter i området.

4.3.4 Sæler

Spættet sæl og gråsæl er oplistet på EU-Habitatdirektivets Bilag II. I havet og på Anholt, og dermed tæt på projektområdet, findes der betydelige hvilepladser for både spættet sæl og gråsæl. Både spættet sæl og gråsæl fremgår desuden af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 263. Påvirkninger af sæler som følge af projektet vil være sammenlignelige for påvirkninger af marsvin, beskrevet i afsnit 4.3.2.

4.3.5 Fugle

Åbne marine områder kan være vigtige fourageringsområder for ynglende fugle og omfatte trækruter for trækfugle, og desuden udgøre arealer hvor visse arter af havfugle raster/overvintrer. Hele projektområdet, Sønderbjerg Havvindmøllepark, ligger i et område som benyttes af forskellige arter af fugle som overvintringsområde. Desuden ligger projektområdet ca. 5 km syd for en trækrute, som går ind over Anholt.

En havvindmøllepark inden for projektområdet vil derfor resultere i en påvirkning af forskellige arter af havfugle som benytter arealerne som overvintringsområde samt fugle, der potentielt trækker igennem/over området.

IBA-Områder

IBA-områderne (Important Bird and Biodiversity Areas) omfatter udpegede arealer for hav- og kystfugle samt områder af regional betydning for hav- og kystfugle. Projektområdet ligger tæt på et IBA-område, som dækker Anholt, hvorfor dette område forventes at blive påvirket som følge af realisering af havvindmølleparken i området.

Vurdering

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet er der behov for at kortlægge præcis, hvilke arter af fugle, der benytter projektområdet. Opsætning af en havvindmøllepark kan have følgende påvirkninger (ikke udtømmende);

- › Rastende- og ynglende fugle vil kunne blive påvirket af tab og ændringer af habitat/levesteder, fortrængning og forstyrrelse og kollisionsrisiko.
- › Trækkende fugle vil kunne blive påvirket af kollisionsrisiko og barrierevirkning.

4.3.6 Fisk

I forhold til gydeområder for fisk, der lægger æg på havbunden, samt opvækstområder for fiskeyngel er kystnære marine habitater generelt væsentlige. Projektområdet ligger dog ikke indenfor kendte og udpegede gyde- eller opvækstområder for fisk.

Undersøgelser har vist, at der er fiskearter, der er magnet-følsomme, da de benytter geomagnetisk information med henblik på orientering. Dette indebærer, at hvis det geomagnetiske felt ændres lokalt, kan det påvirke de rumlige mønstre i fisk. Der er også fysiologiske aspekter at overveje, især for arter der er mindre tilbøjelige til at bevæge sig, da eksponeringen kan være vedvarende i et bestemt område. Selvom undersøgelser har vist, at magnetiske felter kan påvirke fisk, er der på nuværende tidspunkt begrænset bevis for, at fisk er påvirket af de elektromagnetiske felter, som undervandskabler fra havvindmøller genererer. Undersøgelser af europæisk ål i Østersøen har vist nogle mindre effekter (Öhman, Sigray, & Westerberg, 2007).

4.3.7 Vurdering

Fisk kan påvirkes ved sedimentspild, undervandsstøj, arealinddragelse i anlægsfasen, og for havvindmølleparken i drift ved introduktion af nye habitater samt elektromagnetiske felter og varmeudvikling i havbunden.

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet er der behov for at kortlægge både gyde- og opvækstområder for fiskeyngel samt essentielle fiskehabitater.

4.4 Planforhold og menneskelig aktivitet

Projektområdet, Sønderbjerg Havvindmøllepark, er i havplanen (Havplanloven, 2016) udpeget som generel anvendelseszone (G) (Energistyrelsen, 2019).

4.4.1 Støj

Områderne ud for projektområdet omfatter ingen beboelse i det åbne land hverken i form af bolig- eller sommerhusområder. Luftbåren støj fra skibe og eventuel ramning af fundamenter i anlægsfasen kan give anledning til gener for sejlene i området. I driftsfasen udsender vindmøllerne støj, der primært skyldes rotoernes bevægelse igennem luften.

Vurdering

Det skal undersøges, om eksisterende havvindmøller samt havvindmøllerne i projektområdet Sønderbjerg Havvindmøllepark kan skabe akkumulerende støjffekter. Der laves støjberegninger af både anlægs- og driftsfasen i forbindelse med det videre forløb.

4.4.2 Skibsfart

Både den nordlige og den sydlige del af projektområdet forløber langs en, i havplanen, udpeget skibsfartskorridor, men ligger ikke indenfor denne. Projektområdet er placeret mindst 200 meter fra disse korridorer.

Ifølge AIS data for lystfartøjer modtager især den sydlige del af projektområdet en del skibstrafik for lystfartøjer, der kommer eller afgår fra Anholt havn, og går eller ankommer fra sydøst (Havplanloven, 2016).

Vurdering

Det vurderes at en realisering af projektet vil have en påvirkning på trafikken til søs, da skibsfarten vil have behov for at foretage en mindre omvej for at komme udenom om en kommende havvindmøllepark.

4.4.3 Klappladser og råstofområder

Der er ikke registreret klappladser indenfor projektområdet. Den nærmeste klapplad ligger omkring 8 km nordvest for projektområdet, Sønderbjerg Havvindmøllepark.

Nærmeste råstofudviklingszone ligger ca. 5 km nordøst for projektområdet. Det kan ikke på nuværende tidspunkt udelukkes at der kan forekomme sedimentspredning i forbindelse med projektets anlægsfase, hvilket kan medføre sedimentering indenfor råstofudviklingszonen.

Vurdering

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet er der behov for at foretage sedimentspredningsberegninger således det klarlægges, hvorvidt der sker en påvirkning som følge af sedimentspredning ind i udviklingsområdet for råstofindvinding.

Undersøiske kabler og ledninger

I det videre forløb skal projektområdet undersøges for ledninger og kabler.

4.4.4 Fiskeri og akvakultur

Projektområdet ligger indenfor et område hvor der findes attraktive fiskepladser, især med aktive redskaber som trawl (efter jomfruhummer), hvorfor fiskeri i området forventes at blive påvirket af projektet.

Vurdering

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet er der behov for at foretage nærmere undersøgelser af fiskeriet i området, således påvirkningens karakter kan klarlægges.

I anlægs- og driftsfasen kan fiskeri blive påvirket af udlægning af midlertidige og permanente sikkerhedszoner omkring møller og kabler. Det gælder især for trawlfiskeri. Garnfiskeri kan blive påvirket i mindre grad, da denne teknik ikke kræver slæb over længere distancer, og derfor er nemmere at omlægge til nærliggende områder. Desuden forventes det, at garnfiskeri til en vis grad vil være tilladt inden for parkområdet og i umiddelbar nærhed til kablerne, når havvindmølleparken er i drift. Permanente sikkerhedszoner antages i højere grad at påvirke trawlfiskeriet.

4.4.5 Militærområder

Projektområdet Sønderbjerg Havvindmøllepark ligger ikke indenfor områder som jf. havplanen er udpeget som militærområder, hvorfor det ikke vurderes at sådanne områder vil blive påvirket. Der er dog placeret restriktionsområder umiddelbart vest for projektområdet.

4.4.6 Flytrafik

Der er ca. 6 km til indflyvningszonen for Anholt flyveplads. Havvindmølleparker kan udgøre en stor risiko for flytrafikken, idet de kan udgøre en forhindring for fly i indflyvningszoner, reducere og/eller reflektere radarsignaler og derved skabe blinde områder for flytrafikken, samt påvirke radioanlæg til brug for flynavigation.

Vurdering

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet skal påvirkningen af flytrafikken adresseres.

4.4.7 Marinarkæologiske områder

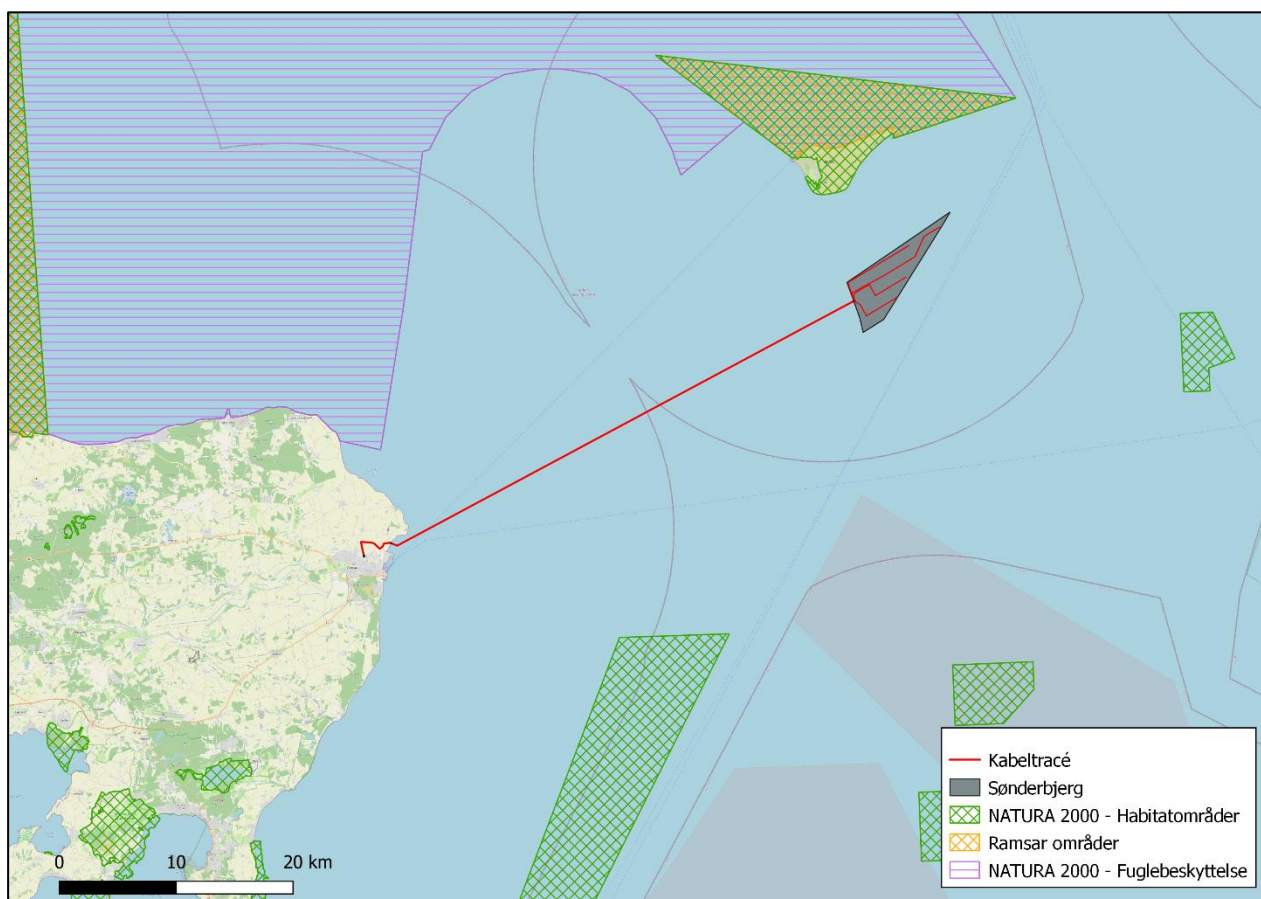
Projektområdet Sønderbjerg Havvindmøllepark ligger placeret indenfor områder hvor der er lav risiko for fund af fortidsminder/kulturhistoriske interesser (herunder skibsvrag og andre marinarkæologiske fund) jf. havplanen. Projektet kan resultere i at de såkaldte fortidsminder beskadiges og/eller påvirkes indirekte som følge af erosion/sedimentation.

Vurdering

Moesgaard Museum har den fælles marinarkæologiske administration for marinarkæologi. I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet skal Moesgaard Museum kontaktes med henblik på en udtalelse om arkivarisk kontrol. Såfremt museet vurderer det er nødvendigt, skal der laves marinarkæologiske forundersøgelser. Hvis der under anlægsarbejdet konstateres fortidsminder indenfor projektområdet, skal al arbejde stoppes og Moesgaard Museum kontaktes.

4.5 Ilandføringskorridorer

I dette kapitel behandles forslaget til ét muligt kabeltracé fra Sønderbjerg Havvindmøllepark til en indlandsbeliggende transformerstation (Figur 4-2).



Figur 4-2 Forslag til kabeltracé og modtagerstation for Sønderbjerg Havvindmøllepark. Desuden ses nærmeste Natura 2000-områder og Ramsar-områder.

4.5.1 Miljømæssige forhold

I forbindelse med projektets forslag til ilandsføringskorridor er Natura 2000-områder, bilag IV-arter, § 3-beskyttede naturtyper, fredede og vigtige rekreative områder på land kortlagt og mulige konflikter med og påvirkninger af disse bindinger er ligeledes beskrevet.

Natura 2000-, Ramsar- og havstrategiområder

Af de nærmeste Natura 2000-områder forventes det at være Natura 2000-område nr. 263 der potentielt kan blive påvirket. Af potentielle eksempler på påvirkninger kan nævnes (ikke udtømmende):

- › Støj i anlægsfasen vil kunne påvirke bestanden af havpattedyr i Natura 2000-områderne nær kabeltraceet. Især marsvin er meget sårbare over for undervandsstøj i forbindelse med etablering af kablerne.
- › Risiko for sedimentspredning ind i Natura 2000-området og dermed påvirkning af marine habitatnaturtyperne her.

Marine og terrestriske bilag IV-arter

Da området omkring ilandsføringskorridoren og det tilhørende kysthabitat udgør et egnet yngle- og fourageringsområde for marsvin, kan forstyrrelser fra anlægsfasen påvirke marsvin væsentligt. Desuden vil anlægsarbejdet med etablering af kabler i havbunden medføre, at sediment ophvirvles i vandsøjlen, hvilket kan påvirke marsvinenes muligheder for fouragering i en midlertidig periode. De elektromagnetiske felter over elkabler, der er nedgravet i havbunden, kan potentielt påvirke marsvin og deres evne til at navigere.

Kabeltraceet fra projektområdet til landfast modtagerstation omfatter en kortere strækning. Det vurderes at flere af de terrestriske bilag IV-arter potentielt kan påvirkes som følge af projektet. Påvirkningsgraden afhænger af anlægsarbejdets karakter og varighed.

Vurdering

I forbindelse med den videre proces er der behov for en kortlægning af egnede yngle- og rasteområder for terrestriske bilag IV-arter.

Havbund

I forbindelse med ilandsføringskorridoren kan de elektromagnetiske felter over elkabler, der er nedgravet i havbunden, potentielt påvirke bundfaunaen samt andre bundlevende organismer såsom krabber negativt, hvorimod andre bundlevende organismer tiltrækkes. Dette kan ændre bundfaunasammensætningen i projektområdet, hvilket vil påvirke den naturlige biodiversitet i projektområdet, Sønderbjerg Havvindmøllepark, negativt.

Fisk, yngle- og gydepladser

Undersøgelser har vist, at der er fiskearter, der er magnet-følsomme, da de benytter geomagnetisk information med henblik på orientering. Dette indebærer, at hvis det geomagnetiske felt ændres lokalt ved nedgravning af kabeltraceer, kan det påvirke orienterings- og vandreevnen hos fisk. Der er også fysiologiske aspekter at overveje især for arter, der er mindre tilbøjelige til at bevæge sig, da eksponeringen kan være vedvarende i et bestemt område. Selvom undersøgelser har vist, at magnetiske felter kan påvirke fisk, er der på nuværende tidspunkt begrænset bevis for, at fisk er påvirket af de elektromagnetiske felter, som undervandskabler fra havvindmøller genererer. Undersøgelser af den rødlistede europæiske ål i Østersøen har vist nogle mindre effekter (Öhman, Sigray, & Westerberg, 2007).

Beskyttet kystnatur og fredede områder på land

Der er forekomst af § 3-beskyttede naturtyper ved kystområdet nord for Grenå, samt inde i landet. Disse naturtyper er beskyttet mod tilstandsændringer jf. naturbeskyttelsesloven § 3. Desuden berører kabeltraceet en række beskyttede sten- og jorddiger samt et fredet område. Berørte områder skal kortlægges ved en forundersøgelse.

4.5.2 Planforhold og menneskelig aktivitet

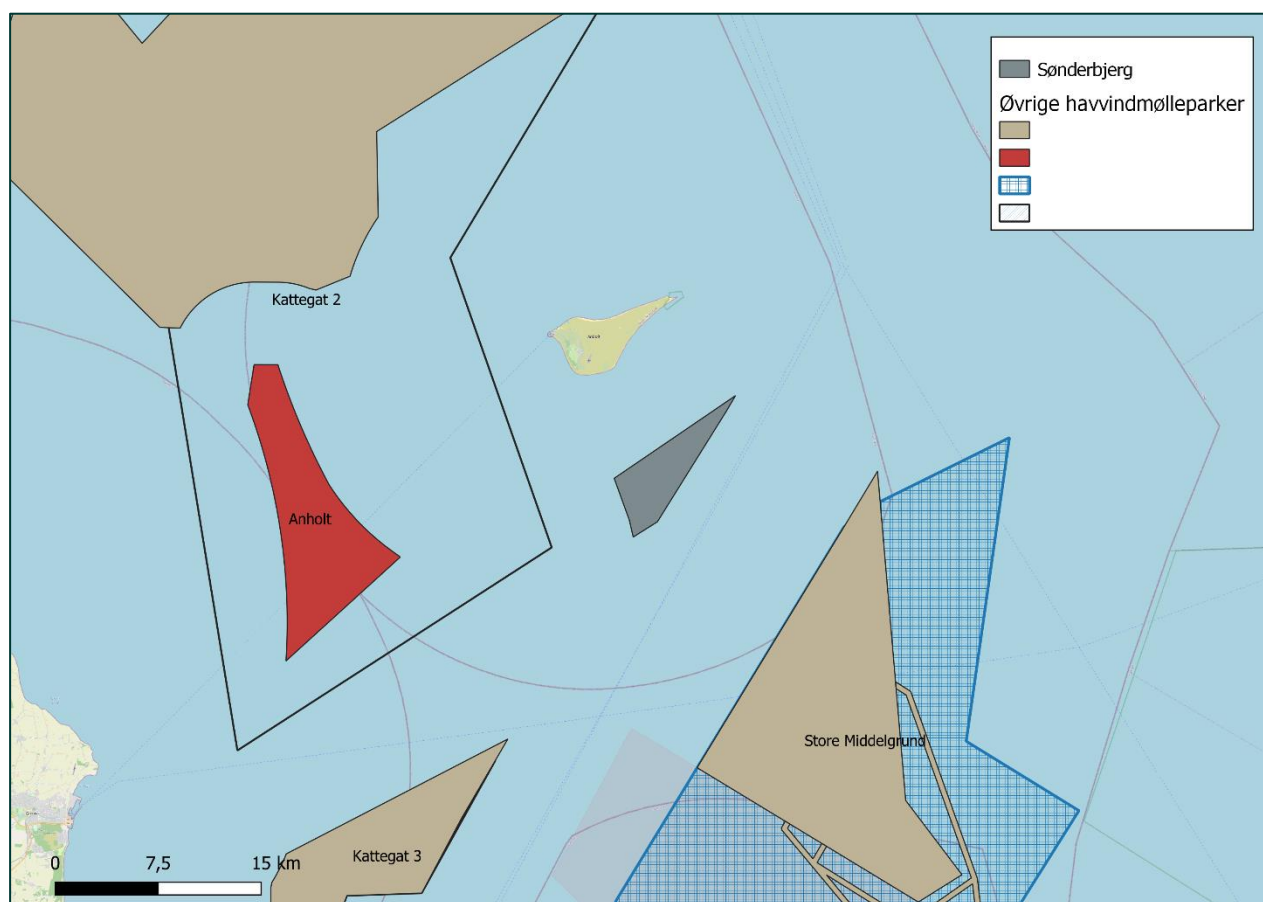
Kabeltraceet vil krydse områder på søterritoriet hvor der forekommer høj aktivitet af rekreativ sejlads, samt flere forskellige intensiteter af andre rekreative aktiviteter (Søfartsstyrelsen, 2022).

Støj

Landområderne ud for projektområdet og områder der ligger tæt på kabeltraceet omfatter beboelse i det åbne land samt støjfølsom arealanvendelse i form af bolig- og sommerhusområder. Luftbåren støj fra anlægsfasen kan give anledning til gener.

4.6 Kumulative effekter

Der findes andre etablerede og/eller planlagte områder til havvindmølleparker med de tætteste områder ca. 12 km sydøst for projektområdet (Figur 4-3). Zonerne med ikke-faste farver blev defineret af Energistyrelsen til udvikling, men menes ikke at være i proces i øjeblikket.



Figur 4-3 Projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark og øvrige og potentielle havvindmølleparker i området.

Vurdering

I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet er der behov for at belyse eventuelle kumulative effekter som projekterne i området kan have.

- › Det bør undersøges, om samtidig nedramning af møllefundamenter i flere planlagte havvindmølleparker eller andre støjende anlægsarbejder vil pågå samtidig, hvilke vil medføre negative påvirkninger af områdets økologiske funktionalitet for havpattedyr.
- › Flere store havvindmølleparker kan potentielt reducere fødesøgningsarealet for havpattedyr ved den arealmæssige inddragelser af habitatet i driftsfasen.
- › Flere store havvindmølleparker kan potentielt skabe en øget barrierepåvirkning for områdets fugle og påvirkninger som følge af anlægsarbejder, der udføres samtidigt.

4.7 Indhold af miljøkonsekvensvurdering

Umiddelbart efter vi har modtaget vores forhåndstilladelse til at gennemføre en miljøkonsekvensvurdering vil vi påbegynde arbejdet således, at den endelige rapport kan fremsendes til Energistyrelsen senest 1 år efter, vi har modtaget forundersøgelsestilladelsen.

Miljøkonsekvensrapporten vil indeholde alle de elementer, der kan blive påvirket af havvindmølleparken. I de tilfælde, hvor havvindmølleparken rent faktisk har en påvirkning, vil dette blive beskrevet sammen med mulige afværgeforanstaltninger.

I nedenstående Tabel 4-1 og Tabel 4-2 gennemgås og opsummeres de identificerede emner inden for miljø, plan og menneskelige aktiviteter, som potentielt kan blive påvirket i forbindelse med realisering af projektet. Desuden oplyses de vurderinger, der er lavet for disse emner, ligesom der listes en anbefaling af, hvordan påvirkningerne kan håndteres fremadrettet. Emner, hvor der ikke vurderes at være en påvirkning, er ikke medtaget i tabellen.

Tabel 4-1 Samlet opsummering af vurderinger og anbefalinger for projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark.

Emne	Vurdering	Anbefalinger
Natura 2000-, Ramsar- og havstrategiområder	<ul style="list-style-type: none"> › Støj i anlægs- og driftsfasen vil kunne påvirke bestanden af havpattedyr i området. Især marsvin er meget sårbare overfor undervandsstøj, potentielt også driftsstøj fra opsatte havvindmøller. › Havvindmøller kan påvirke trækruter, raste- og fødesøgningsområder for både land- og havfugle året rundt. › Risiko for sedimentspredning ind i de nærliggende Natura 2000-områder, og dermed påvirkning af habitatnaturtyperne her. 	<ul style="list-style-type: none"> › Påvirkningerne undersøges nærmere i en Natura 2000-væsentlighedsvurdering. Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at projektet kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne, skal der gennemføres en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering.
Marine bilag IV-arter	<ul style="list-style-type: none"> › Anlægsstøj og vibrationer i både anlægs- og driftsfasen vil kunne påvirke marsvin i området. › Etablering af fundament til vindmøllerne vil medføre at sediment ophvirvles i vandsøjlen, hvilket kan påvirke marsvins muligheder for fouragering i en midlertidig periode. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages sedimentspredningsberegninger og laves beregninger af undervandsstøj i både anlægs- og driftsfasen.

Emne	Vurdering	Anbefalinger
Terrestriske bilag IV-arter	<ul style="list-style-type: none"> › Vindmølleparken kan skabe en barriere for trækkende arter af flagermus. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages lytninger af flagermus ved Anholt's kyst, for at kunne kortlægge forekomsten af flagermus der potentielt benytter projektområdet til fouragering eller trækrute.
Havbund og bundfauna	<ul style="list-style-type: none"> › Havbunden og bundfauna kan påvirkes af sedimentspild, arealinddragelse, og for havvindmølleparken i drift ved introduktion af nye habitater og arter. › I forbindelse med kabelføring mellem vindmøllerne vil forskellige arter potentielt blive påvirket af elektromagnetiske felter omkring kabler samt varmeudvikling i havbunden. › Risiko for potentiel introduktion af ny habitat og ikke-hjemmehørende arter i området. 	<ul style="list-style-type: none"> › Havbunden og bundfaunaen skal kortlægges i forbindelse med projektet.
Sæler	<ul style="list-style-type: none"> › Anholt er et vigtigt habitat for sæler som er centreret omkring Anholt. › Påvirkninger af sæler som følge af projektet vil være sammenlignelige for påvirkninger af marsvin. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages sedimentspredningsberegninger og laves beregninger af undervandsstøj i både anlægs- og driftsfasen.
Fugle	<ul style="list-style-type: none"> › En havvindmøllepark indenfor projektområdet vil påvirke forskellige arter af havfugle som benytter arealerne som overvintrings- og trækruter. › Påvirkningerne omfatter forstyrrelser fra anlægsarbejdet, fortrængning fra området under anlægsarbejdet, ændringer og tab af levesteder, påvirkninger som følge af kollision med vindmøllerne samt barriereeffekt. 	<ul style="list-style-type: none"> › I forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport for projektet er der behov for at kortlægge præcis hvilke arter af fugle der benytter projektområdet (både i forbindelse med træk, overvintring og fødesøgningsområder).
Fisk	<ul style="list-style-type: none"> › I forhold til gydeområder for fisk, der lægger æg på havbunden, samt opvækstområder for fiskeyngel er kystnære marine habitater generelt væsentlige. › Projektområdet ligger dog ikke indenfor kendte og udpegede gyde- eller opvækstområder for fisk. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages en kortlægning af hvilke fiskearter der findes i området samt eventuelle vigtige gyde- og opvækstområder i området.

Emne	Vurdering	Anbefalinger
Støj	<ul style="list-style-type: none"> › Områderne ud for projektområdet omfatter ingen beboelse i det åbne land hverken i form af bolig- eller sommerhusområder. › Luftbåren støj fra skibe og eventuel ramning af fundamenter i anlægsfasen kan give anledning til gener for sejlene i området. › I driftsfasen udsender vindmøllerne støj, der primært skyldes rotorernes bevægelse igennem luften. 	<ul style="list-style-type: none"> › Det bør undersøges, om eksisterende vindmøller kan have udnyttet grænseværdierne for støj fra vindmøller i så høj grad, at der ikke er et støjmæssigt råderum til selv et lille ekstra støjbidrag fra det potentielle projektområde ved enkelte boliger. › Der bør laves støjberegninger af både anlægs- og driftsfasen.
Klappladser og råstofområder	<ul style="list-style-type: none"> › Det kan ikke udelukkes at der kan forekomme sedimentspredning i forbindelse med projektets anlægsfase, hvilket kan medføre sedimentering indenfor det nærmeste råstofudviklingsområde. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages sedimentspredningsberegninger således det klarlægges hvorvidt der sker en påvirkning som følge af sedimentspredning ind i råstofudviklingsområde.
Fiskeri og akvakultur	<ul style="list-style-type: none"> › Projektområdet ligger indenfor et område hvor der er attraktive fiskepladser, hvorfor fiskeri i området forventes at blive påvirket af projektet. › I anlægs- og driftsfasen kan fiskeri blive påvirket af udlægning af midlertidige og permanente sikkerhedszoner omkring møller og kabler. 	<ul style="list-style-type: none"> › Omfanget af fiskeri indenfor projektområdet skal klarlægges i den videre proces, således påvirkningen kan vurderes.
Marinarkæologiske områder	<ul style="list-style-type: none"> › Projektområdet ligger placeret indenfor områder hvor der er lav risiko for marinarkæologiske fund. Projektet kan resultere i at de såkaldte fortidsminder beskadiges og/eller påvirkes indirekte som følge af erosion/sedimentation. 	<ul style="list-style-type: none"> › Moesgaard Museum skal kontaktes med henblik på en udtalelse om arkivarisk kontrol. › Såfremt museet vurderer det er nødvendigt, skal der laves marinarkæologiske forundersøgelser. › Hvis der under anlægsarbejdet konstateres fortidsminder indenfor projektområdet, skal al arbejde stoppes og Moesgaard Museum kontaktes.

Tabel 4-2 Samlet opsummering af vurderinger og anbefalinger for projektområde Sønderbjerg Havvindmøllepark i forhold til ilandføringskorridoren.

Emne	Vurdering	Anbefalinger
Natura 2000-, Ramsar- og havstrategiområder	<ul style="list-style-type: none"> › Støj i anlægs- og driftsfasen vil kunne påvirke bestanden af havpattedyr i området. Især marsvin er meget sårbare over for undervandsstøj. › Risiko for sedimentspredning ind i de nærliggende Natura 2000-områder og dermed påvirkning af habitatnaturtyperne her. 	<ul style="list-style-type: none"> › Påvirkningerne undersøges nærmere i en Natura 2000-væsentlighedsvurdering. Hvis det i væsentlighedsvurderingen ikke kan afvises, at projektet kan medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områderne, skal der gennemføres en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering.

Emne	Vurdering	Anbefalinger
Marine bilag IV-arter	<ul style="list-style-type: none"> › Anlægsstøj og vibrationer i anlægsfasen vil kunne påvirke marsvin i området. › De elektromagnetiske felter over elkabler, der er nedgravet i havbunden, kan potentielt påvirke marsvin og deres evne til at navigere 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages sedimentspredningsberegninger og laves beregninger af undervandsstøj i både anlægs- og driftsfasen. › Det skal undersøges om marsvin påvirkes af de elektromagnetiske felter der dannes i havbunden.
Terrestriske bilag IV-arter	<ul style="list-style-type: none"> › Kabeltraceerne kan potentiel påvirke bilag IV-arter negativt som følge af gravearbejde, herunder ødelæggelse af yngle- og rasteområder samt forstyrrelse. 	<ul style="list-style-type: none"> › Forundersøgelse af bilag IV-arter langs det foreslående kabeltracé.
Fisk	<ul style="list-style-type: none"> › Kystnære marinehabitater udgør generelt gyde- og opvækstområder for fisk. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der skal foretages en kortlægning af hvilke fiskearter, der findes i området samt vigtige gyde- og opvækstområder i området.
Terrestriske beskyttede arealer	<ul style="list-style-type: none"> › Der er forekomst af § 3-beskyttede naturtyper i kystområdet nord for Grenå. › Desuden findes flere beskyttede sten- og jorddiger samt et fredet område. 	<ul style="list-style-type: none"> › Berørte områder skal kortlægges ved en forundersøgelse.
Støj	<ul style="list-style-type: none"> › Landområderne ud for projektområdet omfatter beboelse i det åbne land samt støjfølsom arealanvendelse i form af boligområder og sommerhusområder. 	<ul style="list-style-type: none"> › Der bør laves støjberegninger af anlægsfasen i kystnære og landområder.

5. Mulige initiativer i området

I forbindelse med forundersøgelsen af havvindmølleparken vil Andel samtidig forsøge at finde den mest optimale afsætning og anvendelse af den grønne strøm, hvilket udover leverance til elnettet kunne være til:

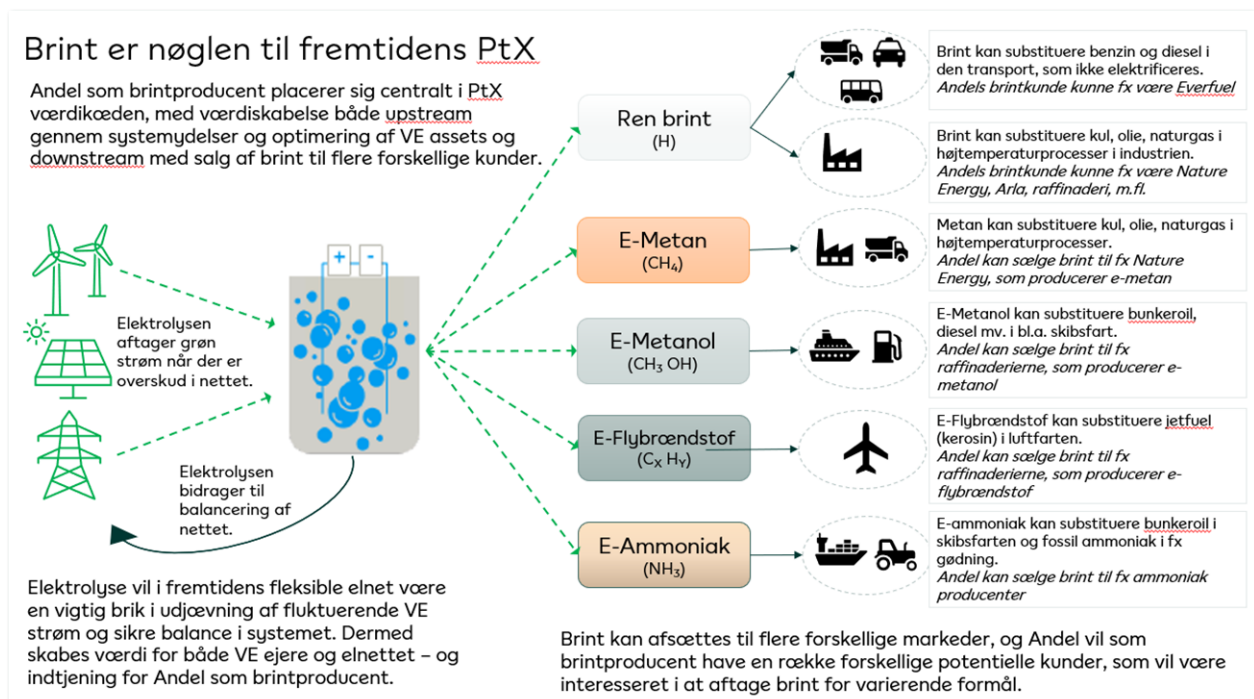
- › PtX-løsning med produktion af brint eller tilsvarende
- › Kommunens borgere kan evt. blive medejere ved at købe andele og samlet eje op til 20 % af mølleparken
- › Der kan evt. etableres et "Center for Bæredygtighed", hvor kommunes skoleelever kan blive undervist i vedvarende energi og herunder specielt følge byggeriet og sidenhen driften af havvindmølleparken. Måske bliver havvindmølleparken tilknyttet et stenlager eller en PtX løsning, hvilket kunne give yderligere læring. Endvidere kan centret benyttes til voksen undervisning eller blot som et kulturelt energi- og miljø fokuseret tilhørssted i kommunen.
- › Udenfor kommunens rådhus kan produktionen blive vist, via en vandsøjle eller lign., hvor meget havvindmølleparken producerer og hver stor en andel af kommunens energiforbrug der kommer fra vindmølleparken og hvor meget der bliver "eksporteret"
- › Evt. intensiv opsætning af Clever ladestander i kommunen
- › I løbet af byggeperioden kan udvalgte borgere blive tilbudt at blive sejlet til havvindmølleparken (færge eller lign.)

Andel vil bestræbe sig på at anvende lokale havne i installationsfasen samt driftsfasen for både at opnå den mest bæredygtige økonomiske etablering og drift samt sikre optimal benyttelse af lokal arbejdskraft. Dernæst vil Andel overveje, hvilke initiativer, som kan iværksættes for at øge borgernes kendskab til projektet både i forbindelse med etableringen af havvindmølleparken samt efterfølgende.

6. Integrering af Power to X (PtX)







Andel ser Power to X-teknologien (PtX) som oplagt til integration af yderligere vindenergi i dansk energiforsyning. PtX vil kunne optimere anlæggets drift samt erstatte eventuel netforstærkning. Anlæggets mulighed for at lagre energi i perioder, hvor nettet er belastet eller strømprisen er lav vil være afgørende for balancering i et elnet hvor andelen af volatile energiformer som vind og sol må forventes at gå mod 100 % inden for 10- 15 år.

Grundstenen i ethvert PtX-anlæg er brintproduktion. Det er afgørende for placeringen af anlægget, hvilke aftagere og eventuelle brintbærerkilder, anlægget skal sigte imod. Brint (H₂) er universets mindst molekyle, og der er væsentlige udgifter forbundet med lagring og transport at brint.



Andel har gennem en længere periode opbygget erfaring med PtX-teknologier i form af alkalisk elektrolyse. Dette er en relativt simpel og velkendt teknologi, som dog på nuværende tidspunkt ikke er afprøvet i større målestok som eksempelvis + 300 MW-vindprojekter. Med nuværende udvikling forventes det dog, at teknologien kan understøtte 100 MW-anlæg inden for få år.

PtX-teknologierne er i kraftig udvikling, og der satses på forskellige teknologier, som alle har fordele og ulemper, og som der skal vurderes i forhold til forventet slutprodukt og slutbruger. Af de kendte teknologier ligger Alkalisk Elektrolyse (AEC) og Protone Exchange Membrane (PEM) på et modenhedsniveau (skala 1 – 10), der vil kunne understøtte kommercielle anlæg i dag. SOEC er stadig i en udviklingsfase og er bedst egnet til højtemperaturprocesser. Der arbejdes dog også på lav temp. SOEC.

<p>AEC Alkalisk elektrolyse</p> <p>Alkalisk elektrolyse spalter vand til brint med en effektivitet på 63-70%. Medregnes varme er den samlede effektivitet ca. 80-82%. Processen kører ved 50-80°C. I systemet benyttes en alkalisk opløsning, typisk kaliumhydroxid (KOH), som elektrolyt, der overfører elektrisk ladning. AEC kan køre ved atmosfærisk tryk eller tryksat, typisk ved 30 bar.</p>	 50-80°C  63-70%	<p>9</p> <p>System dokumenteret i driftsmiljø</p>
<p>PEM Proton Exchange Membrane</p> <p>I PEM-teknologi foregår ladningsoverføringen i en polymer-membran. PEM opererer ved 60-80°C og kan fungere ved højere tryk end alkalisk (20-80 bar eller mere). PEM-elektrolyse producerer brint med en effektivitet på 56-60%. Medregnes varme er den samlede effektivitet ca. 78-80%.</p>	 60-80°C  56-60%	<p>8</p> <p>System prototype demonstreret i driftsmiljø</p>
<p>SOEC Fast-oxid elektrolyse</p> <p>SOEC (solid oxide electrolysis) opererer ved temperaturer fra 700-850°C og bruger damp. Når SOEC kan kobles til en varmekilde, f.eks. fra synteseprocesserne, så stiger anlæggets samlede effektivitet. SOEC har en effektivitet omkring 74-81%. Medregnes varme er den samlede effektivitet ca. 80-85%. Elektrolytten ("membranen") i SOEC består af et keramisk materiale, altså et "fast-oxid".</p>	 700-850°C  74-81%	<p>7</p> <p>Teknologien er valideret i relevant miljø</p>

Da åben dør-projekter ofte vil møde begrænsninger på nettilslutning bliver PtX-teknologierne helt centrale. Rentabilitet på anlæg, tilkoblet PtX-systemer, vil afhænge af fremtidige tariftaler validering og prissætning på grønne brændsler.

For nettilsluttede vindmøller og PtX-anlæg vil Andel (Energi Danmark) kunne optimere driften ift. til fleksibilitetsydelse og dermed sikre optimal udnyttelse af de arealer, hvor der opføres vindprojekter.

7. Opsummering

Andel søger hermed om forundersøgelsestilladelse til en havvindmøllepark på 285 MW, placeret sydøst for Sønderbjerg. Andel har foretaget en indledende screening af området og finder området velegnet.

Havvindmølleparken vil muligvis blive tilknyttet et PtX-anlæg.

Lige så snart forundersøgelsestilladelsen er givet, vil vi igangsætte forundersøgelsen samt indlede et samarbejde med den/de berørte kommuner i et forsøg på at danne et godt og stabilt grundlag for projektet.

Andel har de nødvendige ressourcer til at lede en eller flere rådgivere til at forestå selve forundersøgelsen, også i tilfælde af at vi skulle få tilladelse til forundersøgelser på andre havvindmølleparker samtidig. Som det fremgår af medsendte dokumentation, har Andel allerede sikret sig muligheden for at få tilknyttet de nødvendige ressourcer til projektet.

Andel vil hurtigst muligt efter forundersøgelsestilladelsen er givet finde egnede partnere med den finansielle styrke. Ved opførelsen af havvindmølleparker vil Andel søge partnerskab med erfarne havvindmølleaktører.

Designet at Sønderbjerg Havvindmøllepark, vil sandsynligvis tage et 1 år mere end normalt, idet der skal bruges en del tid på at optimere designet at fundamenterne grundet de udfordrende geotekniske forhold.

Andel vil sikre en høj kvalitet af forundersøgelsen på Sønderbjerg Havvindmøllepark samt etablere en god relation til relevante interessenter, således, at sagsbehandlingstiden minimeres, og havvindmølleparken dermed kan producere den første grønne strøm allerede i 2029.

8. Kontaktoplysninger

Ifald Energistyrelsen ønsker supplerende oplysninger, en præsentation af projektet eller blot en dialog med ansøger kan henvendelse ske til:

Projektdirektør
Jens Hansen

Hovedgaden 36, 4295 Svinninge
Mobil: +45 51168457
Email: jhu@andel.dk

Andel.dk

Bilag/

- 1 **Andels årsrapport 2019**
- 2 **Andels årsrapport 2020**
- 3 **Andels årsrapport 2021**
- 4 **Dokumentation for samarbejde med Cowi**
- 5 **Dokumentation for samarbejde med Rambøll**

9. Bilag A

9.1 A.1 Område koordinaterne

Koordinatsystemet er EPSG:4326 – WGS 84.

vertex_ind	xcoord	ycoord
0	11.59581	56.5921
1	11.57971	56.61978
2	11.72737	56.6707
3	11.71601	56.66097
4	11.62897	56.59032
5	11.59964	56.58097
6	11.59581	56.5921

9.2 A.2 Kabelkorridor og koordinater for kabelkorridoren



vertex_index	xcoord	ycoord
0	10.93091	56.42071
1	10.9276	56.42486
2	10.93248	56.43096
3	11.58588	56.60971
4	11.59119	56.60118
5	10.93091	56.42071