

Havvindmøllepark Sharco Duo (44.E.1)

BIND I: Projektets karakteristika

Dato for oprettelse
26.03.2024

Carmagnola sp. z o.o.

 Rondo Daszyńskiego 1, 00 - 843 Warszawa



GENEREL INFORMATION

Dokumentets navn: Miljøkonsekvensrapport for Sharco Duo Havmøllepark-projektet (44.E.1)
Bind I - Projektets karakteristika

Indkøber: Carmagnola sp. z o. o.

Entreprenør: EKOZAPAS
Miljølaboratorium
Tomasz Zapaśnik, MA



Ledelse af forfatterteamet:	Tomasz Zapaśnik, MA	
Hun tjekkede:	Karolina Szewc, MA	
Hun godkendte det:	Katarzyna Brzdęk, MA	



TOM I: Projektets karakteristika

UNDERLEVERANDØRER

Institut for Oceanologi Det polske videnskabsakademi	
Universitetet i Gdansk	 Uniwersytet Gdański
Det Nationale Geologiske Institut Det Nationale Forskningsinstitut	
3BIRD K. Gajko J. Ksepko Sp.j.	
Tringa Jacek Antczak	
Pavel Litvinenko Krzysztof Kurzyk Janusz Różycki	

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INTRODUKTION.....	8
1.1. Emnet for undersøgelsen	8
1.2. Undersøgelsens formål og omfang.....	8
1.3. Det juridiske grundlag for undersøgelsen.....	9
1.4. Forfatterteam og entreprenører.....	13
1.5. Miljømål som følge af strategiske dokumenter, der er relevante for implementeringen af projektet.	14
1.6. Analyse af kompatibilitet med zoneplanen for polske havområder	17
2. GRUNDLÆGGENDE PROJEKTDATA	20
2.1. Type af projekt	20
2.2. Placering af projektet	21
2.3. Projektets omfang og de overvejede muligheder	24
2.4. Projektkarakteristika, beskrivelse af teknologien i de enkelte komponenter i projektet	26
2.4.1. Offshore-vindkraftværk	26
2.4.2. Internt el- og telekommunikationsnetværk	34
2.4.3. Offshore transformerstation.....	35
2.4.4. Multifunktionel maritim platform	37
2.5. Fordeling af vindmøller og tilhørende infrastruktur inden for projektområdet	37
3. KARAKTERISERING AF DE FORSKELLIGE FASER I PROJEKTET, BESKRIVELSE AF TEKNOLOGIEN	40
3.1. Implementeringsfase (konstruktion)	40
3.1.1. Forberedelse af havbunden.....	40
3.1.2. Transport af komponenter til vindmølleparker	44
3.1.3. Installation af fundamenter	46
3.1.4. Installation af vindkraftværker	51
3.1.5. Installation af transformerstation og valgfri multifunktionel offshore-platform	52
3.1.6. Udlægning af kabellinjer	52
3.2. Driftsfase	55
3.3. Nedlukningsfase	56
4. INFORMATION OM ENERGIBEHOV	57
5. FORVENTEDE EMISSIONER FRA PROJEKTET	57
5.1. Implementeringsfase (konstruktion)	57
5.1.1. Luftforurening.....	57
5.1.2. Støj og vibrationer	58

5.1.3. Affald.....	59
5.1.4. Spildevand.....	63
5.1.5. Sekundære emissioner.....	63
5.1.6. Emissioner fra nødsituationer og uplanlagte situationer	59
5.2. Driftsfase	64
5.2.1. Luftforurening.....	64
5.2.2. Støj og vibrationer	65
5.2.3. Elektromagnetisk felt	65
5.2.4. Affald.....	66
5.2.5. Spildevand.....	70
5.2.6. Sekundære emissioner.....	70
5.2.7. Emissioner fra nødsituationer og uplanlagte situationer	71
5.3. Nedlukningsfase	71
5.3.1. Luftforurening.....	71
5.3.2. Støj og vibrationer	72
5.3.3. Affald.....	72
5.3.4. Spildevand.....	73
5.3.5. Sekundære emissioner.....	74
5.3.6. Emissioner fra nødsituationer og uplanlagte situationer	74
6. OPLYSNINGER OM ANDRE PROJEKTER AF LIGNENDE ART, DER ER GENNEMFØRT ELLER PLANLAGT I NABOLAGET.....	75

BILAG

Antal	Bilagets titel
1	Erklæring fra lederen af forfatterens team om opfyldelse af kravene i artikel 74a, stk. 2, i lov af 3. oktober 2008 om tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (Den officielle tidende 2023.1094 konsolideret tekst).

INDEKS OVER FIGURER

FIGUR 1. PLACERING AF SHARCO DUO HAVVINDMØLLEPARK MOD BATHYMETRISK KORT (EGEN UDARBEJDELSE).....	22
FIGUR 2. SHARCO DUO OWF'S PLACERING PÅ ET BATHYMETRISK KORT MED LANDEGRÆNSER.....	24
FIGUR 3: FOTO, DER VISER SIEMENS SWT-6.0-154 HAVVINDMØLLER VED ARKONA OWF (FOTO ER FRA RWE RESOURCES).....	27
FIGUR 4: UDSIGT OVER HAVVINDMØLLENS NACELLE UNDER INSTALLATION. KASKASI VINDMØLLEPARK (FOTO ER FRA RWE RESOURCES).	28
FIGUR 5: FOTO I FUGLEPERSPEKTIV AF VESTAS V112-VINDMØLLEN VED KAREHAMN OWF (FOTO ER FRA RWE RESOURCES).....	29
FIGUR 6.FORBEREDELSE TIL PLACERING AF VINDMØLLETÅRNET PÅ OVERGANGSELEMENTET I TRITON KNOLL OWF (FOTO ER FRA RWE RESOURCES).....	30
FIGUR 7.VINDMØLLETÅRNE UNDER INSTALLATION I ARKONA-HAVMØLLEPARKEN (FOTO ER FRA RWE RESOURCES).....	31
FIGUR 8.OVERGANGSELEMENT PLACERET PÅ EN SÆNKET MONOPÆL (FOTO FRA RWE'S EGNE RESSOURCER).....	32
FIGUR 9.MONOPÆL-FUNDAMENT UNDER INSTALLATION PÅ KASKASI HAVMØLLEPARK (FOTO FRA RWE'S EGNE RESSOURCER)	33
FIGUR 10.FUNDAMENTER AF BINDINGSVÆRKSTYPEN PÅ STEDET (KILDE: WWW.ST3-OFFSHORE.COM).....	34
FIGUR 11.TVÆRSNIT AF ET TRE-LEDER SØKABEL (KILDE: TELE-FONIKA KABLE KONFERENCEMATERIALE)	34
FIGUR 12. OFFSHORE TRANSFORMERSTATION UNDER INSTALLATION.WINDPARK NORDSEE OST HAVMØLLEPARK (FOTO FRA RWE RESOURCES)	36
FIGUR 13. EKSEMPEL PÅ LAYOUT AF DE 95 MØLLER I DEN VARIANT, DER ER VALGT TIL IMPLEMENTERING	39
FIGUR 14 EKSEMPEL PÅ 120 MØLLER I DET RATIONELLE ALTERNATIV	39
FIGUR 15. EKSEMPEL PÅ AMMUNITIONSRYDNING MED ROV (KILDE: UDVIKLERENS MATERIALE).....	42
FIGUR 16. STENGRAB (KILDE: ATLANTIC MARINE)	43
FIGUR 17. PROFIL AF STENOPSAMLING MED GRAB (KILDE: UDVIKLERENS MATERIALER).....	44
FIGUR 18. EKSEMPEL PÅ BUGSERET VÆRKTØJ TIL FLYTNING/FJERNELSE AF KAMPESTEN, HERUNDER FORGRAVNING TIL KABEL (KILDE: OSBIT)	44
FIGUR 19. MONOPÆL-FUNDAMENTBELASTNING VED HJÆLP AF EN KRAN (FOTO FRA RWE'S EGNE RESSOURCER).....	45
FIGUR 20: TRANSPORT AF OVERGANGSELEMENTER OG MONOPÆLE TIL INSTALLATIONSSTEDET (FOTO FRA RWE'S EGNE RESSOURCER).....	46

FIGUR 21. PLACERING AF DEN HYDRAULISKE HAMMER DIREKTE OVER MONOPÆLEN FOR AT SÆNKE DEN NED I HAVBUNDEN (KILDE: VAN OORD, OFFSHORE MONOPILE INSTALLATION, QUICK GUIDE REV.1, 01.08.2018)	47
FIGUR 22. SÆNKNING AF EN MONOPÆL I HAVBUNDEN VED HJÆLP AF EN VIBROHAMMER (FOTO FRA RWE'S EGNE RESSOURCER).....	47
FIGUR 23: MONOPÆLEN HOLDES I LODRET POSITION VED HJÆLP AF EN SPECIALISERET GRIBER (KILDE: VAN OORD, OFFSHORE MONOPILE INSTALLATION, QUICK GUIDE REV.1, 01.08.2018)	48
FIGUR 24: BEVIDST PLACERING AF STENMATERIALE PÅ HAVBUNDEN FOR AT SKABE BESKYTTELSE MOD OPSKYLLET (KILDE: VAN OORD, GEMINI OFFSHORE WIND PARK - A GIANT STEP TOWARDS A SUSTAINABLE FUTURE, 2017)	49
FIGUR 25: SÆNKNING AF FAGVÆRKSFUNDAMENTET TIL EN OFFSHORE TRANSFORMERSTATION FØR NEDRAMNING (KILDE: VAN OORD, GEMINI OFFSHORE WIND PARK - A GIANT STEP TOWARDS A SUSTAINABLE FUTURE, 2017)	50
FIGUR 26: EKSEMPEL PÅ DRIFT AF VERTIKAL INJEKTOR FRA EN PRAM (KILDE: NSW).....	53
FIGUR 27: UDSIGT OVER PHAROS OFFSHORE GROUP LTD'S PLOV TIL INSTALLATION AF UNDERSØISKE KABLER (KILDE: HTTP://WWW.4ALLPORTS.COM/IMAGES/EQUIPMENT/42/42.JPG)	54
FIGUR 28. SHARCO DUO OWF OG OWF PLANLAGT I DEN POLSKE EKSKLUSIVE ØKONOMISKE ZONE	76
FIGUR 29. PLACERING AF SHARCO DUO OWF I FORHOLD TIL PLANLAGTE VINDMØLLEPARKER I POLEN, DANMARK OG SVERIGE	77

INDEKS OVER TABELLER

TABEL 1. NØGLEBETINGELSER FOR PROJEKTIMPLEMENTERING SOM FØLGE AF DEN FYSISKE UDVIKLINGSPLAN FOR POLSKE HAVOMRÅDER.....	17
TABEL 2. GEOGRAFISKE KOORDINATER FOR DE PUNKTER, DER AFGRÆNSER SHARCO DUO OWF.....	22
TABEL 3. PROJEKTETS OMFANG I DE FORSKELLIGE OVERVEJEDE MULIGHEDER.....	25
TABEL 4. TYPER OG MÆNGDER AF AFFALD, DER FORVENTES I ANLÆGSFASEN (DATA BASERET PÅ RAPPORTEN OM KONSEKVENSERNE AF OWF BALTIC II-PROJEKTET; SMDI ADVISORY GROUP; 2015).....	59
TABEL 5. TYPER OG MÆNGDER AF AFFALD, DER FORVENTES I UDNYTTELSESFASEN (EGEN UDARBEJDELSE BASERET PÅ RAPPORTEN OM KONSEKVENSERNE AF OWF BAŁTYK II-PROJEKTET; SMDI ADVISORY GROUP; 2015).....	67
TABEL 6. ANSLÅET VÆGT AF HOVEDELEMENTERNE I PROJEKTET.....	73
TABEL 7. HAVVINDMØLLEPARKER PLANLAGT I DEN POLSKE EKSKLUSIVE ØKONOMISKE ZONE.....	75

FORKORTELSER OG DEFINITIONER

OWF Sharco Duo	den planlagte Sharco Duo havvindmøllepark, som er genstand for denne VVM-redegørelse, svarende til område 44.E.1 i henhold til bilag nr. 2 til lov af 17. december 2020 om fremme af elproduktion i havvindmølleparker (Den officielle tidende 2021.234 som ændret) (offshore loven), som er beliggende i den polske eksklusive økonomiske zone (EEZ)
CW	giftige krigsføringsmidler
CSE	Det nationale elektricitets system
Mm	sømil
MW	megawatt - SI-enhed til måling af effekt
PEM	elektromagnetisk felt
POM	Polske havområder i henhold til lov af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration (Den officielle tidende 2022.457 konsolideret tekst).
PZPPOM	forvaltningsplan for polske havområder vedtaget ved Ministerrådets bekendtgørelse af 14. april 2021 om vedtagelse af den geografiske forvaltningsplan for indre farvande, territorialfarvande og eksklusive økonomiske zoner i målestok 1:200 000 (Den officielle tidende 2021.935)
miljøvurderingsrapport en (eller VVM- rapporten)	Rapport om projektets miljøpåvirkning i henhold til lov af 3. oktober 2008 om tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og vurderinger af miljøpåvirkning (Den officielle tidende 2023.1094 konsolideret tekst)
RDEP	Regional direktør for miljøbeskyttelse / Regionalt direktorat for miljøbeskyttelse
ROV	Fjernbetjent køretøj (ROV)
VVM-loven	Lov af 3. oktober 2008 om information om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (Den officielle tidende 2023.1094 konsolideret tekst).

1. INTRODUKTION

1.1. Emnet for undersøgelsen

Denne miljøkonsekvensrapport er udarbejdet på vegne af Carmagnola sp. z o.o. med hjemsted i Warszawa og vedrører projektet med opførelse af Sharco Duo havvindmøllepark (44.E.1). I den følgende del af rapporten bruges navnet Sharco Duo eller 44.E.1 i flæng.

1.2. Undersøgelsens formål og omfang

Denne rapport blev udarbejdet med henblik på den administrative procedure for udstedelse af afgørelsen om miljøforhold. Dens formål er at vurdere det foreslåede projekts indvirkning på miljøet, menneskers sundhed, monumenter og materielle aktiver. Et vigtigt mål med rapporten er også at angive mulige foranstaltninger og handlinger, der minimerer indvirkningen på miljøet.

Omfanget af rapporten er fastsat i artikel 66 i lov af 3. oktober 2008 om tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (Den officielle tidende 2023.1094 konsolideret tekst). Omfanget af rapporten blev beskrevet i beslutning nr. WONS-OŚ.420.13.2023.KK.9 fra den regionale direktør for miljøbeskyttelse i Szczecin af 27. november 2023.

Denne rapport er et dokument, der beskriver alt det arbejde samt alle resultaterne af de undersøgelser og analyser, der er udført for at vurdere miljøpåvirkningen af det planlagte projekt. Rapporten er opdelt i 4 bind:

- Bind I Projektets karakteristika - præsenterer grundlæggende oplysninger om projektet (herunder grundlæggende tekniske data, karakteristika for de enkelte faser af projektet og projektvarianter, som ansøgeren overvejer). Derudover præsenterer dette bind de formelle og juridiske betingelser i forbindelse med gennemførelsen af projektet (juridisk kvalifikation, betingelser, der følger af loven, både nationalt og internationalt).
- Bind II Beskrivelse af miljøtilstanden - præsenterer de miljømæssige forhold. Dette bind præsenterer resultaterne af undersøgelser, naturopgørelser og analyser. Derudover præsenterer bindet en vurdering af de opnåede resultater.
- Bind III Vurdering af miljøpåvirkning - indeholder vurderingen af miljøpåvirkning. Dette bind præsenterer alle de lovpligtige elementer i miljøkonsekvensvurderingen af et projekt, som ud over den direkte vurdering af projektets miljøpåvirkning (i udførelses-/anlægs-, drifts- og nedlukningsfasen) omfatter:

- analyse af behovet for at etablere et område med begrænset anvendelse;
 - social konfliktanalyse;
 - præsentation af foreslåede foranstaltninger til at minimere miljøpåvirkningen;
 - sammenligning af den foreslåede teknologi med en teknologi, der opfylder kravene i artikel 143 i miljøbeskyttelsesloven;
 - en angivelse af de vanskeligheder, man er stødt på under udarbejdelsen af rapporten som følge af tekniske mangler eller huller i den aktuelle viden;
 - identifikation af den mest fordelagtige løsning til implementering.
- Volume IV Non-specialist Summary - giver et ikke-specialistisk resumé af bind I - III.

Det skal understreges, at transmissionsinfrastrukturen, der forbinder vindmølleparken med det nationale elsystem, ikke er en del af de samlede evakueringsfaciliteter og vil udgøre et separat projekt. Denne tilgang er i tråd med eksisterende praksis i miljøgodkendelsesprocedurer for offshore vindenergi.

1.3. Det juridiske grundlag for undersøgelsen

Ifølge VVM-loven er gennemførelsen af et planlagt projekt, der kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, kun tilladt efter opnåelse af en afgørelse om miljøforhold.

De typer af projekter, der kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, er beskrevet i Ministerrådets forordning af 10. september 2019 om projekter, der kan have en væsentlig indvirkning på miljøet (Den officielle tidende 2019.1839 som ændret).

I henhold til ovennævnte forordning blev det foreslåede projekt som helhed klassificeret som et projekt, der altid kan have en betydelig indvirkning på miljøet (§ 2 sek. 1 punkt 5 litra b i nævnte forordning: *anlæg, der bruger vindkraft til produktion af elektrisk energi beliggende i de maritime områder i Republikken Polen*).

Derudover skal det bemærkes, at nogle individuelle elementer i projektet, når de betragtes i sig selv, også kvalificerer som projekter, der potentielt kan have en væsentlig indvirkning på miljøet. Der kan henvises til helikopterlandingspladser (§ 3, stk. 1, nr. 61, i den nævnte forordning: *andre lufthavne end dem, der er nævnt i § 2, stk. 1, nr. 30, eller helikopterlandingspladser, med undtagelse af helikopterlandingspladser, der er nævnt i sundhedsministerens forordning af 27. juni 2019 om hospitalernes akutmodtagelse* (lovtidende, punkt 1213). Ifølge undersøgelsen "Undertakings likely to have a significant

impact on the environment - a guide to the regulation of the Council of Ministers", som blev udgivet af Generaldirektoratet for Miljøbeskyttelse i 2011 (forfatter Tomasz Wilżak):

- *"Hvis et planlagt projekt har elementer, der kan henføres til projekter omfattet af § 2 og § 3, skal man ikke adskille projekterne, men behandle dem som projekter, der altid kan have en væsentlig indvirkning på miljøet".*
- *"Hvis et planlagt projekt har karakteristika, der gør det muligt at tildele det til to eller flere punkter inden for en enkelt paragraf (2 eller 3), er beslutningen om hvilket punkt (inden for § 2 eller 3) mindre vigtig, da effekten forbliver den samme, og enhver påvirkning som følge af projektets implementering, drift eller nedlukning skal analyseres under screeningen og miljøkonsekvensvurderingen; det er dog nødvendigt at identificere korrekt, hvilken af de to førnævnte grupper projektet tilhører".*

I overensstemmelse med artikel 74 i VVM-loven skal der i tilfælde af projekter, der altid kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, vedlægges en rapport om projektets miljøpåvirkning til ansøgningen om udstedelse af en afgørelse om miljøforhold. Under hensyntagen til ovennævnte juridiske kvalifikation af projektet er udarbejdelsen af rapporten obligatorisk.

Rapporten var bl.a. baseret på følgende lovgivning:

1. Lov af 27. april 2001. Lov om miljøbeskyttelse (dvs. af 1. december 2022, Den officielle tidende 2022, item 2556);
2. Lov af 3. oktober 2008 om tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (dvs. af 25. maj 2023, Den officielle tidende af 2023, punkt 1094);
3. Lov af 16. april 2004 om naturbeskyttelse (dvs. 25. maj 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 1336);
4. Lov af 14. december 2012 om affald (dvs. 7. juli 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 1587);
5. Lov af 20. juli 2017. Vandloven (dvs. af 16. juni 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 1478);
6. Lov af 10. april 1997, energilov (dvs. af 19. maj 2022, Den officielle tidende 2022, punkt 1385);
7. Lov af 20. februar 2015 om vedvarende energikilder (dvs. af 16. juni 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 1436);

8. Lov af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration (dvs. af 7. april 2023, Den officielle tidende 2023, pkt. 960);
9. Lov af 26. marts 1995 om forebyggelse af forurening fra skibe (dvs. 17. april 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 1072);
10. Lov af 3. juli 2002. - Lov om luftfart (dvs. af 4. september 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 2110);
11. Lov af 15. maj 2015 om stoffer, der nedbryder ozonlaget, og om visse fluorholdige drivhusgasser (dvs. af 8. oktober 2020, Den officielle tidende 2020, punkt 2065).
12. Lov af 19. december 2014 om havfiskeri (dvs. af 9. februar 2023, Den officielle tidende 2023, punkt 475).
13. Miljøministerens bekendtgørelse af 11. marts 2005 om udarbejdelse af en liste over vildtarter (Den officielle tidende 2005 nr. 45 punkt 433, som ændret).
14. Ministerrådets forordning af 10. september 2019 om projekter, der kan have en væsentlig indvirkning på miljøet (Den officielle tidende 2019, item 1839, som ændret);
15. Miljøministerens forordning af 14. juni 2007 om tilladte støjniveauer i miljøet (dvs. af 15. oktober 2013, Den officielle tidende 2014, punkt 112);
16. Miljøministerens forordning af 9. oktober 2014 om beskyttelse af plantearter (Den officielle tidende 2014, item 1409);
17. Miljøministerens bekendtgørelse af 16. december 2016 om beskyttelse af dyrearter (dvs. 19. oktober 2019, Den officielle tidende 2019, punkt 2380);
18. Miljøministerens forordning af 2. januar 2020 om affaldskataloget (Den officielle tidende 2020, pkt. 10);
19. Sundhedsministerens forordning af 17. december 2019 om tilladte niveauer af elektromagnetiske felter i miljøet (Den officielle tidende 2019, item 2448);
20. Miljøministerens forordning af 24. august 2012 om niveauer af visse stoffer i luften (dvs. Den officielle tidende 2021, punkt 845);
21. Klima- og miljøministerens bekendtgørelse af 7. september 2021 om krav til gennemførelse af emissionsmålinger (dvs. Den officielle tidende 2023, punkt 1706);
22. Bekendtgørelse fra ministeren for maritime anliggender og indlandsskibsfart af 12. juli 2019 om stoffer, der er særligt skadelige for vandmiljøet, og betingelser, der skal opfyldes ved udledning af spildevand til vandområder eller til jorden, og ved udledning af regnvand eller smeltevand til vandområder eller til vand anlæg (Den officielle tidende 2019, punkt 1311);

23. Økonomiministerens forordning af 29. januar 2016 om typer og mængder af farlige stoffer i en virksomhed, der bestemmer klassificeringen af en virksomhed som en virksomhed med en øget eller høj risiko for en større industriulykke (Den officielle tidende 2016, punkt 138);
24. Infrastrukturministerens forordning af 25. juni 2021 om klassificering af økologisk tilstand, økologisk potentiale og kemisk tilstand og metoden til klassificering af overfladevandområders tilstand samt miljøkvalitetsstandarder for prioriterede stoffer (Den officielle tidende 2021, pkt. 1475);
25. Infrastrukturministerens bekendtgørelse af 12. januar 2021 om lufthindringer, hindringsbegrænsende flader og anlæg af denne art (Den officielle tidende 2021, punkt 264);
26. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2018/2001 af 11. december 2018. om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder (EU-Tidende L 328 af 21. december 2018);
27. Direktiv 2001/42/EF om vurdering af bestemte planers og programmers indvirkning på miljøet (EUT L 197 af 21. juli 2001);
28. Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (dvs. EU-Tidende L 206 af 22. juli 1992);
29. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle (EUT L 20 af 26. januar 2010);
30. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/52/EU af 16. april 2014 om ændring af direktiv 2011/52/EU om vurdering af visse offentlige og private projekters indvirkning på miljøet (EUT L 124/1 af 25. april 2014);
31. Konvention om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne, udfærdiget i Espoo den 25. februar 1991 (EUT 1999, nr. 96, pkt. 1110);
32. Konvention om beskyttelse af havmiljøet i Østersøområdet, udfærdiget i Helsinki den 9. april 1992 (EUT 2000, nr. 28, pkt. 346);
33. Konvention om forebyggelse af forurening af vand ved dumpning af affald og andre stoffer, udfærdiget i Moskva, Washington, London og Mexico City den 29. december 1972 (EUT 1984, nr. 11, pkt. 46) - Dumpingkonventionen;
34. Den internationale konvention om forebyggelse af forurening fra skibe, 1973, udfærdiget i London den 2. november 1973, som ændret ved tillægsprotokol udfærdiget i London den 17. februar 1978 (EUT 1987, nr. 17, punkt 101) og ved tillægsprotokol udfærdiget i London den 26. september 1997 (Den officielle tidende 2005, nr. 202, punkt 1679) - MARPOL-konventionen.

1.4. Forfatterteam og entreprenører

Teamet af forfattere til VVM-rapporten ledes af Tomasz Zapaśnik, M.Sc., som opfylder kravene i artikel 74a(2) i VVM-loven - erklæringen er vedlagt rapporten.

Rapportens forfatter og udførende team (prøveudtagning, feltundersøgelser, laboratorie- og studieanalyser) omfattede:

- Prof. Dr. Jacek Beldowski
- Prof. Dr. Zygmunt Klusek
- Prof. Dr. Ksenia Pazdro
- Prof. Dr. Jarosław Tęgowski
- Dr. Dorota Burska, professor UG
- Dr. Anna Hrynowiecka, professor ved PIG-PIB
- Dr. Jaromir Jakacki, professor ved IOPAN
- Dr. Lech Kotwicki, professor i IOPAN
- Dr. Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Prof. UG
- Dr. Mariusz Sapota, professor UG
- Dr. Joanna Szczucka, professor ved IOPAN
- Dr. Agata Zaborska, professor IOPAN
- Dr. Jacek Antczak
- Dr. Aleksandra Brodecka-Goluch
- Dr. Anna Dziubińska
- Dr. Miłosz Grabowski
- Dr. Jakub Idczak
- Dr. Wojciech Jegliński
- Dr. Dorota Koszka-Maróń
- Dr. Regina Kramarska
- Dr. Krzysztof Kurzyk
- Dr. Aliaksandr Lisimenka
- Dr. Edyta Majer
- Dr. Anna Przyborska
- Dr. Dominik Palgan
- Dr. Urszula Pączek
- Dr. Dawid Potrykus
- Dr.-Ing. Anna Pouch
- Dr. Dorota Pryputniewicz-Flis

- Dr. Maria Rucińska
- Dr. Grzegorz Siedlewicz
- Dr. Ewa Szymczak
- Dr. Karolina Trzcińska
- Dr. Wojciech Wołkiewicz
- Dr. Radosław Wróblewski
- Konrad Bidziński, M.Sc.
- Krzysztof Gajko, M.Sc.
- Wojciech Górski, M.Sc.
- Michał Gintowt, M.Sc.
- M.Sc.rtyna Jankowska-Jarek, M.Sc.
- Dorota Kaulbarsz, M.Sc.
- M.Sc.ciej Kramkowski, M.Sc.
- Jacek Ksepko, M.Sc.
- Pavel Litvinenko, M.Sc.
- Natalia Miernik, M.Sc.
- Elżbieta Maszloch, M.Sc.
- Adam Roguski, M.Sc.
- Janusz Różycki, M.Sc.
- Anna Suchowolec, M.Sc.
- Rafał Siuchno, M.Sc.
- ToM.Sc.sz Szarafin, M.Sc.
- Klaudyna Świstun, M.Sc.
- Agata Turowicz-Cybula, M.Sc.

1.5.Miljømål som følge af strategiske dokumenter, der er relevante for implementeringen af projektet.

Det planlagte projekt implementerer målsætningerne i en række strategiske dokumenter, der primært er vedtaget på nationalt og internationalt plan. Disse mål handler om at undgå udledning af skadelige gasser, øge andelen af energi fra vedvarende energikilder i energiproduktionen og øge statens energisikkerhed.

Internationale dokumenter

- *De Forenede Nationers rammekonvention om klimaændringer (UNFCCC)*, 1992, som fastlægger principperne for internationalt samarbejde om at reducere udledningen

af drivhusgasser, der er ansvarlige for den globale opvarmning. Det vigtigste, juridisk bindende instrument i konventionen er Kyoto-protokollen, som blev underskrevet den 11. december 1997 og trådte i kraft i februar 2005. I henhold til den forpligtede de udviklede lande sig til at reducere deres udledning af drivhusgasser med mindst 5% i forhold til 1990. Udviklingslandene var ikke forpligtede til at reducere deres udledning. Denne opdeling er afspejlet i bilagene til Klimakonventionen (bilag I-lande er udviklede lande, ikke-bilag I-lande er udviklingslande). I 2015 blev Paris-aftalen udviklet med det mål at begrænse den globale temperaturstigning til under 2°C inden udgangen af det 21. århundrede. Aftalen blev vedtaget i oktober 2016, også i Polen.

- Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2018/410 af 14. marts 2018 om ændring af direktiv 2003/87/EF for at styrke omkostningseffektive emissionsreduktioner og lavemissions investeringer og beslutning (EU) 2015/1814.
- Den europæiske grønne pagt - er EU's nye strategi for miljø- og klimabeskyttelse. Den vil dominere EU's indsats i de kommende år og føre til mange ændringer i lovgivningen. Disse vil resultere i, at alle sektorer i økonomien inddrages i de ovennævnte tiltag. Den europæiske grønne pagt har opstillet en plan for en transformationsændring for at blive et klimaneutralt område i EU inden 2050. Medlemsstaterne har også defineret et delmål og forpligtet sig til at reducere drivhusgasemissionerne med mindst 55% inden 2030 sammenlignet med 1990-niveauerne. At reducere EU's afhængighed af eksterne energikilder er også et af de tiltag, der er planlagt under den europæiske grønne pagt. Europa-Kommissionen har identificeret vindenergi som den dominerende produktionsteknologi i 2050 og forestiller sig havvindmølleparker med en samlet installeret kapacitet på op til 450 GW.

Nationale dokumenter

- Concept of Spatial Management of the Country 2030 - blev vedtaget ved Ministerrådets resolution nr. 239 af 13. december 2011. Det udgør hoveddokumentet om rumlig udvikling i det langsigtede perspektiv og definerer målene og retningen for den nationale politik for rumlig udvikling. Det tager højde for behovet for at udvikle havvindmølleparker for at imødegå underinvestering og forbedre landets energisikkerhed i energiinfrastruktur. Konceptet specificerer, at vindenergi skal udgøre 45% af energien fra vedvarende energikilder. I henhold til resultaterne af KPZK 2030 bør det planlagte projekt betegnes som et nøgleprojekt for udviklingen af vindenergi. KPZK 2030 opstiller 6 målsætninger, der implementerer

det strategiske mål. Det planlagte projekt er en del af implementeringen af mål 5: *"Forøgelse af den rumlige strukturs modstandsdygtighed over for naturkatastrofer og tab af energisikkerhed og udformning af rumlige strukturer, der understøtter statens forsvarskapacitet"*. En af retningerne for aktioner, der implementerer dette mål, er *"at øge brugen af vedvarende energikilder gennem opførelse af ny kapacitet, der vil reducere energitransmissionstab og øge energisikkerheden på nationalt, regionalt og lokalt niveau"*. *"Et af elementerne i støtten til diversificeringen af energikilder, som også har en positiv effekt på reduktionen af CO₂-emissioner, er forøgelsen af energiproduktionen fra vedvarende kilder. Under polske forhold bør vindenergi regnes blandt denne type kilder med det største økonomiske potentiale (...)". "Det er planen, at mindst 15 % af det endelige bruttoenergiforbrug i 2020 skal komme fra vedvarende energikilder."*

- Polens energipolitik frem til 2040 - godkendt af Ministerrådet 2. februar 2021. Politikken er et bindende regeringsdokument, der udstikker retningen for udviklingen af elsystemet, herunder identifikation af elforsyningskilder. Polens energipolitik frem til 2040 sætter rammerne for energitransformationen i vores land. Den er baseret på tre søjler. Disse er: en retfærdig omstilling, et kulstoffattigt energisystem og god luftkvalitet. En kulstoffattig energiomstilling vil fremme moderniserings ændringer i hele den polske økonomi, garantere energisikkerhed, sikre en retfærdig omkostningsdeling og beskytte de mest sårbare grupper i samfundet. Dokumentet er et bidrag til implementeringen af Paris-aftalen, der blev indgået i 2015 under den 21. konference mellem parterne i FN's rammekonvention om klimaændringer (COP21), og tager højde for implementeringen af omstillingen på en retfærdig og solidarisk måde. Polens energipolitik 2040 tager også højde for udfordringerne ved at tilpasse økonomien til bl.a. EU's klima- og energimål for 2030, den europæiske grønne aftale eller genopretningsplanen for COVID-19-pandemien.
- National energi- og klimaplan 2021-2030 - den endelige version af dokumentet blev sendt til Europa-Kommissionen den 30. december 2019. Planen sætter bl.a. følgende klima- og energimål for 2030: 21-23% andel af vedvarende energi i det endelige bruttoenergiforbrug, reduktion til 56-60% andel af kul i elproduktion.
- Republikken Polens maritime politik frem til 2020 (med udsigter frem til 2030) - vedtaget af Ministerrådet den 17. marts 2015. Den fastslår, at det reelle potentiale for udvikling af offshore vindenergi i Polen, som kan give de største fordele for den polske energibalance og den polske økonomi, er 6 GW installeret kapacitet i offshore vindmølleparker inden 2030, heraf 1 GW i 2020 og yderligere 2 GW inden 2025.

Skabelsen af betingelser for opførelsen af offshore vindmølleparker blev identificeret som en foranstaltning til at forbedre energisikkerheden.

- National energi- og klimaplan 2021-2030 - Ministeren for statslige aktiver indsendte den *nationale energi- og klimaplan 2021-2030* til Europa-Kommissionen den 30. december 2019 og opfyldte dermed den forpligtelse, som Polen er pålagt i henhold til bestemmelserne i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU). Den nationale energi- og klimaplan 2021-2030 (NERP) blev vedtaget af Udvalget for Europæiske Anliggender på dets møde den 18. december 2019. Planen sætter følgende klima- og energimål for 2030: 7% reduktion af drivhusgasemissioner i ikke-kvotebelagte sektorer sammenlignet med 2005-niveauer, 21-23% andel af vedvarende energi i det endelige bruttoenergiforbrug, 23% stigning i energieffektivitet sammenlignet med PRIMES2007-fremskrivninger, reduktion til 56-60% andel af kul i elproduktion.

1.6. Analyse af kompatibilitet med zoneplanen for polske havområder

Projektet vil blive implementeret i det område, der er dækket af den rumlige udviklingsplan for polske maritime områder. Dokumentet blev vedtaget ved Ministerrådets bekendtgørelse 14. april 2021 om vedtagelse af den rumlige udviklingsplan for indre farvande, territorialfarvande og den eksklusive økonomiske zone i målestok 1:200 000 (Det officielle tidsskrift 2021.935) og omtales i det følgende som PZPPOM. Projektet vil blive implementeret inden for grænserne af bassin POM.44.E i overensstemmelse med bassinets primære funktion. Den primære funktion for bassinet, der er angivet i PZPPOM, er produktion af vedvarende energi.

De vigtigste forhold, der er identificeret for POM.44.E, er opsummeret i tabellen.

Tabel 1. Nøglebetingelser for projektimplementering som følge af den rumlige udviklingsplan for polske havområder

Generelle overvejelser i forbindelse med planen (bilag 1)
(1) Opstilling af havvindmøller er kun tilladt i områder, hvor den primære funktion er produktion af vedvarende energi.
(2) Forordningen gælder ikke - se note nedenfor
(3) Kunstige øer, strukturer og udstyr i havvindmølleparker, herunder havvindmøller, samt havvindmølleparkeres interne forbindelsesinfrastruktur, må ikke være tættere end 2 sømil fra grænsen til vandområder med den primære funktion at transportere.
(4) I tilfælde af kunstige øer, konstruktioner og anordninger, for hvilke der blev udstedt gyldige tilladelser før forordningens ikrafttræden på grundlag af artikel 23 i lov af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration, finder bestemmelsen i stk. 3 ikke anvendelse.
(5) Udførelsen af projekter i bassiner med den primære funktion at opnå vedvarende energi skal være mulig efter opfyldelsen af betingelserne i tilladelsen eller aftalen, der er nævnt i henholdsvis

artikel 23, stk. 1, eller artikel 27, stk. 1, i loven af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration.

BEMÆRK: For bassin 44.E gælder regel 2 som ændret ikke:

Hvis der skal etableres en flyvekorridor for trækfugle, vil dens nøjagtige retning og størrelse blive fastlagt som en del af miljøkonsekvensvurderingen af de enkelte projekter. Det anbefales, at bredden af en sådan korridor ikke bør være mindre end 4 km, og at dens akse bør være en lige linje.

Særlige betingelser for område 44.E (bilag 2)	
Primær funktion	Indkøb af vedvarende energi
Tilladte funktioner	1) Akvakultur (A); 2) forskning (N); 3) kulturarv (D); 4) Teknisk infrastruktur (I); 5) efterforskning og prospektering af mineralforekomster og udvinding af mineraler fra forekomster (K); 6) Fiskeri (R); 7) Kunstige øer og strukturer (W); 8) Transport (T); 9) Turisme, sport og rekreation (S).
Forbud mod eller begrænsninger i brugen af bestemte områder	1) for akvakultur - i hele bassinet skal funktionerne begrænses til projekter, der er aftalt med den relevante udvikler af havvindmølleparken; 2) til videnskabelig forskning - i hele afvandingsområdet skal videnskabelig forskning begrænses til midler: a) som ikke forstyrrer lineære elementer i den tekniske infrastruktur, (b) som ikke bringer gydepladsernes økologiske funktion og overlevelsen af tidlige livsstadier af fisk (æg og larver) af kommercielle arter i fare; 3) For kulturarv - ikke fastlagt; 4) til teknisk infrastruktur - i hele afvandingsområdet: (a) implementeringen af funktioner er begrænset: - til den infrastruktur, der kræves til energiproduktionsfunktionen, - på en måde, der ikke kompromitterer gydebankernes økologiske funktion og overlevelsen af tidlige livsstadier af fisk (æg og larver) af kommercielle arter, (b) kræve, at lineære elementer af teknisk infrastruktur anlægges på en måde, der giver en økonomisk udnyttelse af pladsen under havbundens overflade, eller, hvis dette ikke er muligt af miljømæssige eller teknologiske årsager, den anvende andre permanente sikkerhedsforanstaltninger, der muliggør sikker brug af faste netværk forankret; 5) til efterforskning og prospektering af mineralforekomster og udvinding af mineraler fra forekomster:

	(a) I hele bassinet skal implementeringen af funktioner begrænses til måder: - ikke-krænkende lineære elementer af teknisk infrastruktur, - der ikke truer gydebankernes økologiske funktion og overlevelsen af de tidlige livsstadier af fisk (æg og larver) af kommercielle arter, (b) i hele afvandingsområdet skal udvinding af mineraler fra forekomster begrænses til projekter, der aftalt med den relevante udvikler af havvindmølleparken; 6) til fiskeri: (a) må ikke etableres, før opførelsen af havvindmøller er påbegyndt, (b) Under driften af havvindmøllerne, og indtil der er udviklet regler for fiskeri i bassinet, er fiskeri forbudt i sikkerhedszonerne for hver struktur og på steder, der truer sikkerheden for den interne forbindelsesinfrastruktur; 7) for kunstige øer og strukturer: (a) opførelse af kunstige øer, strukturer og anordninger til udvinding af kulbrinter er forbudt i hele bassinet, (b) i hele vandområdet skal begrænses: - opførelse af kunstige øer, strukturer og anordninger på måder, der ikke kompromitterer gydeområdernes økologiske funktion og overlevelsen af de tidlige livsstadier af fisk (æg og larver) af kommercielle arter, - opførelse af strukturer med henblik på akvakultur på steder, der ikke forstyrrer lineære elementer i den tekniske infrastruktur, (c) I underområde 44.206.I skal udførelsen af funktioner begrænses til måder, der ikke forstyrrer lineære elementer af teknisk infrastruktur eller forhindrer dens udlægning; 8) til transport: (a) må ikke etableres, før opførelsen af havvindmøller er påbegyndt, (b) under drift af havvindmøller skal sejlads begrænses til fartøjer med en længde på mindre end 50 m, indtil sikkerhedsforholdene er etableret sejlads efter beslutning fra den territorialt kompetente direktør for søfartskontoret, med undtagelse af sejlads med fartøjer, der er forbundet med drift og vedligeholdelse af havvindmølleparkstrukturer og -udstyr og akvakultur; 9) For turisme, sport og rekreation - ikke fastlagt; 10) andet - efter gennemførelsen af investeringen, i delområder beregnet til udlægning og vedligeholdelse af lineære elementer af teknisk infrastruktur, er det nødvendigt at etablere en zone omkring dem sikkerhed af den territorialt kompetente direktør for søfartsmyndigheden, hvor opankring vil være forbudt, med undtagelse af nødopankring og opankring i forbindelse med installations- og vedligeholdelsesarbejde.
Betingelser for brug af vandområdet	5) produktion af vedvarende energi:

	(a) et område, der er udpeget til udvinding af vindenergi ved hjælp af havvindmøller. Intern og ekstern teknisk infrastruktur er integrerede elementer i projektet, (b) ved påbegyndelsen af projektet med at opføre kunstige øer og strukturer forbyder en beslutning truffet af den territoralt kompetente direktør for søfartskontoret fiskeri og sejlads i det område, der er berørt af konstruktionen, sammen med en sikkerhedszone på 500 meter omkring området, så længe konstruktionen varer, (c) under driften af havvindmøller skal der kræves restriktioner for fiskeri og navigation ved beslutning truffet af den territoralt kompetente direktør for søfartskontoret i de sikkerhedszoner, der er fastlagt for hver struktur, og på steder, der truer sikkerheden for den interne tekniske infrastruktur;
Andre relevante oplysninger	ANBEFALINGER: 1) Det anbefales, at der etableres en sikkerhedszone på 100 meter omkring enhver havvindmølle i drift; 2) For hver investering anbefales det, at der forud for udstedelsen af en byggetilladelse udvikles principper for udøvelse af fiskeri i området med havvindmølleparker. Principperne bør udvikles i et team, der koordineres af fiskeriministeren efter aftale med energiministeren, økonomiministeren og ministeren med ansvar for maritim økonomi, og som vil omfatte repræsentanter for offshore vindenergibranchen; 3) På grund af de moderate opdrætsforhold for kommercielle fisk - sild i efterårsbestanden - anbefales det, at miljøkonsekvensrapporten for projekter i bassinet udvides til at omfatte projekternes indvirkning på bestanden og rekrutteringen af fisk, der er vigtige for fiskeriet; 4) Miljøkonsekvensvurderingen for investeringer i havvindmølleparker bør tage højde for indvirkningen af genereringen af fysiske felter (elektromagnetiske felter), den mulige kumulative negative indvirkning med nærliggende havvindmølleparker og risikoen for kollisionsrelaterede fejl, herunder i nødsituationer; 5) det tilrådes at overføre den energi, der genereres i bassinet, ved hjælp af en integreret netinfrastruktur, hvis dette er miljømæssigt og økonomisk muligt og i overensstemmelse med de tekniske betingelser for nettilslutning udstedt af Polskie Sieci Elektroenergetyczne.

2. GRUNDLÆGGENDE PROJEKTDATA

2.1. Type af projekt

Det planlagte projekt omfatter opførelsen af et kompleks af havvindmøller sammen med den tilhørende infrastruktur. Projektet som helhed er blevet klassificeret som et projekt, der altid kan have en væsentlig indvirkning på miljøet (§ 2. afsnit 1 punkt 5 b i forordningen om

projekter, der kan have en væsentlig indvirkning på miljøet: anlæg, der bruger vindkraft til produktion af elektricitet beliggende i de maritime områder i Republikken Polen).

2.2.Placering af projektet

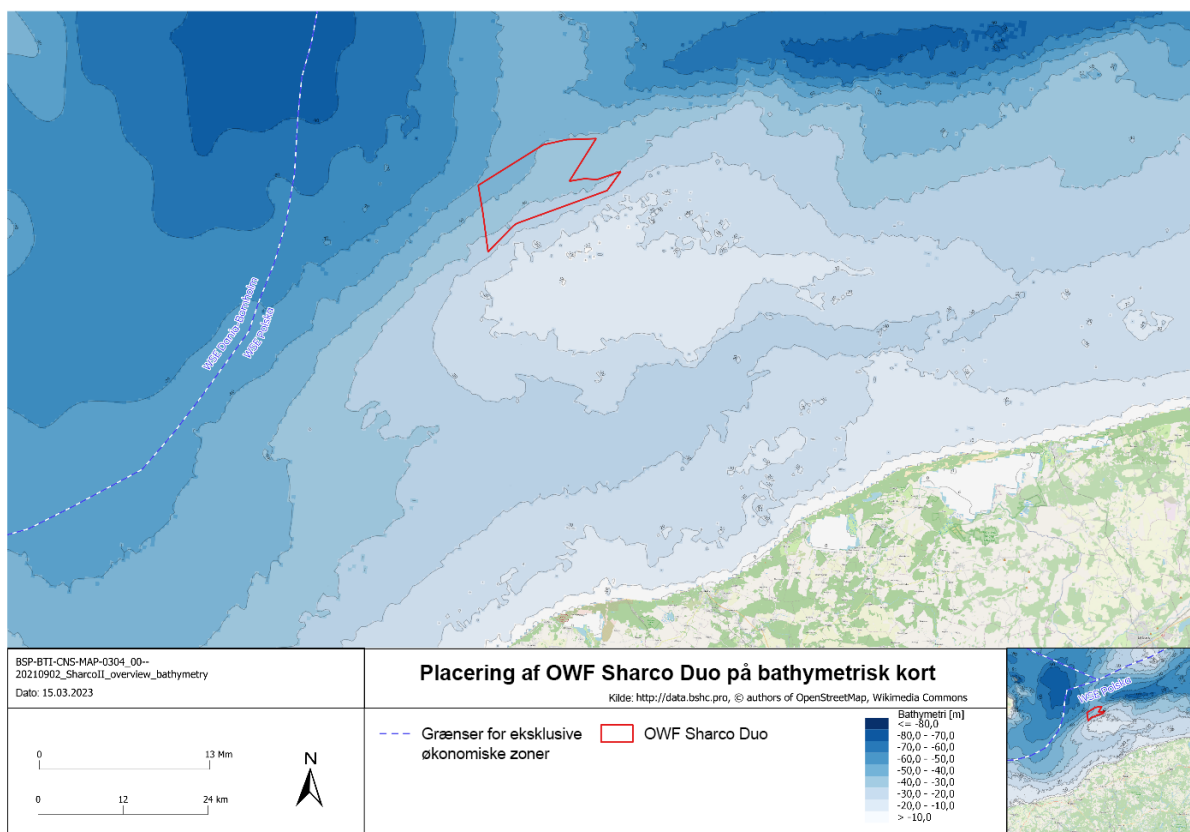
Projektet ligger i den centrale del af den sydlige Østersø for foden af de nordlige skråninger af Slupsk-skrænten. Projektets placering er vist i figur 1.

Projektet vil blive implementeret i den polske eksklusive økonomiske zone i kommunerne Postomino og Darłowo (Zachodniopomorskie Voivodeship).

Den korteste afstand fra Sharco Duo OWF-grænsen til den polske kystlinje er ca. 47,85 km, mens afstanden til den nærmeste havn (havnen i Ustka) er ca. 58 km. Afstanden fra det planlagte projekt til havnen i Świnoujście er ca. 192 km og til havnen i Gdynia ca. 198 km. Sharco Duo-havmølleparken ligger ca. 85 km fra Nexø havn og ca. 125 km fra Rønne havn på Bornholm.

Afstanden fra OWF 44.E.1 (Sharco Duo) til grænsen for den danske eksklusive økonomiske zone er ca. 24 km.

Afstanden til Sharco Duo OWF er ca. 28,4 km fra mødestedet mellem den svenske, danske og polske eksklusive økonomiske zone (figur 2).



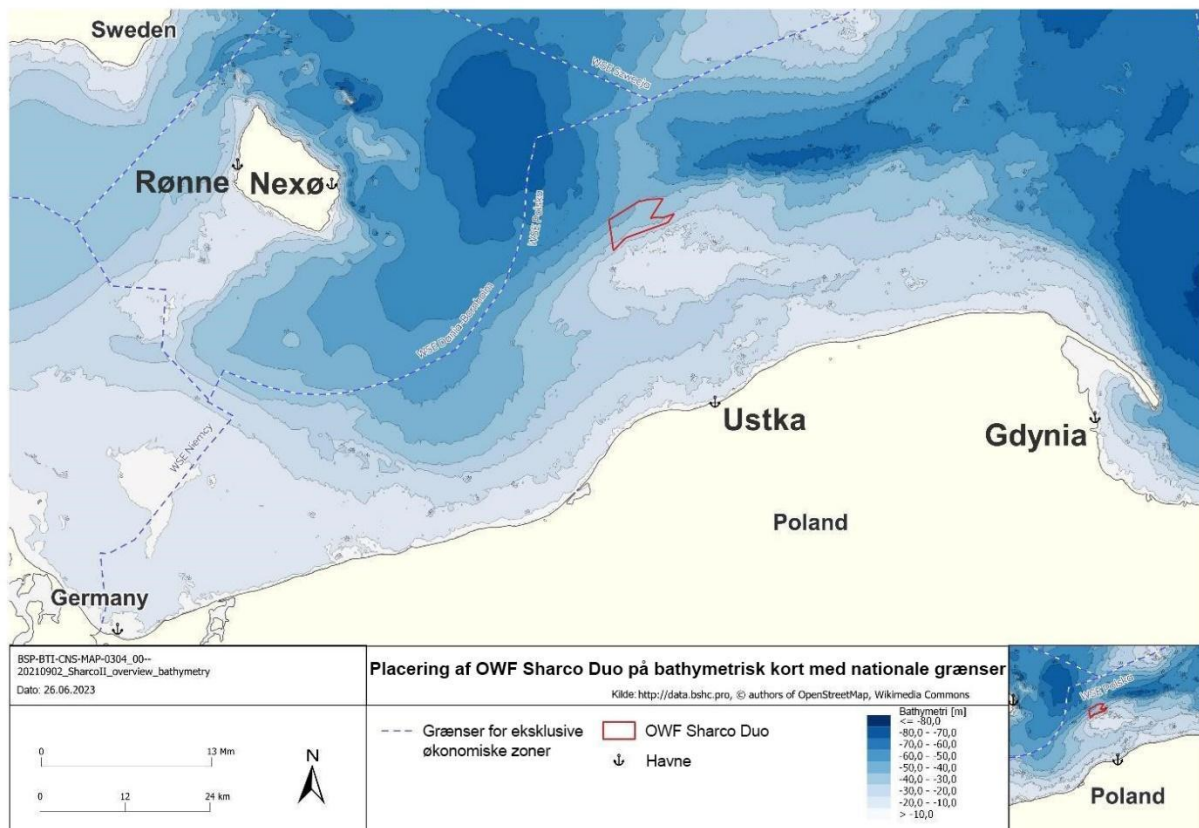
Figur 1: Placering af Sharco Duo OWF på bathymetrisk kort (egen udarbejdelse)

De geografiske koordinater for de punkter, der afgrænser Sharco Duo OWF-området, er vist i tabellen nedenfor (Tabel 2).

Tabel 2. Geografiske koordinater for de punkter, der afgrænser Sharco Duo OWF.

Punkt	WGS84-koordinatsystem		Koordinatsystem EN 1992	
	Længdegrad E	Breddegrad N	X [m]	Y [m]
0	55°00'56.5860"N	16°22'46.5720"E	797849,69	332512,87
1	16°22'03.9250"E	55°02'54.5270"N	801521,40	331893,13
2	16°24'07.6440"E	55°03'42.6640"N	802926,26	334142,71
3	16°29'51.7260"E	55°05'56.1910"N	806828,41	340391,20
4	16°32'43.4260"E	55°06'21.3400"N	807497,35	343460,05
5	16°36'19.9870"E	55°06'30.0080"N	807631,92	347304,83
6	16°36'19.9970"E	55°06'29.9970"N	807631,58	347305,00
7	16°33'14.2470"E	55°03'26.0980"N	802064,57	343816,31
8	16°35'07.1370"E	55°03'39.2430"N	802401,00	345832,21

9	16°36'36.7910"E	55°03'36.7900"N	802270,55	347419,32
10	16°39'30.4350"E	55°04'14.0310"N	803316,76	350536,92
11	16°37'54.9640"E	55°02'52.0830"N	800842,22	348758,65
12	16°35'21.8880"E	55°02'16.6920"N	799841,76	346005,77
13	16°29'18.2450"E	55°00'52.3360"N	797463,13	339460,61
14	16°27'11.1600"E	55°00'22.7620"N	796631,20	337171,39
15	16°27'09.3630"E	55°00'22.3550"N	796619,79	337139,02
16	16°27'07.5720"E	55°00'21.9230"N	796607,60	337106,74
17	16°27'05.7870"E	55°00'21.4670"N	796594,67	337074,53
18	16°27'04.0080"E	55°00'20.9870"N	796580,99	337042,40
19	16°27'02.2360"E	55°00'20.4820"N	796566,54	337010,37
20	16°27'00.4710"E	55°00'19.9520"N	796551,31	336978,44
21	16°26'58.7140"E	55°00'19.3990"N	796535,37	336946,62
22	16°26'56.9640"E	55°00'18.8210"N	796518,65	336914,89
23	16°26'55.2230"E	55°00'18.2200"N	796501,21	336883,30
24	16°26'53.4900"E	55°00'17.5950"N	796483,02	336851,83
25	16°26'51.7650"E	55°00'16.9450"N	796464,06	336820,47
26	16°26'50.0500"E	55°00'16.2730"N	796444,42	336789,26
27	16°26'48.3440"E	55°00'15.5770"N	796424,02	336758,18
28	16°26'46.6480"E	55°00'14.8570"N	796402,88	336727,26
29	16°26'44.9620"E	55°00'14.1140"N	796381,02	336696,48
30	16°26'43.2860"E	55°00'13.3480"N	796358,45	336665,86
31	16°26'41.6210"E	55°00'12.5600"N	796335,19	336635,40
32	16°26'39.9670"E	55°00'11.7480"N	796311,18	336605,12
33	16°26'38.3240"E	55°00'10.9140"N	796286,48	336575,00
34	16°26'36.6930"E	55°00'10.0570"N	796261,07	336545,07
35	16°26'35.0740"E	55°00'09.1780"N	796234,96	336515,33
36	16°26'33.4670"E	55°00'08.2770"N	796208,18	336485,78
37	16°26'31.8720"E	55°00'07.3540"N	796180,70	336456,41
38	16°26'30.2910"E	55°00'06.4090"N	796152,53	336427,27
39	16°23'34.4440"E	54°58'15.4900"N	792841,56	333177,02
40	16°22'46.5720"E	55°00'56.5860"N	797849,69	332512,87



Figur 2: Placering af Sharco Duo OWF på et bathymetrisk kort med landegrænser

Projektet vil blive implementeret i det område, der er dækket af den rumlige udviklingsplan for polske havområder. Dokumentet blev vedtaget ved Ministerrådets bekendtgørelse af 14. april 2021 om vedtagelse af den geografiske udviklingsplan for indre farvande, territorialfarvande og den eksklusive økonomiske zone i en skala på 1:200 000 (Den officielle tidende 2021.935) og omtales i det følgende som PZPPOM. Projektet vil blive gennemført inden for grænserne af bassin POM.44.E i overensstemmelse med bassinets primære funktion. Den primære funktion for bassinet, der er angivet i PZPPOM, er produktion af vedvarende energi.

2.3. Projektets omfang og de overvejede muligheder

Placeringen af Sharco Duo OWF er den samme i alle de betragtede varianter. Det skal understreges, at de mulige placeringer af havvindmølleparker er bestemt af den rumlige udviklingsplan for polske havområder, vedtaget af Ministerrådets bekendtgørelse om vedtagelse af den rumlige udviklingsplan for indre farvande, territorialfarvande og den eksklusive økonomiske zone i skala 1:200 000 af 14. april 2021. (Den officielle tidende

2021.935). Det skal også bemærkes, at der er udstedt miljøbeslutninger for nogle af de områder, der er angivet i planen for andre enheder.

Arealet af Sharco Duo OWF i alle analyserede varianter er op til 121,3 km².

Der overvejes to muligheder for projektets omfang.

Tabel 3. Projektets omfang i de forskellige overvejede muligheder

PARAMETER	Den variant, der er valgt til implementering/den miljømæssigt foretrukne rationelle variant	Rationelt alternativ
Maksimal effekt [MW]	1832	1832
Maksimalt antal vindmøller	95	120
Minimumsafstand mellem den nederste vingeposition og havoverfladen [m].	20	20
Vindmøllens maksimale totalhøjde inklusive rotor over havets overflade [m].	323	290
Maksimal rotordiameter [m]	298	270
Type af vindmøllefundament	Monopal	Monopal
Maksimal diameter af funderingspæl [m]	15	14
Maksimalt bundareal, der optages af 1 vindmøllefundament [m ²].	180	155
Maksimal overfladebeskyttelse mod udvaskning	1257	1257
Maksimalt antal højspændingstransformatorstationer	4	4
Maksimalt antal offshore multifunktionelle platforme [stk.]	1	1
Maksimalt antal tilknyttede infrastrukturfundamenter [stk].	5	5
Maksimal kabellængde for intern landbrugsinfrastruktur [km].	300	315

2.4. Projektkarakteristika, beskrivelse af teknologien i de enkelte komponenter i projektet

Vindmøller er installationer, der omdanner vindens kinetiske energi til elektrisk energi ved at drive en vinddrevet rotor på en generator. Den mekaniske energi fra den roterende rotor omdannes i generatoren til lavspændingsvekselstrøm, som normalt omdannes til mellemspænding og derefter (på en offshore-transformerstation) til højspænding for videre transmission af elektricitet.

Vindmølleparker placeret i offshore-områder er bygget som samlinger af individuelle vindmøller med tilhørende infrastruktur.

OWF Sharco Duo vil bestå af:

- havvindmølleparker,
- det interne el- og telekommunikationsnetværk, som vil bestå af undersøiske kabler, der forbinder kraftværkerne med hinanden og grupper af kraftværker med offshore-transformerstationen,
- marine transformatorstationer,
- multifunktionel havplatform (ekstraudstyr).

Den planlagte maksimale nominelle kapacitet for Sharco Duo OWF vil være op til 1832 MW.

Det følgende afsnit indeholder tekniske oplysninger om de forskellige elementer, der indgår i projektet.

Det skal understreges, at transmissionsinfrastrukturen, der forbinder vindmølleparken med det nationale elsystem, ikke er en del af de samlede evakueringsfaciliteter og vil udgøre et separat projekt. Denne tilgang er i tråd med eksisterende praksis i miljøgodkendelsesprocedurer for offshore vindenergi.

2.4.1. Offshore-vindkraftværk

Uanset de enkelte komponenters type eller ydeevne består en enkelt havvindmølle af en vindmølle, der er placeret på et fundament (*fundament*) ved hjælp af et *overgangsstykke*. En enkelt vindmølle består af de grundlæggende komponenter:

- Rotor,
- nacelle,
- tårn,
- støttestruktur, herunder overgangsstykke og fundament.

Rotor

Rotorens rolle er at opsamle vindens kinetiske energi ved hjælp af tre *vinger*, som er passende formet og placeret i den rigtige vinkel i forhold til vinden. Som et resultat af luftstrømmen roterer vingerne på et rotornav, der er monteret på en langsom aksel. Bladene flyttes ved hjælp af en *pitch-kontrolmekanisme*. Formålet med styringen er at opnå den størst mulige effekt fra luftstrømmen eller at beskytte møllen og kraftoverføringssystemet mod overbelastning af komponenter (f.eks. lejer) i tilfælde af for kraftig vind. På det seneste har der været en dynamisk udvikling i teknologien, som har ført til en stigning i vindmøllers nominelle effekt, hvilket blandt andet er opnået ved at øge rotorstørrelsen.



Figur 3: Foto af Siemens SWT-6.0-154 havvindmøller ved Arkona OWF (foto er fra RWE resources)

Nacelle

I nacellen omdannes vindens mekaniske energi til elektrisk energi. Nacellen sidder på et tårn, og ved hjælp af en *krøjemekanisme* kan den rotere om en lodret akse og rette sig ind efter vinden. Den mekaniske energi overføres fra akslen med lav hastighed via en gearkasse eller direkte til akslen med høj hastighed i en elektrisk generator. Transmissionssystemet er normalt udstyret med en aerodynamisk og mekanisk bremse. Nacellens størrelse og vægt bestemmer i høj grad typen af kraftoverføringssystem og selve generatoren.

Elektriciteten genereres på lavspændingssiden. Transformeren, der hæver spændingen til den fremherskende spænding på havmølleparkens interne net, kan være placeret i nacellen eller ved tårnets fod. Et billede af den installerede nacelle er vist i figur 4. Figur 5 viser et fugleperspektiv af Vestas V112 3MW-møllen på den 48 MW store Kareham OWF.

Nacellen kan udstyres med helipads.



Figur 4: Udsigt over havvindmøllens nacelle under installation. Kaskasi vindmøllepark (foto er fra RWE resources).



**Figur 5: Luftfoto af Vestas V112-vindmøllen i Karehamn-havmølleparken
(foto er fra RWE Resources)**

Tårn

Tårnet er den struktur, der understøtter rotoren og nacellen. Konstruktionens højde og diameter afhænger af rotorens og nacellens dimensioner og vægt samt de forventede vindhastigheder. Derudover kan højden afhænge af den påkrævede minimumsfrigang over havets overflade. Tårnenes diameter varierer og afhænger af møllens størrelse (hvilket påvirker dens effekt). Figur 6 og figur 7 viser et havvindmølletårn under installation på havet.



**Figur 6: Forberedelse til placering af vindmølletårnet på Triton Knoll OWF overgangselement
(foto er fra RWE Resources)**



Figur 7. Vindmøletårne under installation i Arkona offshore vindmøllepark (foto er fra RWE resources)

Overgangselement

Når det er installeret i bunden af fundamentet, installeres et rørformet *overgangsstykke* (*overgangsstykke*) oven på fundamentet. Dette er den del af konstruktionen, der forbinder fundamentet med tårnet (figur 8). Forbindelsen forsegles ved fugning, cementering eller med fastgørelsesskruer. Ofte er en stige, en arbejdsplatform og en mastetop fastgjort til overgangsstykket. Med disse elementer sikres nem adgang til kraftværket for fartøjer og vedligeholdelsespersonale. Under installationen af elementet tilsluttes der desuden jordingskabler i strukturen for at forhindre, at vagabonderende strømme løber en anden vej - gennem det elektriske system i havvindmøllegeneratoren. Det skal dog bemærkes, at det også er muligt at installere vindmøletårnet direkte på fundamentet.



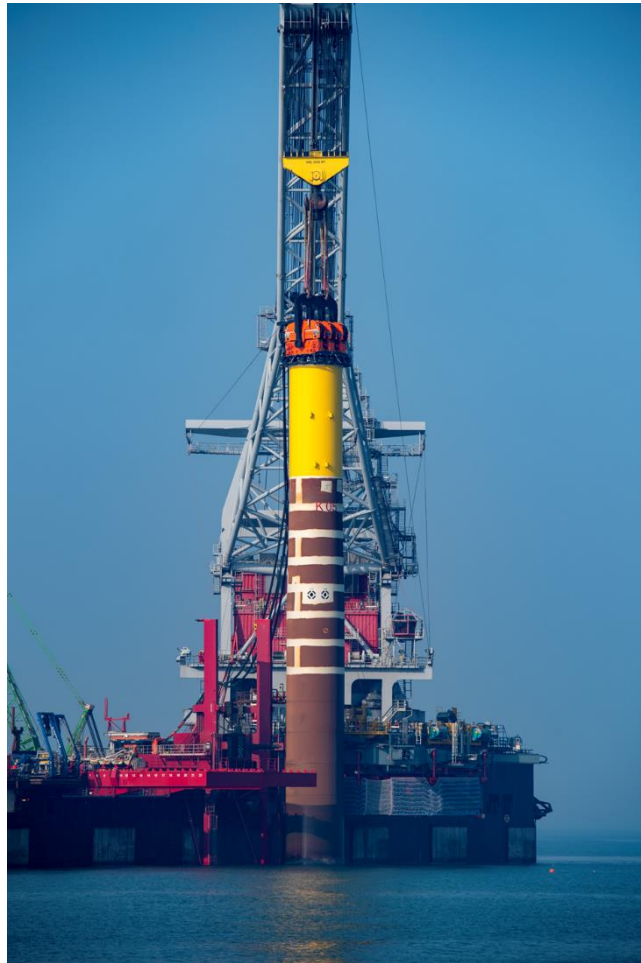
Figur 8. Overgangselement placeret på en sænket monopæl (foto fra RWE's egne ressourcer)

Fundamentet

En monopæl forventes at blive brugt som en del af udviklingen til vindmøllerne. Offshore-transformerstationen vil blive monteret på en monopæl eller, mindre sandsynligt, på en truss-struktur (Jacket).

Monopæle (*monopæle*) bruges i dybder på mere end 25 m og når op til 55 m. Oftest er denne type fundament lavet af stål, meget sjældnere af beton. Installationen af denne type fundament kræver passende geologiske forhold for at gøre det muligt for strukturen at blive indlejret i bunden. Installationen af denne type fundament består i at køre eller bore det ned i bunden til den passende dybde. Der findes også Drive-Drill-Drive-teknologi (en kombination af pæleramning og boring), som kan bruges afhængigt af havbundens beskaffenhed. Et *overgangsstykke* (transition piece) installeres på den del af fundamentet eller støttestrukturen, der rager op over havoverfladen, hvorpå vindmølletårnet så installeres. Det er også muligt at installere vindmølletårnet direkte på fundamentet.

Et fundament af denne type er normalt lavet af stålrør, der er op til ca. 80 m lange. I projektet antages det, at monopælens diameter vil være op til 15 m. Fundamentet er vist i figur 9.



Figur 9: Monopal-fundament under installation på Kaskasi havmøllepark (foto fra RWE's egne ressourcer)

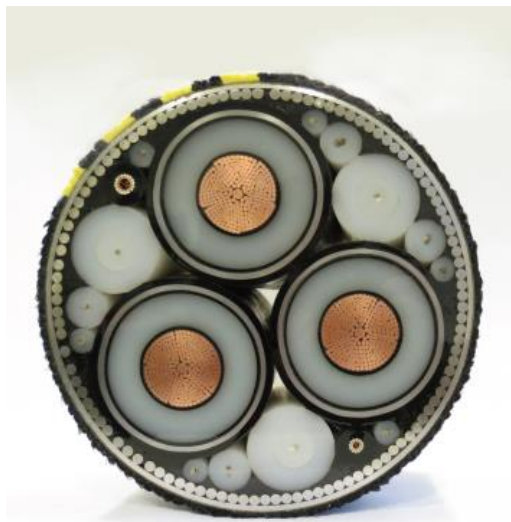
Et bindingsværksfundament (*jacket*) består af en meget omfattende struktur af stålstænger, normalt op til 2 m i diameter placeret symmetrisk i hele konstruktionens hovedakse. Basen af denne struktur er firkantet eller trekantet og fastgøres ved at pæle fundamentbenene ned i bunden. Gitterkonstruktionen er almindeligt anvendt i olie- og gasproduktionsindustrien. Fremstilling, transport og installation af dens komponenter er relativt let på grund af dens relativt lille størrelse. Fundamenter af denne type kan bruges i dybder på ca. 30-60 m. Fundamenter af denne type, fremstillet af det polske firma ST³ Offshore, er vist i figur 10 nedenfor.



Figur 10: Truss-type fundamenter på stedet (kilde: www.st3-offshore.com)

2.4.2. Internt el- og telekommunikationsnetværk

Kablerne, der udgør det interne strømnetværk (*inter-array-kabler*), er designet til drift ved AC-spændinger op til 110 kV og er lavet som treledede linjer med en skærmet kobber- eller aluminiumsleder med et ledertværsnit på $120 \div 800 \text{ mm}^2$ eller mere (figur 11). Kablets ydre diameter kan være 130-170 mm. Vægten af et sådant kabel kan være så høj som $20 \div 50 \text{ kg/m}$, men for et specifikt projekt kan dette interval overskrides.



Figur 11: Tværsnit af et tre-leder søkabel (kilde: Tele-Fonika Kable konferencemateriale)

Minimumsdybden for nedgravning af de interne netværkskabler under havbunden er 0,5 m, mens maksimumsdybden er 2,0 m. Hvis det ikke er muligt at lægge kablet under havbunden

på grund af ugunstige geologiske forhold, er det ikke udelukket at lægge kablerne direkte på havbunden. Når kablerne lægges direkte på havbunden, vil de blive tilstrækkeligt beskyttet ved at lægge stenmateriale, betonmadrasser eller andre teknologiske løsninger, der giver permanent beskyttelse mod skader.

Et fiberoptisk kabel til datatransmission kan være en integreret del af strømkablet eller lægges separat.

De enkelte kraftværker vil blive forbundet med hinanden i grupper af kraftværker i et radialt eller loop-arrangement og derefter til den marine transformerstation.

Kablerne kan leveres i sektioner med forskellige tværsnit, hvor de største installeres tættere på den marine transformerstation. Den samlede længde af de interne kabler er i øjeblikket ukendt. Det anslås, at den ikke vil overstige 300 km (for det rimelige alternativ 315 km). De endelige parametre for de interne el- og telekommunikationsnetværk vil kunne fastlægges på et senere tidspunkt, når data som kabelmodellen, termiske forhold, geologiske resultater, endelig installeret effekt, antal og afstand mellem møllerne og placeringen af offshore-transformerstationen blandt andet er kendt. Afhængigt af løsningerne fra den specifikke producent og installatør vil tekniske beskyttelsesforanstaltninger for kablerne også blive fastlagt på et senere tidspunkt.

2.4.3. Offshore transformerstation

Offshore-transformerstationen vil bestå af op til fire transformere, der øger spændingen og dermed reducerer tabene i højspændingskablerne (HVAC eller HVDC). Højspændingsvekselstrøm (HVDC) eller højspændingsjævnstrøm (HVDC). High Voltage Direct Current) 220kV eller deroover, som udleder elektricitet til det nationale elsystem (NES). Transmissionskablerne kommer ud som en del af tilslutningsinfrastrukturen, som er et separat projekt. Et eksempel på en offshore transformerstation kan bestå af:

- strømtransformere,
- høj-, mellem- og lavspændingsanlæg,
- elektrisk sikkerhedskontroludstyr (EAS),
- kontrol- og overvågningssystemer,
- telekommunikationsskabe,
- systemer til uafbrudt strømforsyning,
- jordingsinstallationer,

- installation af lyn- og overspændingsbeskyttelse,
- transformere for egen regning,
- spoler og kondensatorbatterier,
- dieselgeneratorsæt,
- nødbelysning,
- kajpladser til serviceskibe,
- sociale faciliteter for montører og serviceteknikere;
- Heliport.

Offshore-understationen vil blive placeret på fundamenter, som vil blive valgt i designfasen, så de passer til anlæggets endelige dimensioner og de geotekniske og hydrotekniske forhold på havbunden på stedet. På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at bestemme den nøjagtige placering af offshore transformerstationen. Overførslen af energi fra havvindmølleparken til land kan ske ved hjælp af vekselstrøm (HVAC) eller jævnstrøm (HVDC).

En samlet visning af et eksempel på en offshore transformerstation installeret ved 295 MW Windpark Nordsee Ost OWF, realiseret af RWE, er vist i Figur 12.



Figur 12: Offshore transformerstation under installation. Windpark Nordsee Ost havmøllepark (foto fra RWE resources)

2.4.4. Multifunktionel maritim platform

Den multifunktionelle marine platform kan fungere som:

- bolig og service;
- måling og forskning.

Offshore-indkvarterings- og serviceplatformen vil fungere som en lokal base/backup-facilitet for OWF. Platforme af denne type kan variere i størrelse og kapacitet afhængigt af de designløsninger, der i sidste ende vælges. De eksisterende muligheder omfatter: en stor offshore-base med store indkvarteringsfaciliteter og betydelig logistisk kapacitet, relativt små platforme, der primært er beregnet som et lokalt opsamlingssted med mulighed for helikopterlanding, eller mellemstore platforme, der også kombinerer funktionerne fra andre platforme, f.eks. transformerplatforme.

Bolig- og serviceplatforme kan omfatte, men er ikke begrænset til:

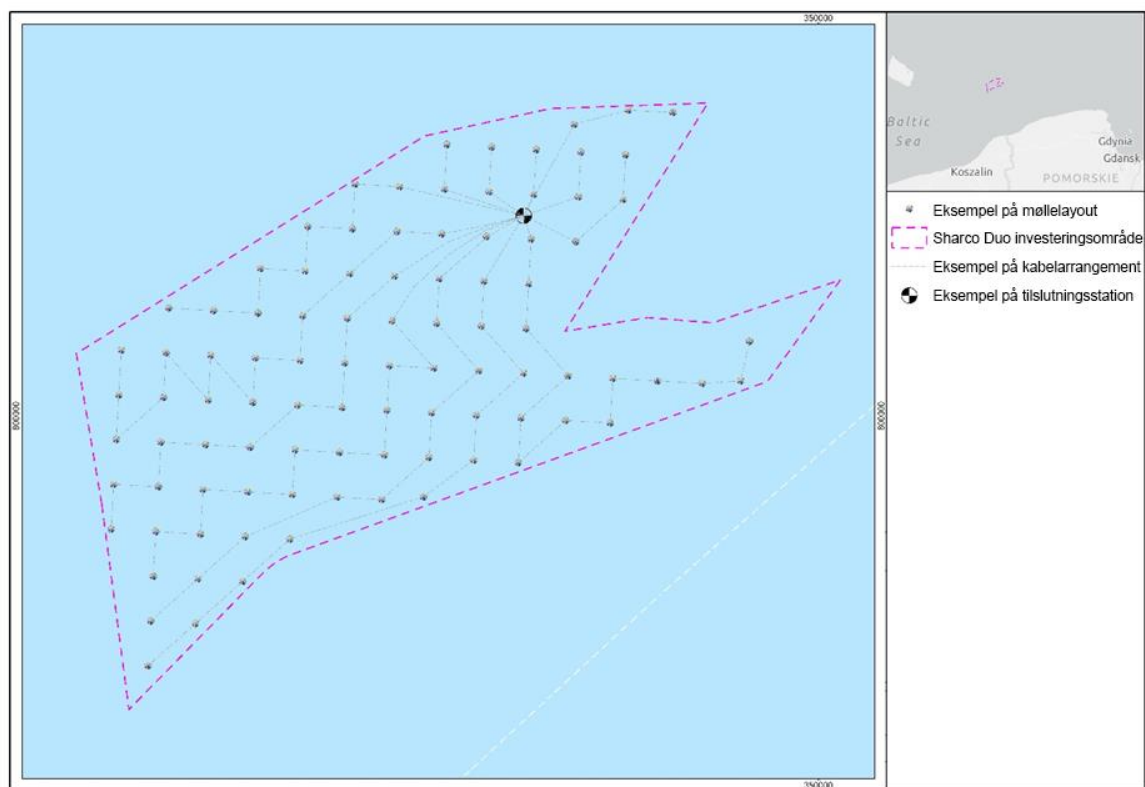
- boligkvarterer og sociale faciliteter;
- landingspladser til helikoptere;
- systemer, der gør det muligt for skibe at lægge til kaj og udveksle besætninger;
- standby-generatorer;
- små eller store elsystemer;
- kommunikations- og ledelsessystemer;
- hjælpe- og anti-interferens-strømsystemer;
- navigations-, luftfarts-, sikkerheds- og lysskiltning;
- tankningsfaciliteter til skibe og helikoptere;
- drikkevandstanke;
- udskillere til snavset vand;
- opbevaringsfaciliteter (til værktøj, brændstof, reservedele);
- kraner.

De typer af fundamenter, der overvejes til opførelsen af en bolig- og serviceplatform, omfatter muligheder som dem til transformerstationer.

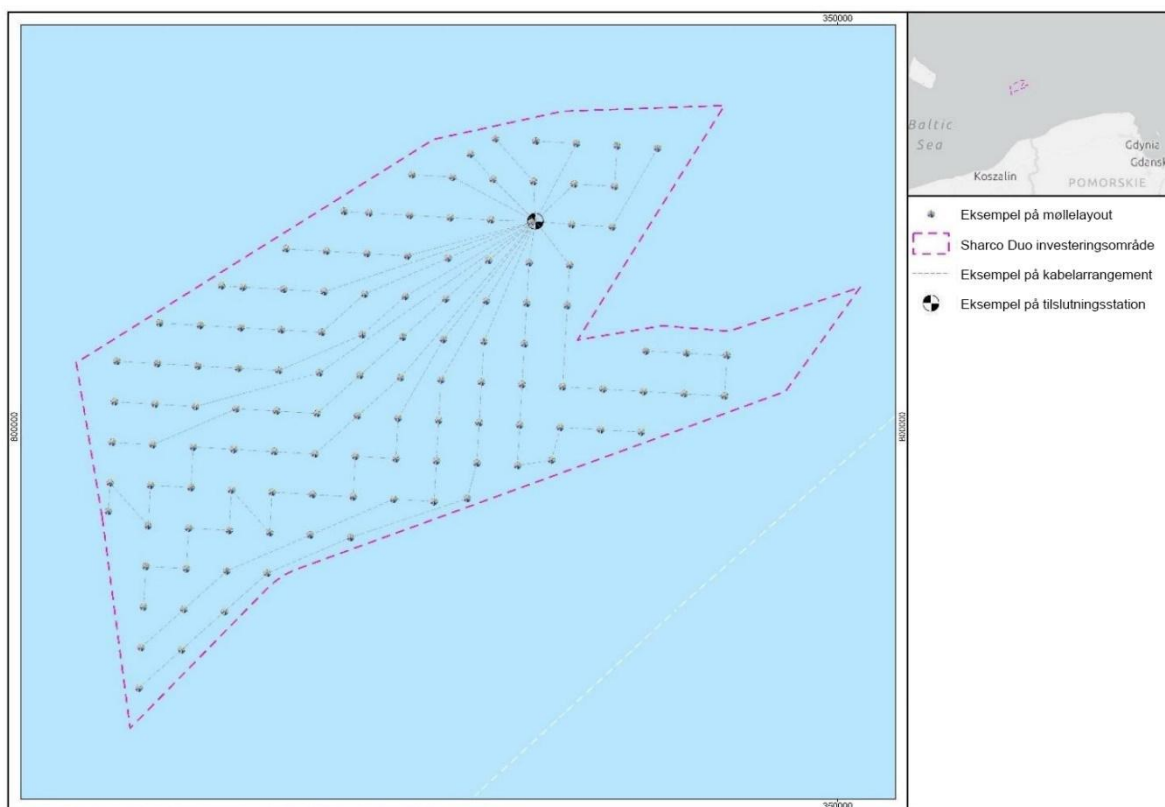
2.5. Fordeling af vindmøller og tilhørende infrastruktur inden for projektområdet

På dette stadie af investeringsprocessen er bygherren ikke i stand til entydigt at afgøre, hvordan møllerne vil blive fordelt i det område, der er afsat til projektet. Kortene nedenfor (Figur 13, Figur 14) viser et eksempel på fordelingen af møllerne i den variant af projektet,

der er valgt til udførelse, og en rimelig alternativ variant. I tilfælde af vindmølleparker placeret i offshore-områder er placeringen af de enkelte møller ikke afgørende for at udføre en korrekt vurdering af miljøpåvirkningen på grund af havmiljøets homogenitet. I modsætning til investeringer på land er der ikke noget problem med møllernes afstand til beboelsesområder eller afstanden til skove, økologisk jord osv. Nøglen til havvindmølleparker er at vurdere det maksimale antal møller og deres tæthed i projektområdet sammen med en vurdering af møllens spændvidde og maksimale diameter og rotorsweep-området ved hjælp af en forsigtighedstilgang.



Figur 13 Eksempel på layout af de 95 møller i den variant, der er valgt til implementering.



Figur 14 Eksempel på 120 møller i det rationelle alternativ

3. KARAKTERISERING AF DE FORSKELLIGE FASER I PROJEKTET, BESKRIVELSE AF TEKNOLOGIEN

3.1. Implementeringsfase (konstruktion)

Den forventede byggetid for investeringen vil være mellem 12 og 24 måneder. Investoren giver mulighed for at opdele investeringen i faser (den angivne byggetid inkluderer ikke pauser mellem de enkelte faser). Den forventede byggetid afhænger af forsyningskæden for bestemte elementer i vindmølleparken og af styringen af forsyningsprocessen. Under hensyntagen til den brancheerfaring, som mange polske virksomheder har i Europa og på verdensplan, har investoren til hensigt at føre en dialog om forsyningskæden, også med deltagelse af lokale virksomheder.

Bygherren antager, at arbejdet vil blive udført hele året.

Implementeringsfasen vil omfatte følgende faser:

- forberedelse af havbunden til fundamenter til vindkraftværker og offshore transformatorstationer,
- transport af farmkomponenterne fra producenterne til bygge- og samlehavnen og derefter til Sharco Duo OWF-byggeområdet,
- installation af fundamenter til vindmøller og offshore transformerstationer og andre strukturelle komponenter,
- udlægning af kabler, der udgør det interne el- og telekommunikationsnetværk.

Tidsplanen for de ovennævnte arbejder og færdiggørelsestidspunkterne for de forskellige faser vil blive fastlagt i forbindelse med opnåelsen af byggetilladelsen. Der gives dog oplysninger om teknologien i de planlagte arbejder nedenfor.

3.1.1. Forberedelse af havbunden

Det indledende arbejde med at forberede bunden til byggeriet omfatter:

- Detektering og bortskaffelse af ueksploderet ammunition (UXO) og giftige kampstoffer (CW);
- Flytning/fjernelse af kampesten.
- Udpegning af sikkerhedszoner, når der findes monumenter eller artefakter

Detektering og rydning af ueksploderet ammunition (UXO) og giftige kampstoffer (CW)

Sharco Duo OWF-området vil blive undersøgt for tilstedeværelsen af ueksploderet ammunition (UXO) og giftige krigsføringsmidler (CW).

Et fartøj udstyret med en række forskelligt teknologisk udstyr til opmåling og detektering af ammunition vil sejle over Sharco Duos offshore-område for at indhente relevante data. Scanningen vil blive udført med magnetometer og sidescanningssonar (ikke-invasiv i havbunden). I de dybere farvande i projektområdet udføres dette med et bugseret magnetometer. Ud fra en analyse af resultaterne vil det være muligt at bestemme tilstedeværelsen af potentiel ammunition.

Når de magnetiske undersøgelsesdata er indhentet, vil resultaterne blive behandlet og fortolket af en erfaren tredjepart ved hjælp af særlig modelleringssoftware. Alle magnetiske anomalier, der opdages ved undersøgelsen, vil blive analyseret og klassificeret. Resultatet af analysen vil være en liste over potentielt ueksploderet ammunition, hvis individuelle placeringer sammenlignes med resultaterne af side scan sonar-undersøgelsen.

Steder, der er identificeret som potentielle UXO, og som ligger i områder, der er kritiske for opførelsen og driften af Sharco Duo OWF, vil blive undersøgt nærmere og om nødvendigt fjernet.

Undersøgelsen og rydningen af ammunition vil blive udført i overensstemmelse med juridiske og sikkerhedsmæssige principper. En mulighed er at bruge en ROV til undervandsarbejde, der er udstyret med en række moderne undersøgelses- og rydningsudstyr. Fartøjet vil blive transporteret om bord på et moderskib, der er udstyret med et dynamisk positioneringssystem.

Baseret på objektets koordinater, der er fastlagt som en del af undersøgelsesarbejdet, vil ROV'en finde og undersøge forudbestemte steder som en del af in situ-undersøgelsen. Hvis objektet ligner en ammunition af ukendt type, og det mistænkes for at være en kemisk ammunition, sendes en robot udstyret med et sedimentprøvetagningsværktøj afsted. Køretøjet tager bundprøver i en afstand af 50 cm fra objektet, og når de er sikret, sendes de til laboratoriet for at blive verificeret. Indtil verifikationen er foretaget, udføres der ikke yderligere arbejde på objektet. Hvis objektet ikke ligner en kemisk ammunition, vil ROV'en også kunne fjerne sediment over og omkring objektet, hvis det er nødvendigt. Hvis ROV-undersøgelsen bekræfter, at den potentielle genstand er ueksploderet ammunition, og at den kan klassificeres som "sikker til transport", vil den blive samlet op af køretøjet og placeret i containeren til ueksploderet ammunition om bord på moderskibet, hvis det er relevant. Hvis ammunitionen ikke kan klassificeres som "sikker til transport", vil der blive foretaget en

yderligere vurdering for at afgøre, om ammunitionen kan fjernes eller detoneres i samarbejde med de relevante myndigheder.

Alle udforsknings-, forundersøgelses- og andre aktiviteter, der udføres ved hjælp af ROV'en, vil løbende blive overvåget og evalueret af entreprenørens team af specialister, der leder arbejdet fra moderskibet.



Figur 15: Eksempel på ammunitionsrydning med ROV (kilde: udviklerens materiale)

En del af de giftige kampstoffer (CW) kan identificeres under søgningen efter UXO. Man skal dog huske på, at nogle af CW-stofferne ikke vil være indkapslet i ferromagnetiske beholdere. Årsagen til dette er nedbrydningen af WBT-beholdere, bortset fra bomber/missiler, under de baltiske miljøforhold. Det betyder, at de ikke vil blive detekteret ved ferromagnetisk måling alene. På baggrund af analysen af sonardata og konstruktionsplanen for Sharco Duo OWF vil der derfor blive planlagt et net af undersøgelser, der indsamler sediment fra havbunden, især i nærheden af uidentificerede objekter, der er synlige på sonar, og derefter analyserer prøven for tilstedeværelsen af forurening med giftige stoffer på stedet. Hvis tilstedeværelsen af et WB-objekt bekræftes, vil det blive samlet sikkert op af en særlig feeder og anbragt i WB-bortskaffelsessystemet. Det er acceptabelt at efterlade et SHE, hvis det kan omgås, og hvis det ikke udgør en risiko for det arbejde, der udføres. Et sådant objekt skal dog indtastes i WB-

databaserne og verificeres i forhold til DAIMON DSS-beslutningsstøttesystemet for at bestemme dets potentielle miljøskade.

Flytning/fjernelse af kampesten

I områder, hvor der er større sten, og hvor de er i konflikt med placeringen af projektelementer, vil disse sten blive flyttet/fjernet.

Rydningsarbejdet kan udføres ved at samle stenene enkeltvis eller ved at bruge et værktøj til håndtering/fjernelse af sten. Begge teknikker er beskrevet nedenfor.

Enkelte stengrabber betjenes fra platforme, som på lavt vand kan placeres på spuds, på dybere vand på ankre eller dynamisk. For at forbedre effektiviteten kan grabberne også udstyres med en USBL-transponder og/eller et kamera. Grabben bryder havbunden og omgiver den valgte sten, der skal indsamles. Stenen placeres derefter tilbage på havbunden på et sted, der ikke forstyrrer projektets elementer.



Figur 16: Stenfiskeri (kilde: Atlantic Marine)



Figur 17. Profil af stenopsamling med grab (kilde: udviklerens materialer)

Der bruges særlige værktøjer til kollektivt at flytte/fjerne sten, som slæbes fra fartøjet med tilstrækkelig spænding på pullerten og fejer havbunden på en sådan måde, at sten på overfladen skubbes til begge sider af enheden. Redskabet er typisk 10 m bredt. Stenene skubbes og stables som en dæmning på venstre og højre side af den ryddede rute.



Figur 18: Eksempel på et bugseret værktøj til flytning/fjernelse af kampesten, herunder forgravning til et kabel (Kilde: Osbit)

3.1.2. Transport af komponenter til vindmølleparker

De enkelte dele af Sharco Duo OWF-strukturen vil blive transporteret fra producenterne til bygge- og montagehavnen, hvor de vil blive midlertidigt opbevaret. På nuværende tidspunkt i projektet angiver ansøgeren ikke placeringen af bygge- og samlehavnen. Det vides dog, at denne havn vil give adgang fra havet for servicefartøjer, transportfartøjer, mellemstore og store skibe og *jack-up* pramme.

Et område på mellem 15 og 22 ha blev brugt som terminalområde for bygge- og samlehavnen. For eksempel blev der til 385 MW Arkona OWF-projektet i havnen i Mukran, Tyskland, brugt et område på ca. 21 ha til komponentopbevaring, formontage, midlertidige kontorer, lagerbygninger og parkering. Transporten af monopæle og overgangselementer er skematisk vist i figurene nedenfor.



Figur 19. Monopal-fundamentbelastning ved hjælp af en kran (foto fra RWE's egne ressourcer)



Figur 20: Transport af overgangselementer og monopæle til installationsstedet (foto fra RWE's egne ressourcer)

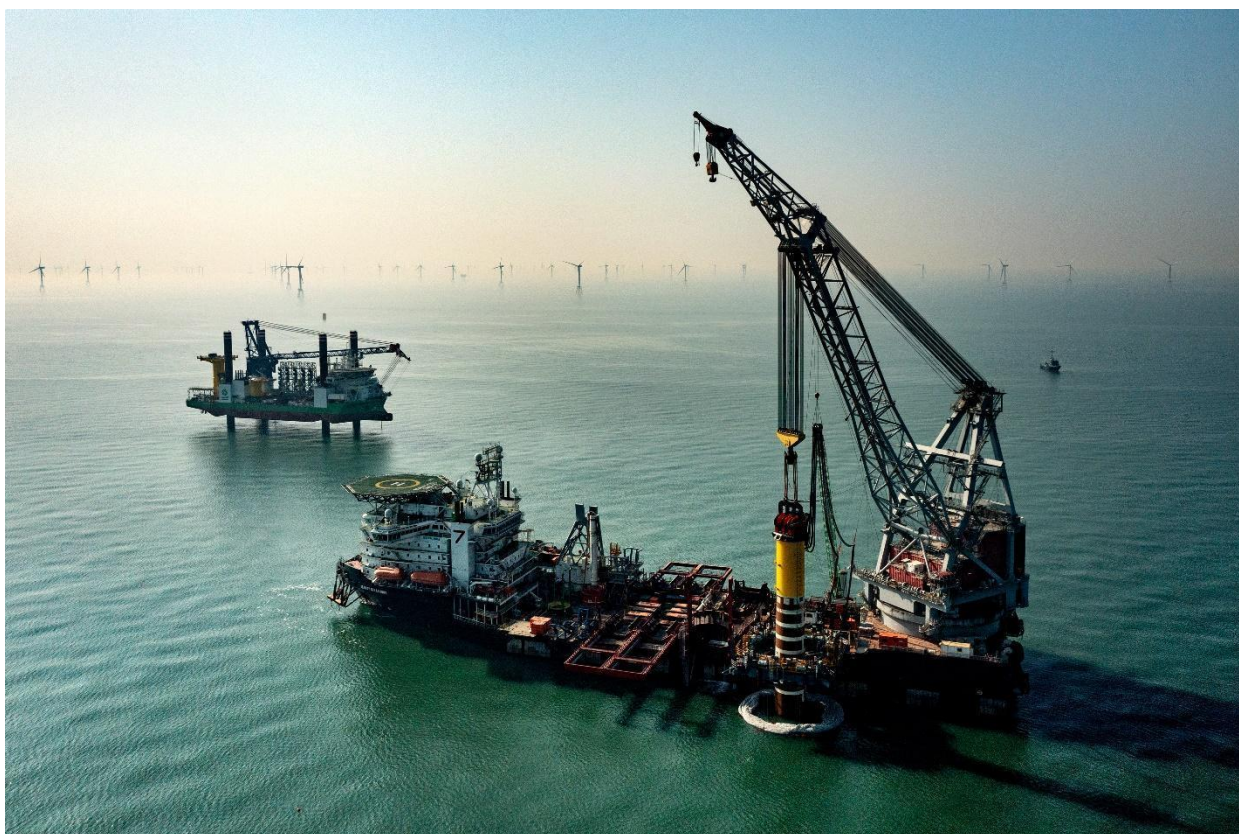
3.1.3. Installation af fundamenter

Installation af Monopal-fundament

Monopile-fundamentet placeres i havbunden uden behov for forudgående forberedelse af havbunden. Det skal bemærkes, at denne type fundament ikke bruges i tilfælde af en stenet havbund, da installationen ville kræve omfattende tekniske ressourcer, hvilket ikke ville give økonomisk mening. Fundamentdybden i havbunden kan som minimum være 54 m. Uden at tage højde for afbrydelser på grund af ugunstige vejrforhold bør installationen af en enkelt monopæl tage cirka 24 timer. Installationen består i at ramme pælen ned i havbunden ved hjælp af en *hydraulisk hammer* eller en *vibrationshammer*. Opsætningen af den hydrauliske hammer og betjeningen af vibrationshammeren er vist i Figur 21 og Figur 22.



Figur 21. Placering af den hydrauliske hammer direkte over monopælen for at sænke den ned i havbunden (Kilde: Van Oord, Offshore monopile installation, Quick Guide rev.1, 01.08.2018)



Figur 22. Sænkning af en monopæl i havbunden ved hjælp af en vibrohammer (foto fra RWE's egne ressourcer)

Antallet af slag og varigheden af arbejdet, der kræves, for at den hydrauliske hammer kan nå den ønskede dybde for indlejring i fundamentet, påvirkes af faktorer som f.eks:

- hammertype og kraft,
- Hammerens dimensioner,
- Pælens dimensioner,
- materiale,
- havbundens egenskaber.

Det gennemsnitlige antal slag, der er nødvendige til installationen, afhængigt af monopælens diameter, bør ligge i intervallet 1000÷6000 slag. Det skal bemærkes, at pæleramningen ikke nødvendigvis er ensartet. Det betyder, at for blødere substrat, der generelt findes i de øverste dele af havbunden, vil der være behov for færre slag pr. 1 m indlejring for at nå målet end for hårdere bundlag, der ligger dybere. Hvert specificeret tidsinterval stoppes monteringen for at kontrollere monopælens lodrette justering ved hjælp af en passende *undersøgelsesscanner*. Hvis det er nødvendigt, er det kun muligt at lodde monopælen i de første par meter af *nedramningen*, og til det formål bruges den *pælegriberramme*, som installationsfartøjet er udstyret med (Figur 23).



Figur 23: Monopæl holdt i lodret position ved hjælp af en specialiseret griber (kilde: Van Oord, Offshore monopile installation, Quick Guide rev.1, 01.08.2018)

Hvis man støder på lag, der forhindrer yderligere uddybning af fundamentet under installationen, kan man bruge nødboringer til at forstyrre disse lag, før installationen genoptages. Det opgravede slam, der løftes under installationen, spredes normalt af strømme og bølger.

Afhængigt af virkningerne af strøm, bølger og strukturen i de øverste lag af havbunden, kan der være behov for beskyttelse mod *opskyllet*, uanset hvilken type fundament der installeres, som oftest består af stenmateriale, der udlægges på fundamentets placering. En metode til

at placere skuringsbeskyttelse på havbunden ved hjælp af en kontrolleret udledning fra et fartøj er vist i figur 24.



Figur 24: Hensigtsmæssig placering af stenmateriale på havbunden for at skabe beskyttelse mod opskyl (Kilde: Van Oord, Gemini Offshore Wind Park - a giant step towards a sustainable future, 2017)

Både mængden af materiale, der bruges, og det samlede bundareal, der optages af beskyttelse mod udskridning, er data, der afhænger af vindmøllens nominelle effekt, det samlede antal installerede møller og de hydrologiske forhold i området.

Installation af et bindingsværksfundament

Denne type fundament er valgfrit til en transformerstation. Der er tre grundlæggende metoder til at installere et bindingsværksfundament:

- *prepiling* (eng. *pre-piling*),
- efter-installationspæle med *skørtpæle* (eng. *skirt-piling*),
- efter-installationspæle med fundamentben (eng. *through-the-leg-piling*).

Sænkningen af det ene af de to fagværksfundamenter til offshore-understationeni Gemini-havmølleparken ved hjælp af en kran er vist i figur 25



Figur 25: Sænkning af fagværksfundamentet til en offshore transformerstation før ned
(Kilde: Van Oord, Gemini Offshore Wind Park - a giant step towards a sustainable future, 2017)

Den første metode indebærer, at man sænker eller borer tre eller fire fundamentspæle (afhængigt af fundamentstypen) ned i havbunden. Før nedramningen placeres en mindre støttestruktur (*skabelon*) på havbunden, som består af tre eller fire stålbøsninger, der er forbundet med krydsede rør, som er svejset til dem. Strukturen udgør en skabelon, der gør det lettere at ramme pæleborene præcist ned i havbunden. Når pælene er installeret, kan støttestrukturen transporteres til stedet for et andet fundament. Her fastgøres fagværket til pælene ved hjælp af en kran. For at styrke fundamentet laves forbindelsen mellem bindingsværkets ben og fundamentspælene ved at fylde rummet mellem dem med en cementblanding (*grouting*).

Efterinstallation af pæle med muffe begynder med fundering af spæret på havbunden - ofte med brug af beskyttelsesmåtter (*muddermåtter*) for at beskytte hvert af spærets ben mod at sætte sig i havbunden. Derefter monteres stål bøsninger på fundamentsbenene. Funderingspæle rammes gennem mufferne, og rummet mellem muffen og pælen fyldes med en cementblanding.

Den tredje teknik, pæleramning efter installation med fundamentben, indebærer, at man placerer pælene ovenfra i hullerne til bindingsværksbenene og derefter, ved hjælp af en hydraulisk hammer eller guide med lille diameter, slår dem ned i havbunden langs bindingsværksbenene.

3.1.4. Installation af vindkraftværker

Installation af overgangsstykket

For at kunne installere vindmøller kan det være nødvendigt først at installere et overgangsstykke på havbundens fundament. Denne proces kan beskrives i generelle vendinger som følger:

- Transport af overgangselementerne til byggepladsen: Overgangselementerne transporteres på OIV-fartøjer (*offshore installation vessel*), hvortil de overføres ved hjælp af en kran, som denne type fartøj er udstyret med. De fartøjer, der bruges til transporten, skal have opdrift nok til at transportere tunge genstande og være udstyret med et selvløftende system, der gør det muligt at arbejde på dybt vand. Før afgang sikres hvert af overgangsstykkerne om bord ved hjælp af dedikerede *søfastgørelsesrammer*.
- Positionering af overgangselementet: Placeringen af overgangselementet over fundamentet udføres på en kontrolleret måde ved hjælp af en elevator og tilhørende udstyr som bl.a. reb og spil. Elementet placeres direkte over toppen af fundamentet og sænkes derefter langsomt ned. Derudover kan man bruge ballast til at afbalancere donkraften med overgangselementet for at hjælpe med at opretholde installationsfartøjets stabilitet.
- Fastgørelse, afslutning af installationen: Når overgangselementet er blevet stabiliseret, forbindes det til fundamentet ved cementering eller boltning (*boltet forbindelse*).

Installation af et vindkraftværk

Vindmølleelementerne kan transporteres til installationsstedet på et OIV-fartøj, som det er tilfældet med overgangselementer. Elementerne fastgøres korrekt ved hjælp af fastgørelsesrammerne og udstyret om bord på skibet. Installationssekvensen for kraftværkskomponenterne kan generelt beskrives som følger:

- Installation af tårnet: Når tårnets fastgørelsesanordninger er blevet frigjort til transport, løftes det med en kran på en kontrolleret måde og placeres over et overgangsstykke, som det skal boltes fast til.
- Installation af nacellen: Installationen af nacellen, normalt med rotornavet allerede monteret, ligner tårnets. Der bruges en kran, og forbindelserne til toppen af tårnet laves som bolteforbindelser.
- Installation af vingerne: Når den første vinge skal installeres, drejes rotornavet på en sådan måde, at opnå en 90-graders vinkel i forhold til tårnet, hvilket gør

installationen mindre kompliceret end hvis operationen skulle finde sted i en anden vinkel. Forbindelserne til navet er lavet som bolteforbindelser.

3.1.5. Installation af transformerstation og valgfri multifunktionel offshore-plattform

Fundamentet til offshore-transformerstationerne og den valgfrie multifunktionelle offshore-plattform vil kræve et lignende arbejdsomfang som vindmøllefundamenterne, afhængigt af den valgte fundamenttype og stationens størrelse.

En pram eller et skib med tilstrækkelig opdrift vil blive brugt til at transportere transformerstationen og den multifunktionelle offshore-plattform. Ved ankomsten til installationsstedet vil stationen blive løftet ved hjælp af en kran med de dedikerede løfteøjer, som den er udstyret med. Strukturen vil blive placeret på fundamentet på en kontrolleret måde, der respekterer installationsfartøjernes stabilitet og passende sikkerhedsafstande.

3.1.6. Udlægning af kabellinjer

Udlægning af undersøiske interne netværkskabler kan udføres ved hjælp af en af de mest almindelige metoder, som omfatter:

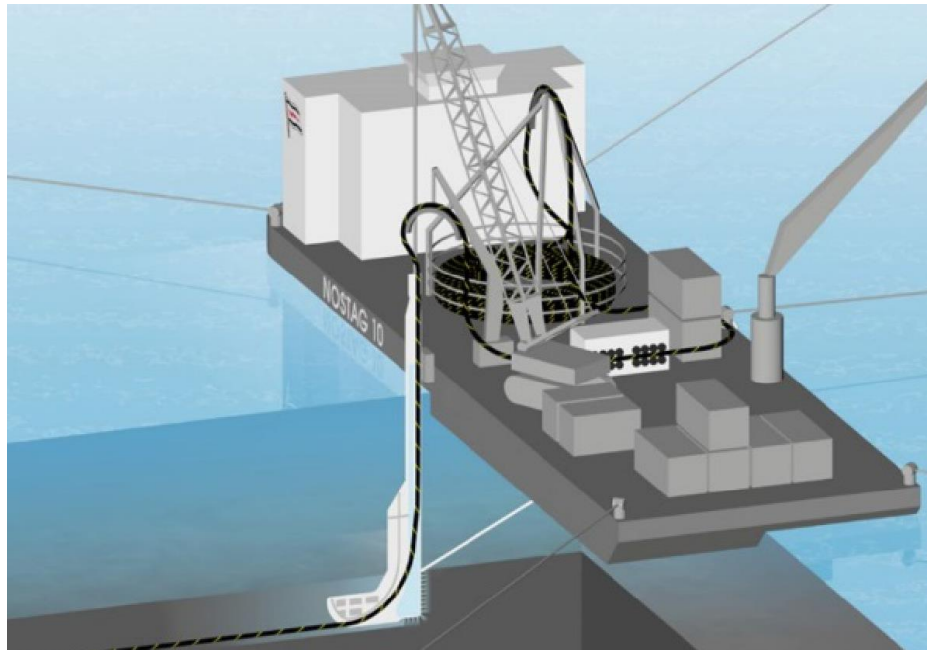
- udvaskning (*eng. jetting*),
- undervandspløjning (*eng. ploughing*),
- rundsavning (*skæring* med motorsav) (*eng. cutting*)

Det kan dog ikke udelukkes, at udlægningsteknologien vil blive tilpasset designkravene under hensyntagen til bl.a. bundens kvalitet og hårdhed og mulige farer langs kabelruten.

Undergrundsspulingsteknologi er hovedsageligt gavnlig i områder med blød undergrund, hvor sand eller silt kan fjernes med specialudstyr udstyret med vandstråler (*jet*) ved hjælp af en højtryksvandstråle. Dybden og bredden af den resulterende kabelgrav og den nødvendige tid afhænger af udstyrets kraft og bevægelseshastighed. Kontrol og styring af udstyret kan ske via en integreret forbindelse mellem jordvaskesektionen og sektionen på kabellægningsfartøjet eller specialbåden. Der findes også fjernstyrede enheder af typen ROV (*Remote Operating Vessel*).

Efterhånden som kabelgraven uddybes, synker kablet under sin egen vægt, og hulrummet fyldes med løst sand fra det omkringliggende område, hvilket kan tage flere dage til flere uger

afhængigt af de fremherskende lokale hydrodynamiske forhold. Hvis kablet kan forblive utildækket for længe og dermed udgøre en fare for det eller miljøet, fyldes kablet op med naturligt forekommende jord.



Figur 26: Eksempel på drift af vertikal injektor fra en pram (kilde: NSW)

Undervandspløjning udføres med udstyr, der fungerer efter plovprincippet (*plov*). Undervandsploven bevæger sig på havbunden bag kabeludlægningsmaskinen, hvorfra kablet rulles ud. Når renden er lavet, lægges kablet straks af ploven ned i havbunden og fyldes op med materiale, der tidligere er blevet gravet op for at skabe renden. Kabellægningsfartøjerne er udstyret med dynamiske positioneringssystemer, der gør det muligt at fastholde fartøjets position og dermed kabellægningsruten uanset vejrforholdene.



Figur 27: Udsigt over Pharos Offshore Group Ltd's plov til installation af undersøiske kabler
(Kilde: <http://www.4allports.com/images/equipment/42/42.jpg>)

Der findes også kombinationer af en plov og en maskine til udvaskning af marin jord. Afhængigt af de endelige designbetingelser vil også træffes et valg med hensyn til metoden til adskillelse af arbejdet dvs. *Simultaneous Lay and Burial* (SLB) eller *Post-Lay Burial* (PLB). Det er acceptabelt at udføre kabelinstallation ved hjælp af forskellige metoder på grund af kompleksiteten af de forhold, hvorunder arbejdet skal udføres.

Når der er hårdere sedimenter på havbunden, bruges der normalt en pløjemetode kombineret med en rundsav/kædeskærer. Den fjernstyrede kabelplov (ROV Trencher - TROV) er designet til at arbejde med en kædeskærer, kombineret med et instrumenteret konisk hul og kabelstyringsværktøj. Kablet holdes sikkert i værktøjet under nedgravningen. Mens mejslen er i drift, kan en pumpe bruges til at fjerne det opgravede materiale fra før saven, hvilket hjælper TROV'ens fremadgående bevægelse og minimerer mængden af afskåret materiale, der kan falde tilbage i kabelgraven. Kabelstyringsværktøjet, der er placeret lige bag kædesaksen, hjælper også med at holde den rende, som kablet er indlejret i, stabil, når TROV'en bevæger sig langs ruten.

Hvis man støder på hårde genstande (f.eks. uforudsete kampesten) på bunden under TROV'ens kabellægning, trækkes TROV'ens bundindføringsben eller bundskærekneve tilbage til en mindre dybde og sænkes først, når genstanden er fjernet, f.eks. ved *stendumping*. TROV'en foretager derefter en ny passage fra den anden side for at forsøge at sænke kablet. Hvis det andet forsøg ikke er tilstrækkeligt, vil den måde, kablet er sænket på, blive vurderet fra sag til sag med henblik på at træffe afhjælpende foranstaltninger.

3.2.Driftsfase

Essensen af vindmøllers drift er omdannelsen af vindens kinetiske energi til mekanisk energi og i sidste ende til elektrisk energi. Vindens kinetiske energi omdannes til mekanisk energi af en roterende rotor. Denne omdannes derefter i generatoren til lavspændingsvekselstrøm, som normalt omdannes til mellemspænding for videre transmission til understationer via den interne elinfrastruktur. Når spændingen er øget i transformatorerne, udledes energien via et transmissionskabel til fastlandet.

Vindkraftværker har ikke brug for brændstoffer eller andre råmaterialer til at producere elektricitet. Når de drives korrekt, forårsager de ikke miljøforurening. Efterspørgslen efter elektricitet i små mængder opstår kun i vindstille vejr.

Sharco Duo OWF's driftsstatus, herunder f.eks. den strøm, der genereres fra havvindmøllerne, de enkelte komponenters tilstand, signalering af behov for reparationer eller service, vil blive overvåget ved hjælp af distribuerede IT-dataindsamlingsystemer, f.eks. et dedikeret SCADA-system (*Supervisory Control And Data Acquisition*). Et sådant system vil indsamle aktuelle data, forberede visualiseringen af dem og styre hele produktionsprocessen. Når det er påkrævet, vil systemet immobilisere vindmøllen. Desuden vil alle data blive arkiveret.

Driftsfasen vil kræve servicering af projektet. Det vil indebære flytning af små og mellemstore fartøjer samt mulige helikopteroverflyvninger. Den nøjagtige organisation i denne henseende er ikke kendt på nuværende tidspunkt. Det vil f.eks. være muligt at bruge små fartøjer, der sejler mellem servicehavnen og farmområdet på daglig basis, samt mellemstore fartøjer (såkaldte servicebaser), der udfører periodiske serviceopgaver og cyklisk sejler til servicehavnene for at genopfylde forsyninger, udskifte servicepersonale eller besætning. Som en mulighed overvejer ansøgeren at bygge en multifunktionel offshore-plattform, der skal fungere som servicebase. En sådan plattform vil kræve en regelmæssig forsyning af vand og brændstof (brændstof til elgeneratorer).

Løbende vedligeholdelse af gårdens faciliteter vil omfatte:

- Turbinens service - i overensstemmelse med producentens anvisninger udføres der løbende vedligeholdelse og om nødvendigt reparationer. Disse vil hovedsageligt bestå af periodisk udskiftning af smøremidler og hydraulikolier samt slidte eller

beskadigede komponenter. Det meste af dette er rutinearbejde, der udføres på alle sådanne anlæg (ligesom på landanlæg).

- Servicering af fundamenter - arbejdet vil omfatte periodiske tilstandskontroller, og reparationsarbejde vil blive udført, hvor det er nødvendigt. Det antages dog, at fundamentets levetid er beregnet til hele vindmølleparkens levetid.
- Servicering af transformerstationen - som med vindmøllerne vil der blive udført servicering i overensstemmelse med producentens anvisninger. Især vil kredsløb, transformerolier og beskyttelse blive kontrolleret.
- Kabelservice - hovedformålet med periodiske inspektioner vil være at kontrollere kablernes nedgravede tilstand og opdage eventuelle skader. Reparationer eller vedligeholdelse vil blive udført, hvor det er nødvendigt.

Vindmølleparkens driftsfase antages at være ca. 25 til 35 år. Ifølge investorens skøn vil den årlige elproduktion være op til ca. 9384 GWh. I betragtning af den årlige elproduktion i Polen (PSE, Rapport for 2020) på 152.308 GWh, vil den energi, der produceres af Sharco Duo OWF, udgøre ca. 6% af den årlige nationale produktion. Driften af projektet vil have en positiv indvirkning på strømforsyningen i den nordlige del af landet, hvor produktionsinfrastrukturen er mindre udviklet sammenlignet med det centrale og sydlige Polen, hvor konventionelle produktionskilder er placeret. For eksempel var den samlede årlige elproduktion i det vestpommerske voivodskab ca. 8500 GWh i 2020 (<http://eregion.wzp.pl/obszary/energetyka> - februar 2023). Hvis man medregner elproduktionen på Sharco Duo på 9384 GWh, vil det resultere i en stigning i elproduktionen i provinsen på ca. 110 % i forhold til 2020.

3.3. Nedlukningsfase

Efter driftsperioden planlægges en nedlukning af projektet. Nedlukningen kan udføres i henhold til flere scenarier:

- nedtagning af vindmøllerne og udskiftning med den næste generation af møller (*repowering*), som vil være mere produktive og gøre det muligt at producere mere energi og udnytte området mere effektivt, tilpasning af det interne el- og telekommunikationsnetværk og offshore-transformerstationen til den nye generation af møllers behov (der forudsættes en konstant teknologisk udvikling inden for vindenergi),

- demontering af vindmøllerne med monopælfundamenter efterladt i havbunden, nedlukning af det interne el- og telekommunikationsnetværk og offshore-transformerstationen.

Et scenarie, der involverer nedtagning af møllerne og udskiftning med den næste generation af møller, kan antages at være det mest sandsynlige scenarie. Dette er praksis for vindmølleparker på land og til havs. Man skal dog huske på, at teknologiske fremskridt kan tvinge møllerne til at blive udskiftet inden for 25-30 år, så denne periode bør betragtes som den maksimalt mulige levetid.

I forbindelse med vurderingen af miljøpåvirkningen blev det dog antaget, at projektet ville blive afviklet fuldstændigt, hvilket indebærer nedtagning af vindmøllerne med fundamenterne efterladt i havbunden, afvikling af det interne el- og telekommunikationsnetværk og offshore-transformerstationen.

4. INFORMATION OM ENERGIBEHOV

Det anslåede årlige elforbrug ved gennemsnitlige vindforhold er typisk omkring 9100 kWh pr. kraftværk/vindmølle.

Det anslåede årlige marine energibehov for en transformerstation er ca. 1.220.800 kWh.

Det anslåede årlige energibehov for den multifunktionelle offshore-platform er 305.200 kWh.

5. FORVENTEDE EMISSIONER FRA PROJEKTET

Dette kapitel præsenterer en generel karakterisering af emissioner i forbindelse med projektets gennemførelse (anlæg), drift og nedlukning. En detaljeret beskrivelse og vurdering i denne henseende findes i bind III i rapporten om vurdering af miljøpåvirkning.

5.1.Implementeringsfase (konstruktion)

5.1.1. Luftforurening

Emissionskilder i anlægsfasen vil være:

- transport af komponenter;

- betjening af byggeudstyr og nogle byggeprocesser (f.eks. svejsning).

På nuværende tidspunkt er leverandøren af vindmøllerne og andre komponenter i projektet ikke kendt. Derfor er det ikke muligt præcist at vurdere mængden af emissioner, da ruter og afstande ikke er kendt.

Det bør dog antages, at det anvendte udstyr (herunder fartøjer) vil opfylde acceptable emissionsstandarder, både nationale og som følge af internationale aftaler. Det kan antages, at de forventede udstødningsemissioner for parkområdet vil svare til dem, der er estimeret for de planlagte vindmølleparker - for eksempel Bałtyk Śródkowy II ("Morska Farma wiatrowa Bałtyk Śródkowy II. Rapport om miljøpåvirkning"; entreprenør SMDI Advisory Group. Warszawa, november 2015). Den tilgængelige rapport viser, at luftemissioner på grund af skibstrafik vil være som følger:

- NO_x: 20-50 kg/m³ brændstof,
- PM10: 1,0-2,6 kg/m³ brændstof,
- SO₂: 1,7-17 kg/m³ brændstof.

Rapporten om miljøpåvirkningen fra Baltic Power havvindmølleparken (MEWO S.A., Maritime Institute of the Maritime University; 2020) estimerede til gengæld det gennemsnitlige brændstofforbrug for forskellige typer af fartøjer. Baltic Power-havvindmølleparkens dokumentation viser, at kravet til brændstof (diesel) er:

- 50 - 200 kg/h (dvs. 0,056 - 0,225 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³) til små fartøjer (tilsigtet brug: små forsyninger, persontransport, service samme dag, nødoperationer);
- 500 - 2.000 kg/h (dvs. 0,56 - 2,247 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³) til mellemstore fartøjer (tiltænkt anvendelse: forsyning, støtte til konstruktionsarbejde, bugsering, stationær service døgnet rundt);
- 2.500 - 5.000 kg/h (dvs. 2.809 - 5.618 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³) til store fartøjer (formål: forsyning, opbevaring, konstruktionsarbejde).

5.1.2. Støj og vibrationer

Støj, vibrationer og svingninger vil ledsage stort set alle aktiviteter i byggefasen. Kilden vil bl.a. være transport af OWF-elementer og drift af entreprenørmaskiner. Det antages, at den største støjkilde vil være nedramning af monopæle. Støjemissionen fra nedramning blev vurderet i detaljer i rapporten. Til dette formål blev der oprettet en model for undervandsstøjudbredelse (bind III i rapporten).

5.1.3. Affald

Anlægsfasen vil medføre produktion af affald, som skal indsamles selektivt og derefter håndteres i overensstemmelse med affaldsloven af 14. december 2012 (Den officielle tidende 2023.1587 konsolideret tekst).

Producenten af affald, der stammer fra levering af bygge- og anlægstjenester, er den enhed der leverer tjenesten, medmindre andet fremgår af den servicekontrakt, der er indgået mellem entreprenøren og bygherren. Da investoren ikke har de relevante tilladelser til affaldsproduktion og heller ikke udfører aktiviteter til genanvendelse eller neutralisering af affald, vil de indgåede kontrakter ikke indeholde bestemmelser om, at investoren er affaldsproducenten. Derfor vil alle formaliteter i forbindelse med affaldshåndtering (herunder forpligtelsen til at indhente relevante beslutninger og tilladelser) være ansvaret for den enhed, der får til opgave at udføre bygge- og anlægsarbejdet. I skrivende stund var de virksomheder, der er ansvarlige for anlægsydelse og dermed for det affald, der genereres, ikke blevet udvalgt. Den manglende viden i denne henseende er irrelevant for den vurdering, der foretages, da entreprenørerne, uanset valget, vil være forpligtet til at overholde den gældende lovgivning om affaldshåndtering.

Som et resultat af anlægsarbejdet kan de affaldstyper, der er opsummeret i tabel 4 (i henhold til klassificeringen i overensstemmelse med ministerens forordning af 2. januar 2020 om affaldskataloget Den officielle tidende 2020.10), blive genereret. Det skal bemærkes, at tabellen kun er vejledende, og at den endelige mængde og typer af affald vil afhænge af en række faktorer, som er vanskelige at forudsige på nuværende tidspunkt. Mængden og typerne af affald er angivet på baggrund af rapporten om miljøpåvirkningen fra projektet "Opførelse af havvindmølleparken Bałtyk Śródkowy II på miljøet (entreprenør: SMDI Advisory Group. Bestiller: Polenergia Bałtyk II Sp. z o.o. Warszawa, november 2015).

Tabel 4. Typer og mængder af affald, der forventes i anlægsfasen (data baseret på rapporten om konsekvenserne af OWF Baltic II-projektet; SMDI Advisory Group; 2015).

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
08 01 11*	Maling- og lakaffald, der indeholder organiske opløsningsmidler eller andre farlige stoffer	0,05
08 01 12	Maling og lakaffald, bortset fra affald henhørende under 08 01 11	0,05
12 01 13	Affald fra svejsning	0,1
13 01 09*	Mineralske hydraulikolier indeholdende halogenerede forbindelser	0,05

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
13 01 10*	Mineralske hydraulikolier fri for forbindelser halogenerede organiske stoffer	0,05
13 01 11*	Syntetiske hydraulikolier	0,05
13 01 12*	Let bionedbrydelige hydraulikolier	0,05
13 01 13*	Andre hydraulikolier	0,05
13 02 04*	Mineralbaserede klorerede motor-, gear- og smøreolier	0,05
13 02 05*	Halogenfri mineralbaseret motor-, gear- og smøreolie	0,05
13 02 06*	Syntetiske motor-, gear- og smøreolier	0,05
13 02 07*	Motor-, gear- og smøreolier, der er let afsmittende biologisk nedbrydning	0,05
13 02 08*	Andre motor-, gear- og smøreolier	0,05
13 03 01*	PCB-holdige olier og væsker, der bruges som elektriske isolatorer og varmebærere	0,2
13 04 03*	Læenseolier fra marinefartøjer	0,1
13 05 02*	Slam fra dehydrering af olie i separatorer	0,05
13 05 06*	Dehydrering af olie fra olie i separatorer	0,05
13 05 07*	Olieholdigt vand fra olieudtørring i separatorer	0,05
13 07 01*	Fyringsolie og diesel	0,05
13 07 02*	Benzin	0,05
13 08 80	Olieholdigt fast affald fra skibe	0,1
14 06 01*	Freoner, HCFC'er, HFC'er	0,05
14 06 02*	Andre halogenerede opløsningsmidler og blandinger af opløsningsmidler	0,05
14 06 03*	Andre opløsningsmidler og blandinger af opløsningsmidler	0,05
15 01 01	Papir- og papemballage	2
15 01 02	Plastemballage	2
15 01 03	Træemballage	2

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
15 01 04	Emballage af metal	2
15 01 05	Emballage af flere materialer	2
15 01 06	Blandet emballageaffald	2
15 01 07	Glasemballage	0,1
15 01 09	Tekstilemballage	0,1
15 02 02*	Sorbenter, filtermaterialer (herunder oliefiltre, der ikke er specificeret på anden måde), aftørningsklude (f.eks. klude) og beskyttelsesbeklædning forurenet med farlige stoffer (f.eks. PCB)	1
15 02 03	Sorbenter, filtermaterialer, aftørningsklude (f.eks. klude) og beskyttelsesdragter, bortset fra affald henhørende under 15 02 02	1
16 06 01*	Blybatterier og akkumulatorer	0,1
16 06 02*	Nikkel-cadmium-batterier og -akkumulatorer	0,1
16 06 03*	Batterier, der indeholder kviksølv	0,01
16 06 04	Alkaliske batterier (undtagen 16 06 03)	0,01
16 06 05	Andre batterier og akkumulatorer	0,01
16 81 01*	Affald med farlige egenskaber	1
16 81 02	Andet affald end det, der er nævnt i 16 81 01	1
17 01 01	Betonaffald og betonbrokker fra nedrivning og renovering	50
17 01 03	Affald af andre keramiske materialer og fittings	10
17 01 07	Blandet beton-, murstens-, tegl- og keramikaffald, bortset fra affald henhørende under 17 01 06	50
17 01 82	Affald ikke andetsteds specificeret	50
17 02 01	Træ	2
17 02 02	Glas	0,1
17 02 03	Plast	5
17 04 01	Kobber, bronze, messing	0,05

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
17 04 02	Aluminium	0,05
17 04 04	Zink	0,05
17 04 05	Jern og stål	1
17 04 07	Metalblandinger	0,05
17 04 11	Andre kabler end dem, der er nævnt i 17 04 10	5
17 09 03*	Andet bygge-, renoverings- og nedrivningsaffald (herunder blandet affald) indeholdende farlige stoffer	20
17 09 04	Blandet bygge-, renoverings- og nedrivningsaffald, bortset fra affald henhørende under 17 09 01, 17 09 02 og 17 09 03	20
19 08 05	Stabiliseret kommunalt spildevandsslam	1
20 01 01	Papir og pap	1
20 01 02	Glas	1
20 01 08	Bionedbrydeligt køkkenaffald	1
20 01 10	Tøj	1
20 01 21*	Lysstofrør og andet kviksølvholdigt affald	0,05
20 01 23*	Udstyr, der indeholder CFC'er	0,05
20 01 29*	Rengøringsmidler, der indeholder farlige stoffer	0,05
20 01 30	Andre rengøringsmidler end dem, der er nævnt i 20 01 29	0,05
20 01 33*	Batterier og akkumulatorer, herunder batterier og akkumulatorer omfattet af 16 06 01, 16 06 02 eller 16 06 03 og usorterede batterier og akkumulatorer, der indeholder disse batterier.	0,05
20 01 34	Andre batterier og akkumulatorer end dem, der er nævnt under 20 01 33	0,05
20 01 35*	Kasseret elektrisk og elektronisk udstyr, bortset fra affald henhørende under 20 01 21 og 20 01 23, som indeholder farlige komponenter	0,05
20 01 36	Affald af elektrisk og elektronisk udstyr, bortset fra affald henhørende under 20 01 21, 20 01 23 og 20 01 35	0,05
20 03 01	Ikke-sorteret (blandet) kommunalt affald	20

* - farligt affald

I tilfælde af overholdelse af principperne for miljøbeskyttelse og selektiv indsamling af affald og overdragelse af det til en autoriseret enhed til nyttiggørelse eller bortskaffelse, forventes der ingen negativ indvirkning på miljøet af det genererede affald. En negativ indvirkning er kun mulig i en nødsituation og uforudset situation i forbindelse med et utilsigtet udslip af affald i miljøet. Et særskilt kapitel i rapporten er afsat til dette emne.

5.1.4. Spildevand

I anlægsfasen vil der blive genereret spildevand af husholdningsmæssig karakter. Spildevand vil blive genereret på skibene. Spildevandet vil blive udledt i lukkede septiktanke og derefter afleveret til en autoriseret opsamler. På nuværende tidspunkt er det vanskeligt at sætte præcise tal på mængden af spildevand, der genereres. Det vil afhænge af antallet af arbejdere, der er beskæftiget i en given fase af arbejdet. Det skal bemærkes, at mængden af spildevand vil være relativt lille (i betragtning af det samlede omfang af skibstrafik og antallet af mennesker på havet). Fra et miljømæssigt synspunkt er det vigtigste punkt, at der ikke forventes nogen direkte udledning af processpildevand, som på grund af dets kemiske sammensætning ville udgøre en trussel mod havmiljøet over gennemsnittet.

5.1.5. Sekundære emissioner

Sekundære emissioner vil opstå som følge af arbejde på havbunden. Arbejder som f.eks. udlægning af fundamenter eller kabellinjer vil medføre forstyrrelser af havbundens sedimenter. Som følge heraf vil forurenende stoffer, der er lagret i sedimenterne, blive frigivet i vanddybderne. Disse spørgsmål analyseres i detaljer i rapporten. Bind II præsenterer resultaterne af kemiske analyser af sedimentprøver, mens bind III i rapporten præsenterer en model for spredning af suspenderet stof.

5.1.6. Emissioner fra nødsituationer og uplanlagte situationer

Som følge af en uplanlagt situation eller en nødsituation kan miljøet blive frigivet:

- olieholdige stoffer (f.eks. spild fra et beskadiget skib eller en vindmølle);
- affald eller kemiske stoffer (indeholdt i dele af konstruktions- eller driftsmaterialer);
- ubehandlet husholdningsspildevand;
- luftforurenende stoffer med en sammensætning, der er vanskelig at bestemme på nuværende tidspunkt (f.eks. forårsaget af brand)
- støj (f.eks. fra detonation af ueksploderet ammunition).

Det præcise omfang af emissionerne er svært at forudsige. Ikke desto mindre er der foretaget en konsekvensanalyse i denne henseende i rapportens bind III.

5.2.Driftsfase

5.2.1. Luftforurening

Emissionskilder i driftsfasen vil hovedsageligt være skibstrafik i forbindelse med drift og vedligeholdelse af farmen. Derudover kan der forekomme emissioner af luftforurenende stoffer i forbindelse med vedligeholdelses- eller reparationsarbejde. Det bør dog antages, at det anvendte udstyr (herunder fartøjer) vil opfylde acceptable emissionsstandarder, både nationale og som følge af internationale aftaler. Det kan antages, at de forventede udstødningsemissioner for vindmølleparkområdet vil svare til dem, der er estimeret for de nærliggende planlagte vindmølleparker - for eksempel Bałtyk Śródkowy II ("Morska Farma wiatrowa Bałtyk Śródkowy II. Rapport om miljøpåvirkning"; entreprenør SMDI Advisory Group. Warszawa, november 2015). De tilgængelige miljøkonsekvensrapporter for disse to OWF'er indikerer, at luftemissioner på grund af skibstrafik vil være som følger:

- NO_x : 20-50 kg/m³ brændstof,
- PM10: 1,0-2,6 kg/m³ brændstof,
- SO_2 : 1,7-17 kg/m³ brændstof.

Det antages, at der hovedsageligt vil blive brugt små fartøjer i driftsfasen. Rapporten om miljøpåvirkningen fra Baltic Power Havvindmøllepark (MEWO S.A., Maritime Institute of the Maritime University; 2020) estimerede det gennemsnitlige brændstofforbrug for sådanne fartøjer til 50 - 200 kg/h (dvs. 0,056 - 0,225 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³).

Det skal understreges, at selve den teknologiske proces, som involverer produktion af elektricitet ved hjælp af vindkraft, udføres uden at udlede forurenende stoffer i atmosfæren. ved hjælp af vindkraft, udføres uden at udlede forurenende stoffer i atmosfæren.

Hvis den multifunktionelle offshore-plattform implementeres som en mulighed, vil den blive forsynet med elektricitet ved hjælp af generatorer.

5.2.2. Støj og vibrationer

I driftsfasen vil støjilden være kraftværkerne i drift, bevægelsen af fartøjer, der servicerer og driver OWF, og nogle af de arbejder, der er relateret til driften af parken. Den største støjkilde vil være driften af vindmøllerne.

Kilder til støjmissioner til miljøet under vindmølle drift er:

- rotorstøj;
- aerodynamisk støj, der er forbundet med strømmen af luftmasser ved kanten af vindmøllepropellerne.

Den vigtigste kilde til støj fra en vindmølleinstallation er rotorbladene, som skal overvinde aerodynamisk modstand i deres rotation. Støjens oprindelse er relateret til vibrationen af vindmøllepropellernes kanter på grund af strømmen af luftmasser. Energikonverteringssystemet (rotor, gearkasse, generator) bidrager også til den generende støj.

Det anslås, at lydeffektniveauet fra en enkelt vindmølle kan være op til 135 dB(A).

5.2.3. Elektromagnetisk felt

Kilder til elektromagnetiske felter i driftsfasen vil være:

- navigations- og kommunikationsudstyr installeret på skibe,
- kabelforbindelser,
- vindkraftværker,
- offshore transformerstation.

Skibsudstyr kontrolleres regelmæssigt for PEM-emissioner i forbindelse med arbejdet for folk på skib. I dette tilfælde forventes der ingen emissioner af elektromagnetiske felter over det normale.

Væsentlige kilder til elektromagnetiske felter anses for at være udstyr, der fungerer ved højspænding. Sådanne elementer i vindmølleparken omfatter kun offshore-understationen, som vil fungere ved 220 kV eller højere.

Undersøiske kabler vil også være en kilde til elektromagnetiske felter. Det skal dog bemærkes, at det interne netværk kun vil bestå af mellemspændingskabler. Kun transmissionsinfrastrukturen bruger højspændingskabler.

5.2.4. Affald

Driftsfasen vil medføre generering af affald, som skal indsamles selektivt og derefter håndteres i overensstemmelse med affaldsloven af 14. december 2012 (Journal of Laws 2022.699 konsolideret tekst).

Der vil blive genereret affald som følge af serviceringen af OWF'en. Producenten af affald, der genereres som følge af tjenesteydelsen, er den enhed, der leverer tjenesten, medmindre kontrakten om levering af tjenesten, der er indgået mellem entreprenøren og investoren, angiver andet. Da investoren ikke har de relevante tilladelser til affaldsproduktion og heller ikke udfører aktiviteter til genanvendelse eller neutralisering af affald, vil de indgåede aftaler ikke indeholde bestemmelser om, at investoren er affaldsproducenten. Derfor vil alle formaliteter i forbindelse med affaldshåndtering (herunder forpligtelsen til at indhente de relevante beslutninger og tilladelser) være ansvaret for den enhed, som tjenesten vil blive outsourcet til.

De affaldstyper, der er opsummeret i tabel 5 (i henhold til klassificeringen i overensstemmelse med ministerens bekendtgørelse af 2. januar 2020 om affaldskataloget Den officielle tidende 2020.10), kan blive genereret i driftsfasen. Det skal bemærkes, at tabellen kun er vejledende, og at den endelige mængde og typer af affald vil afhænge af mange faktorer, som er vanskelige at forudsige på nuværende tidspunkt. Affaldstyper og -mængder blev estimeret på baggrund af bl.a. erfaringer fra forfatterne af rapporten fra vindmølleparker på land og rapporten om miljøpåvirkningen fra projektet "Opførelse af havvindmølleparken Bałtyk Środkowy II (OWF BS II). Morska Farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Environmental Impact Report" (Entreprenør: SMDI Advisory Group. Ordregivende myndighed: Polenergia Bałtyk II Sp. z o.o. Warszawa, november 2015).

Tabel 5. Typer og mængder af affald, der forventes i udnyttelsesfasen (egen udarbejdelse baseret på rapporten om konsekvenserne af OWF Bøtlyk II-projektet; SMDI Advisory Group; 2015).

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
08 01 11*	Maling- og lakaffald, der indeholder organiske opløsningsmidler eller andre farlige stoffer	0,4
08 01 12	Maling og lakaffald, bortset fra affald henhørende under 08 01 11	0,4
12 01 13	Affald fra svejsning	0,08
13 01 09*	Mineralske hydraulikolier indeholdende halogenerede forbindelser	0,03
13 01 10*	Halogenfri mineralbaserede hydraulikolier	0,03
13 01 11*	Syntetiske hydraulikolier	0,03
13 01 12*	Let bionedbrydelige hydraulikolier	0,03
13 01 13*	Andre hydraulikolier	0,03
13 02 04*	Mineralbaserede klorerede motor-, gear- og smøreolier	0,03
13 02 05*	Halogenfri mineralbaseret motor-, gear- og smøreolie	0,03
13 02 06*	Syntetiske motor-, gear- og smøreolier	0,03
13 02 07*	Let bionedbrydelige motor-, gear- og smøreolier	0,03
13 02 08*	Andre motor-, gear- og smøreolier	0,03
13 03 01*	PCB-holdige olier og væsker, der bruges som elektriske isolatorer og varmekædere	0,8
13 04 03*	Læseolier fra marinefartøjer	0,08
13 05 02*	Slam fra dehydrering af olie i olieseparatorer	0,4
13 05 06*	Dehydrering af olie fra olie i separatorer	0,4
13 05 07*	Olieholdigt vand fra olieudtørring i separatorer	0,4
13 07 01*	Fyringsolie og diesel	0,08
13 07 02*	Benzin	0,04
13 08 80	Olieholdigt fast affald fra skibe	0,08
14 06 01*	Freoner, HCFC'er, HFC'er	0,04

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
14 06 02*	Andre halogenerede opløsningsmidler og blandinger af opløsningsmidler	0,04
14 06 03*	Andre opløsningsmidler og blandinger af opløsningsmidler	0,04
15 01 01	Papir- og papemballage	0,08
15 01 02	Plastemballage	0,08
15 01 03	Træemballage	0,08
15 01 04	Emballage af metal	0,08
15 01 05	Emballage af flere materialer	0,08
15 01 06	Blandet emballageaffald	0,08
15 01 07	Glasemballage	0,08
15 01 09	Tekstilemballage	0,08
15 02 02*	Sorbenter, filtermaterialer (herunder oliefiltre, der ikke er specificeret på anden måde), aftørningsklude (f.eks. klude) og beskyttelsesbeklædning forurenet med farlige stoffer (f.eks. PCB)	0,24
15 02 03	Sorbenter, filtermaterialer, aftørningsklude (f.eks. klude), klude) og beskyttelsesbeklædning, bortset fra affald henhørende under 15 02 02	0,24
16 06 01*	Blybatterier og akkumulatorer	0,08
16 06 02*	Nikkel-cadmium-batterier og -akkumulatorer	0,08
16 06 03*	Batterier, der indeholder kviksølv	0,01
16 06 04	Alkaliske batterier (undtagen 16 06 03)	0,01
16 06 05	Andre batterier og akkumulatorer	0,01
16 81 01*	Affald med farlige egenskaber	0,24
16 81 02	Andet affald end det, der er nævnt i 16 81 01	0,24
17 01 01	Betonaffald og betonbrokker fra nedrivning og renovering	4,0
17 01 03	Affald af andre keramiske materialer og fittings	0,8
17 01 07	Blandet beton-, murstens-, tegl- og keramikaffald, bortset fra affald henhørende under 17 01 06	4,0

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
17 01 82	Affald ikke andetsteds specificeret	4,0
17 02 01	Træ	0,16
17 02 02	Glas	0,08
17 02 03	Plast	0,4
17 04 01	Kobber, bronze, messing	0,04
17 04 02	Aluminium	0,04
17 04 04	Zink	0,04
17 04 05	Jern og stål	0,8
17 04 07	Metalblandinger	0,04
17 04 11	Andre kabler end dem, der er nævnt i 17 04 10	4,0
17 09 03*	Andet bygge-, renoverings- og nedrivningsaffald (herunder blandet affald) indeholdende farlige stoffer	1,6
17 09 04	Blandet bygge-, renoverings- og nedrivningsaffald, bortset fra affald henhørende under 17 09 01, 17 09 02 og 17 09 03	1,6
19 08 05	Stabiliseret kommunalt spildevandsslam	2,4
20 01 01	Papir og pap	1,6
20 01 02	Glas	1,6
20 01 08	Bionedbrydeligt køkkenaffald	1,6
20 01 10	Tøj	1,6
20 01 21*	Lysstofrør og andet kviksløvholdigt affald	0,08
20 01 23*	Udstyr, der indeholder CFC'er	0,08
20 01 29*	Rengøringsmidler, der indeholder farlige stoffer	0,08
20 01 30	Andre rengøringsmidler end dem, der er nævnt i 20 01 29	0,08
20 01 33*	Batterier og akkumulatorer, herunder batterier og akkumulatorer omfattet af 16 06 01, 16 06 02 eller 16 06 03 og usorterede batterier og akkumulatorer, der indeholder disse batterier.	0,08

Affaldskode	Type af affald	Mængde [Mg/år]
20 01 34	Andre batterier og akkumulatorer end dem, der er nævnt under 20 01 33	0,08
20 01 35*	Kasseret elektrisk og elektronisk udstyr, bortset fra affald henhørende under 20 01 21 og 20 01 23, som indeholder farlige komponenter	0,08
20 01 36	Affald af elektrisk og elektronisk udstyr, bortset fra affald henhørende under 20 01 21, 20 01 23 og 20 01 35	0,08
20 03 01	Ikke-sorteret (blandet) kommunalt affald	23,8

* - farligt affald

I tilfælde af overholdelse af principperne for miljøbeskyttelse og selektiv indsamling af affald og overdragelse af det til en autoriseret enhed til nyttiggørelse eller bortskaffelse, forventes der ingen negativ indvirkning på miljøet af det genererede affald. En negativ indvirkning er kun mulig i en nødsituation og uforudset situation i forbindelse med et utilsigtet udslip af affald i miljøet. Et særskilt kapitel i rapporten er afsat til dette emne.

5.2.5. Spildevand

Driftsfasen vil medføre generering af spildevand. Spildevand vil blive genereret på skibene og den eventuelt implementerede multi-purpose offshore-platform. Dette vil være spildevand af husholdningskarakter. Husholdningsspildevand og socialt spildevand vil blive udledt i lukkede septiktanke og derefter overført til en autoriseret modtager. På nuværende tidspunkt er det vanskeligt at fastslå den præcise mængde spildevand, der genereres. Det vil afhænge af antallet af medarbejdere, der arbejder med de forskellige drifts- eller vedligeholdelsesaktiviteter. Det skal bemærkes, at mængden af spildevand vil være relativt lille (i betragtning af det samlede omfang af skibstrafik og antallet af mennesker på havet). Fra et miljømæssigt synspunkt er det vigtigste punkt, at der ikke forventes nogen direkte udledning af processpildevand, som på grund af dets kemiske sammensætning ville udgøre en trussel mod havmiljøet over gennemsnittet.

5.2.6. Sekundære emissioner

Sekundære emissioner kan forekomme i situationer, hvor bundsedimentet røres op - f.eks. ved reparation af kabellinjer. Som følge heraf vil forurenende stoffer, der er lagret i sedimentet, og organisk materiale blive frigivet til vandområdet. Disse forhold er analyseret i detaljer i rapporten - bind II præsenterer resultaterne af kemiske analyser af sedimentprøver, mens bind III præsenterer spredningsmodellen for suspenderet stof i

anlægsfasen. Det må antages, at omfanget af spredningen af suspenderet stof i forbindelse med vedligeholdelsesarbejder vil være betydeligt mindre.

5.2.7. Emissioner fra nødsituationer og uplanlagte situationer

Som følge af en uplanlagt situation eller en nødsituation kan miljøet blive frigivet:

- olieholdige stoffer (f.eks. spild fra et beskadiget skib eller en vindmølle);
- affald eller kemiske stoffer (indeholdt i dele af konstruktions- eller driftsmaterialer);
- ubehandlet husholdningsspildevand;
- luftforurenende stoffer af en sammensætning, der er vanskelig at specificere på nuværende tidspunkt (som følge af brand).

Det præcise omfang af emissionerne er svært at forudsige. Ikke desto mindre er der foretaget en konsekvensanalyse i denne henseende i rapportens bind III.

5.3. Nedlukningsfase

5.3.1. Luftforurening

Kilden til emissioner under nedlukningsfasen vil være:

- transport af demonterede OWF-komponenter;
- drift af udstyr og en del af nedlukningsprocesserne.

På nuværende tidspunkt er fartøjernes ruter ikke kendt. Derfor er det ikke muligt nøjagtigt at vurdere mængden af emissioner.

Det bør dog antages, at det anvendte udstyr (herunder fartøjer) vil opfylde acceptable emissionsstandarder, både nationale og som følge af internationale aftaler. Det kan antages, at de forventede udstødningsemissioner for vindmølleparkområdet vil svare til dem, der er estimeret for de nærliggende planlagte vindmølleparker - for eksempel Bałtyk Śródkowy II ("Morska Farma wiatrowa Bałtyk Śródkowy II. Rapport om miljøpåvirkning"; entreprenør SMDI Advisory Group. Warszawa, november 2015). Det bør dog antages, at det anvendte udstyr (herunder fartøjer) vil overholde acceptable emissionsstandarder, både nationalt og i henhold til internationale aftaler. Det kan antages, at de forventede udstødningsemissioner for parkens område vil svare til dem, der er estimeret for de nærliggende planlagte vindmølleparker Baltic Central II og Baltic Central III. Tilgængelige

miljøkonsekvensrapporter for disse to OWF'er indikerer, at luftemissioner på grund af skibstrafik vil være som følger:

- NO_x : 20-50 kg/m³ brændstof,
- PM10: 1,0-2,6 kg/m³ brændstof,
- SO_2 : 1,7-17 kg/m³ brændstof.

I miljøkonsekvensrapporten for Baltic Power-havvindmølleparken (MEWO S.A., Maritime Institute of the Maritime University; 2020) estimeres det gennemsnitlige brændstofforbrug for forskellige skibstyper. Baltic Power-havvindmølleparkens dokumentation viser, at brændstofbehovet (diesel) er:

- 50 - 200 kg/h (dvs. 0,056 - 0,225 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³) til små fartøjer (tilsigtet brug: små forsyninger, persontransport, service samme dag, nødoperationer);
- 500 - 2.000 kg/h (dvs. 0,56 - 2,247 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³) til mellemstore fartøjer (tiltænkt anvendelse: forsyning, støtte til konstruktionsarbejde, bugsering, stationær service døgnet rundt);
- 2.500 - 5.000 kg/h (dvs. 2.809 - 5.618 m³ /h, forudsat en brændstoftæthed på 890 kg/m³) til store fartøjer (formål: forsyning, opbevaring, konstruktionsarbejde).

5.3.2. Støj og vibrationer

Støj, vibrationer og rystelser vil ledsage stort set alle aktiviteter, der udføres i forbindelse med projektets nedlukning. Deres kilde vil blandt andet være transport af demonterede OWF-elementer og arbejdet med nedrivningsudstyret. Det antages, at støjniveauet i projektets afviklingsfase ikke vil overstige niveauet i anlægsfasen.

5.3.3. Affald

Nedlukningsfasen vil medføre produktion af affald, som skal indsamles selektivt og derefter håndteres i overensstemmelse med affaldsloven af 14. december 2012 (Journal of Laws 2022.699 konsolideret tekst).

Producenten af affald, der genereres som følge af nedlukningstjenesterne, er den enhed, der leverer tjenesten, medmindre kontrakten om levering af tjenesten, der er indgået mellem entreprenøren og investoren, bestemmer andet. Da investoren ikke har de relevante tilladelser til affaldsproduktion og heller ikke udfører aktiviteter til nyttiggørelse eller bortskaffelse af affald, vil de indgåede kontrakter ikke indeholde bestemmelser om, at

investoren er affaldsproducent. Det kan dog ikke udelukkes, at den juridiske status i denne henseende vil ændre sig under driften af farmen.

På nuværende tidspunkt er det praktisk talt umuligt at foretage et nøjagtigt skøn over mængden og typen af affald, der vil blive genereret i nedlukningsfasen. Ikke desto mindre kan data om vægten af de forskellige elementer i projektet gives som en indikation, som opsummeret i tabel 6.

Tabel 6 Anslået vægt af projektets hovedelementer

Projektelement		Vægt [Mg]
monopælfundament over havbundens niveau		2225 i gennemsnit
Vindkraftværk	nacelle	1440
	rotor (rotorblade)	325
	tårn	1800
Transformatorstation (uden fundament)		2415
kabler 1 km		55

Mængden af affald, der genereres i nedlukningsfasen af projektet, er af sekundær betydning. Ifølge VVM-loven skal VVM-rapporten indeholde de forventede typer og mængder af emissioner, herunder affald, som følge af det planlagte projekts udførelses- og drifts- eller brugsfase. Nedlukningsfasen er udeladt af loven.

I tilfælde af overholdelse af principperne for miljøbeskyttelse og selektiv indsamling af affald og overdragelse af det til en autoriseret enhed til nyttiggørelse eller bortskaffelse, forventes der ingen negativ indvirkning på miljøet af det genererede affald. En negativ indvirkning er kun mulig i en nødsituation og uforudset situation i forbindelse med et utilsigtet udslip af affald i miljøet. Et særskilt kapitel i rapporten er afsat til dette emne.

5.3.4. Spildevand

Nedlukningsfasen vil medføre produktion af spildevand. Der vil blive genereret spildevand på skibene. Det vil være spildevand af husholdningslignende karakter. Det vil blive opbevaret, behandlet og udledt i havet eller overført til bortskaffelse i land i overensstemmelse med MARPOL 73/78 og afledte regler vedrørende begrænsning af udledning af forurenende stoffer fra skibe. På nuværende tidspunkt er det vanskeligt at fastslå præcist, hvor meget spildevand der genereres. Det vil afhænge af antallet af arbejdere, der er beskæftiget på et givet tidspunkt i arbejdet. Det skal understreges, at mængden af

spildevand vil være relativt lille (i betragtning af det samlede omfang af skibstrafik og antallet af mennesker til søs). Fra et miljømæssigt synspunkt er det vigtigste, at der ikke forventes nogen direkte udledning af processpildevand, som på grund af sin kemiske sammensætning ville udgøre en trussel mod havmiljøet, der ligger over gennemsnittet.

5.3.5. Sekundære emissioner

Sekundære emissioner vil opstå som følge af arbejde på havbunden. Arbejde som f.eks. fjernelse af fundamenter eller kabellinjer vil medføre forstyrrelse af bundsedimenter. Som følge heraf vil forurenende stoffer, der er lagret i sedimenterne, og organisk materiale blive frigivet i vanddybderne. Det er vanskeligt på nuværende tidspunkt at bestemme den detaljerede nedlukningsteknologi for vindmølleparken. Det skal dog bemærkes, at bind II præsenterer resultaterne af kemiske analyser af sedimentprøver, mens bind III i rapporten præsenterer en model for spredning af suspenderet materiale som følge af vindmøllefundamenter. På nuværende tidspunkt er den endelige nedlukningsteknologi for vindmølleparken ikke kendt. Det kan forsigtigt antages, at emissionerne i afviklingsfasen ikke bør overstige emissionerne fra anlægsfasen, hvis det antages, at der ikke vil ske nogen væsentlig forurening af bundsedimenterne i vindmølleparkens driftsperiode.

5.3.6. Emissioner fra nødsituationer og uplanlagte situationer

Som følge af en uplanlagt situation eller en nødsituation kan miljøet blive frigivet:

- olieholdige stoffer (f.eks. spild fra et beskadiget skib eller en vindmølle);
- affald eller kemiske stoffer (indeholdt i dele af konstruktions- eller driftsmaterialer);
- ubehandlet husholdningsspildevand;
- luftforurenende stoffer af en sammensætning, der er vanskelig at specificere på nuværende tidspunkt (som følge af brand).

Det præcise omfang af emissionerne er svært at forudsige. Ikke desto mindre er der foretaget en konsekvensanalyse i denne henseende i rapportens bind III.

6. OPLYSNINGER OM ANDRE PROJEKTER AF LIGNENDE ART, DER ER GENNEMFØRT ELLER PLANLAGT I NABOLAGET

I henhold til VVM-loven skal rapporten indeholde *oplysninger om forbindelserne til andre projekter, især om akkumuleringen af påvirkninger fra projekter, der er implementeret, afsluttet eller planlagt, for hvilke afgørelsen om miljøforhold blev udstedt, beliggende i det område, hvor projektet planlægges implementeret, og i projektets påvirkningsområde, eller hvis påvirkninger falder inden for det planlagte projekts påvirkningsområde - i det omfang deres påvirkninger kan føre til akkumulering af påvirkninger med det planlagte projekt.*

Der er i øjeblikket ingen havvindmøllepark i drift i Polen.

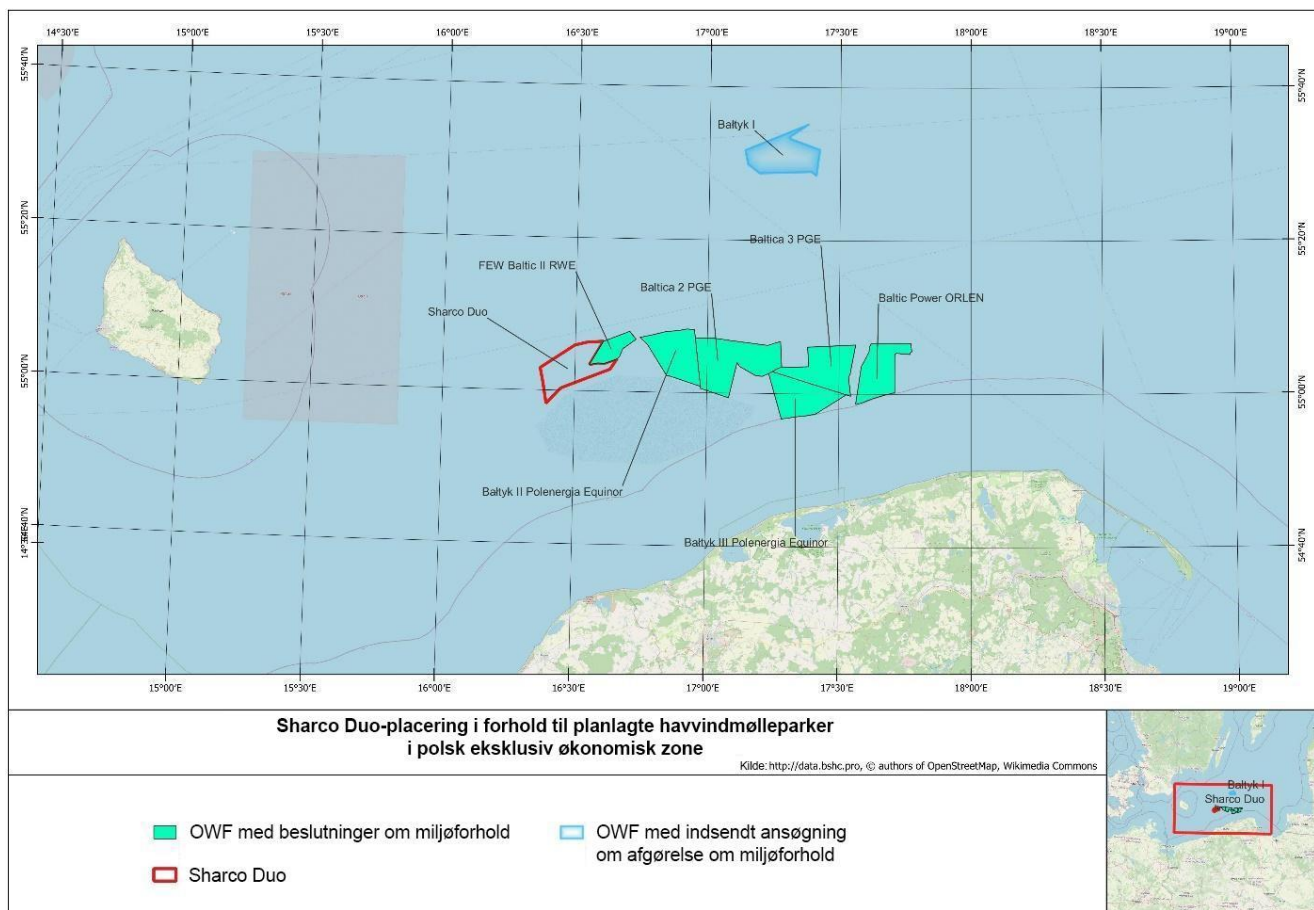
Dette kapitel i rapporten analyserer projekter, hvor påvirkningen kan være kumulativ. Alle planlagte havvindmølleparker i den polske eksklusive økonomiske zone og dem, der er angivet i beslutningen fra RDOŚ i Szczecin om at fastlægge rapportens omfang for Danmark og Sverige, blev inkluderet.

VVM-loven angiver, at projekter, for hvilke der er udstedt en miljøafgørelse, skal tages i betragtning. Dette kapitel angiver desuden de projekter, for hvilke den administrative procedure vedrørende udstedelse af en afgørelse om miljøforhold er i gang. Resultaterne af analysen for den polske eksklusive økonomiske zone præsenteres i Tabel 7 og Figur 28. Sharco Duo OWF og OWF planlagt i den polske eksklusive økonomiske zone

Tabel 7. Havvindmølleparker planlagt i den polske eksklusive økonomiske zone

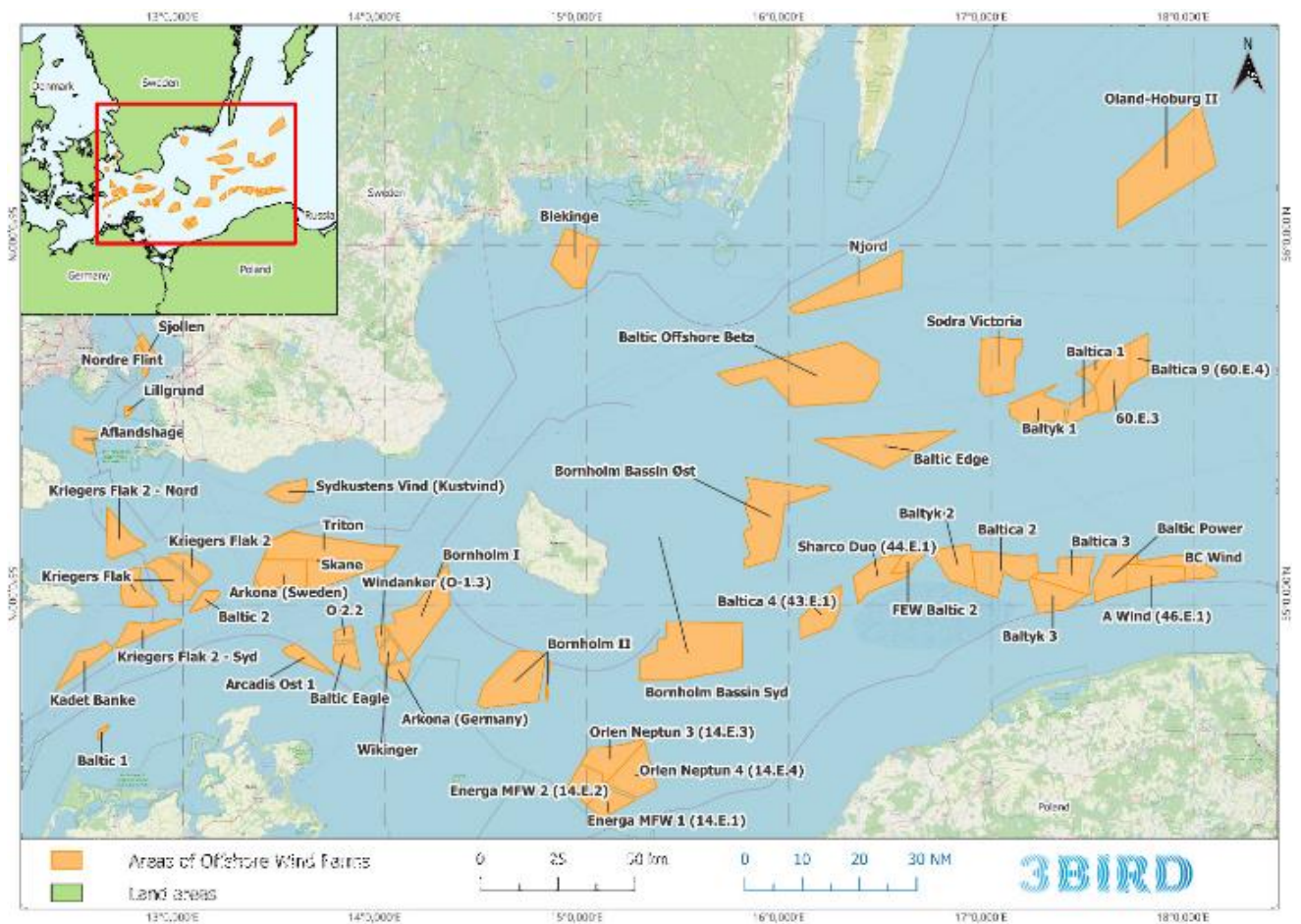
Nr.	Navn på investeringen	Afstand fra OWF Sharco Duo	Grundlæggende parametre	Status for projektet OWF
1	OWF Baltic II (navn i henhold til miljøafgørelsen: Polenergia Bałtyk II)	30 km	Område: ca. 122 km ² Antal kraftværker: op til 60	Miljømæssig afgørelse udstedt
2	OWF Baltic III (navn i henhold til beslutningen om miljøforhold: Bałtyk Śródkowy III)	61 km	Område: ca. 117 km ² Antal kraftværker: op til 60	Miljømæssig afgørelse udstedt
3	OWF Baltica (projektet består af Baltica 2 og Baltica 3, for hvilke der er udstedt en enkelt miljøbeslutning)	42 km	Område: ca. 270 km ² Antal kraftværker: op til 209	Miljømæssig afgørelse udstedt
4	OWF Baltic Power	79 km	Område: ca. 131 km ² Antal kraftværker: op til 126	Miljømæssig afgørelse udstedt

Nr.	Navn på investeringen	Afstand fra OWF Sharco Duo	Grundlæggende parametre	Status for projektet OWF
5	OWF Baltic II	Investeringer, der grænser op til hinanden	Område: ca. 40 km ² Antal kraftværker: op til 44	Miljømæssig afgørelse udstedt
6.	OWF BC-Wind	88 km	Område: ca. 86 km ² Antal kraftværker: op til 41	Miljømæssig afgørelse udstedt
7.	OWF Baltic I	55 km	Område: ca. 129 km ² Antal kraftværker: op til 104	Der er indsendt en ansøgning om en miljøafgørelse. Proceduren suspenderes, indtil miljørapporten er indsendt.
8.	OWF 43.E.1	44 km	Område: ca. 118 km ² Antal kraftværker: op til 113	Der er fremsat en anmodning om at definere omfanget af VVM-rapporten.



Figur 28: Sharco Duo OWF og OWF planlagt i den polske eksklusive økonomiske zone.

Figur 29 viser placeringen af Sharco Duo OWF på baggrund af planlagte vindmølleparker i Polen, Danmark og Sverige.



Figur 29. Sharco Duo OWF's placering i forhold til planlagte vindmølleparker i Polen, Danmark og Sverige.

Carmagnola sp. z o.o.

Rondo Daszyńskiego 1

00 - 843 Warszawa

Polen

www.rwe.pl