

Informationsark om projektet

Omfatter opførelsen af 44.E.1 Havmøllepark med tilhørende infrastruktur

Dato for oprettelse
31. maj 2023.



Ansøger:

Carmagnola sp. z o.o.
Prosta 32, 00 - 838 Warszawa





Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af 44.E.1 Havmøllepark med tilhørende infrastruktur.

GENEREL INFORMATION

Navn: Carmagnola sp. z o.o.

Adresse: 32 Prosta Street
00-838 Warszawa

Forfattere:

M.Sc. Klaudyna Świstun

M.Sc. Joanna Grochocka

Underskrift af forfatterens teamleder:

M.Sc. Klaudyna Świstun

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INTRODUKTION	9
1.1. Juridisk grundlag	9
2. PROJEKTETS TYPE, KARAKTERISTIKA, OMFANG OG PLACERING	11
2.1. Type af projekt	11
2.2. Projektets egenskaber og omfang	12
2.3. Placering af projektet	13
3. OVERFLADEAREALET AF DEN BEBOEDE EJENDOM OG AF STRUKTUREN SAMT DEN TIDLIGERE ANVENDELSE OG VEGETATIONSDEKKE AF EJENDOMMEN	16
3.1. Arealet af den beboede ejendom samt bygningens struktur	16
3.2. Den hidtidige anvendelse	17
3.3. Vegetationsdække på ejendommen	26
4. MILJØMÆSSIGE OVERVEJELSER	27
5. TYPE AF TEKNOLOGI	28
5.1. Generelle karakteristika for en havvindmøllepark	28
5.2. Fordeling af faciliteter i OWF-området	30
5.3. Faciliteter inkluderet i OWF-installationen	30
6. MULIGE PROJEKTMULIGHEDER	40
7. FORVENTEDE MÆNGDER AF VAND, RÅMATERIALER, MATERIALER, BRÆNDSTOFFER OG ENERGI, DER ANVENDES	41
7.1. Byggefase	41
7.2. Driftsfase	43
7.3. Nedlukningsfase	43
8. MILJØLØSNINGER	43
8.1. Byggefase	43
8.2. Driftsfase	45
8.3. Nedlukningsfase	46
9. TYPER OG FORVENTEDE MÆNGDER AF STOFFER ELLER ENERGI, DER UDLEDES I MILJØET MED ANVENDELSE AF MILJØBESKYTTELSESFORANSTALTNINGER	46
9.1. Byggefase	46
9.2. Driftsfase	48
9.3. Nedlukningsfase	50
10. MULIG GRÆNSEOVERSKRIDENDE MILJØPÅVIRKNING	51
11. OMRÅDER, DER ER UNDERLAGT BESKYTTELSE I HENHOLD TIL LOVEN AF 16. APRIL 2004. OM NATURBESKYTTELSE OG ØKOLOGISKE KORRIDORER INDEN FOR RÆKKEVIDDEN AF EN VÆSENTLIG PÅVIRKNING FRA PROJEKTET	51
11.1. Slupsk Bank (PLC990001) [9].	52
11.2. Østersøens kystvande (PLB990002) [10].	53
11.3. Hoburgs bank og Midsjöbankarna (SE0330308) [11].	55
11.4. Økologiske korridorer i den marine del	56
12. IGANGVÆRENDE OG AFSLUTTEDE PROJEKTER, DER LIGGER I DET OMRÅDE, HVOR	

PROJEKTET PLANLÆGGES UDFØRT, OG I PROJEKTETS INDFLYDELSESOMRÅDE, ELLER HVIS PÅVIRKNINGER FALDER INDEN FOR DET PLANLAGTE PROJEKTS INDFLYDELSESOMRÅDE - I DET OMFANG DERES PÅVIRKNINGER KAN FØRE TIL AKKUMULERING AF PÅVIRKNINGER MED DET PLANLAGTE PROJEKT	56
13. RISIKO FOR EN STØRRE ULYKKE ELLER NATURKATASTROFE ELLER MENNESKESKABT KATASTROFE	59
13.1. Risiko for en større ulykke	60
13.2. Risiko for naturkatastrofer	61
13.3. Risiko for en byggekatastrofe	62
14. FORVENTEDE MÆNGDER OG TYPER AF AFFALD, DER GENERERES, OG DERES INDVIRKNING PÅ MILJØET	62
14.1. Byggefase	62
14.2. Driftsfase	65
14.3. Nedlukningsfase	68
15. NEDRIVNINGSSARBEJDE PÅ PROJEKTER, DER SANDSYNLIGVIS VIL HAVE EN BETYDELIG INDVIRKNING PÅ MILJØET	71
16. PROJEKTETS PLACERING I FORHOLD TIL OVERFLADEVANDOMRÅDER, GRUNDVANDSFOREKOMSTER OG AFVANDINGSOMRÅDER FOR OVERFLADEVANDOMRÅDER	71
17. KILDER OG MATERIALER	74
1. HYDROLOGISKE OG HYDROKEMISKE FORHOLD	1
2. GEOLOGISKE FORHOLD, MINERALRESSOURCER OG KEMISK SAMMENSÆTNING AF SEDIMENTER	2
3. BIOTISKE FORHOLD	9
3.1. Fytoplankton og zooplankton	9
3.2. Fytobenthos og zoobenthos	10
3.3. Ichthyofauna	14
3.4. Avifauna	17
3.5. Havpattedyr og akustisk baggrundsovervågning	21
3.6. Chiropteroфаuna	24
4. Kulturarv med arkæologiske undersøgelser	26
5. Kilder og materialer	28



Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

INDEKS OVER FIGURER

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Figur 1: Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde på navigationskortet. 13

Figur 1. Området for den foreslåede 44.E.1-havmøllepark med angivelse af de grænsepunkter, der beskriver det 14

Figur 3: Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde på baggrund af PZPPOM.

Figur 4. Placering af det planlagte OWF 44.E.1. Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde på baggrund af lineær infrastruktur og planlagte vindmølleparker 17

Figur 5: OWF-område. OWF-område i baggrunden af fiskekvadrater (sammensat af data fra Fiskeriovervågningscentret) 18

Figur 6. Placering af det planlagte OWF 44.E.1. Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde i forhold til navigationsruterne - AIS 2021 20

Figur 7: Placering af det planlagte projektområde i forhold til militære områder 22

Figur 8. Projektområdets placering Placering af projektområde OWF 44.E.1 I FORHOLD TIL koncessionsområder (udarbejdet på baggrund af PGI-PIB-data, Central Geological Database og Maritime Office i Gdynia) 23

Figur 9: Placering af det planlagte OWF-område i forhold til AIS 2021-skibsruter 24

Figur 10: Illustrativ tegning af konstruktion af havvindmøller [6]. 30

Figur 11: Eksempel på skematisk diagram af offshore transformerstationskonstruktion [7]. 32

Figur 12: De mest almindelige typer af fundamenter, der bruges under opførelsen af en havvindmøllepark [8]. 36

Figur 13: Eksempel på støttestrukturer [8]. 37

Figur 14. Placering af det planlagte område for projekt OWF 44.E.1 på kortet over overfladeformer af naturbeskyttelse (egen udarbejdelse baseret på data fra General Inspectorate for Environmental Protection og HELCOM) 50

Figur 15. Placering af projekt OWF 44.E.1 i forhold til de planlagte havvindmølleparker i den polske eksklusive økonomiske zone 56

Figur 16. Placering af projekt OWF 44.E.1 i forhold til de planlagte havvindmølleparker i den polske eksklusive økonomiske zone 57

Figur 17. Placering af 44.E.1 OWF-projektet i forhold til overfladevandområderne (SWB'er) - kyst 71

Bilag 1 - Tabeller

Figur 1 Placering af det planlagte område OWF 44.E.1 på bathymetrisk kort 3

Figur 1. Havbundens morfogenese [udarbejdet på baggrund af data fra det polske geologiske institut - det nationale forskningsinstitut (PIG-PIB) og den centrale geologiske database]. 4

Figur 3. Morfogenese af havbunden i OWF-området. Morfogenese af havbunden i OWF-området (3 - bakker af grundmoræne, 5 - bakker af subakvatisk moræne, 11 - akkumulerings- og abrasionssletter, 12 - abrasionssletter, 13 - abrasionsterrasser) (egen udarbejdelse baseret på PIG-PIB-data og Central Geological Database) 5

Figur 4 Klassificering af havbundssedimenter i området ved 44.E.1 OWF Site (udarbejdet ud fra EMODnet Geology-data) 6

Figur 5. Klassificering af havbundssedimenter Klassificering af havbundssedimenter i området ved 44.E.1 OWF Site (udarbejdet ud fra EMODnet Geology-data) 7

Figur 6: Klassificering af havbundssedimenter - forklaring [1]. 7

Figur 8 Placering af OWF 44.E.1-området i forhold til koncessionsområder (udarbejdet på baggrund af PIG-PIB, Central Geological Database og Maritime Office i Gdynia) 8

Figur 9 44.E.1 OWF versus fiskekvadranter (sammensat af data fra Fiskeriovervågningscentret) 15

Figur 10. Værdifulde områder for fugle i polske havområder. Værdifulde områder for fuglelivet i polske havområder (overvintrings- og rasteplasser) baseret på (The maritime spatial draft plan of the Polish Sea areas) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich²⁴ 19

Figur 11 Placering af det planlagte projektområde i forhold til områder med potentiel forekomst af marsvin (SAMBAH) 22



Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

INDEKS OVER TABELLER

Tabel 1. Grundlæggende tekniske parametre for det planlagte projekt 10

Tabel 2. Geodætiske koordinater for de grænsepunkter, der definerer placeringen af den foreslåede havvindmøllepark i GRS80h datum-systemet (WGS84) 12

Tabel 3. Geodætiske koordinater for de grænsepunkter, der definerer placeringen af den foreslåede havvindmøllepark i PUWG92 datum-systemet 12

Tabel 4. Mængder af fangst fra 2015 til 2022 i fiskekvadrant K7 18

Tabel 5. Mængder af fangst 2015-2022 i fiskerikvadrant K819

Tabel 7. Gennemsnitligt brændstofforbrug for forskellige skibstyper

Tabel 8. Grundlæggende oplysninger om naturlige levesteder, der forekommer i Natura 2000-området Słupsk Bank (PLC990001) [baseret på: SDF 2020. Standard Data Form of the Natura 2000 site Słupica Ławica (PLC990001)] 51

Tabel 9. Grundlæggende oplysninger om arter under beskyttelse i Natura 2000-området Słupsk Bank (PLC990001) [baseret på: SDF 2020 Standard Data Form of the Natura 2000 site Słupska Bank (PLC990001)] 51

Tabel 11. Grundlæggende oplysninger om havfugle i Natura 2000-området Grundlæggende oplysninger om havfugle i Natura 2000-området Przybrzeżne wody Bałtyku (PLC990002) [baseret på SDF 2020. Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)]. 52

Tabel 12. Grundlæggende oplysninger om de naturlige levesteder, der findes i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [baseret på: SDF 2020. standard data form of the Natura 2000 area Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308)] 53

Tabel 13. Grundlæggende oplysninger om havfugle i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [baseret på: SDF 2020. standard data form of the Natura 2000 area Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308)] 54

Tabel 14. Havvindmølleparker planlagt i den polske eksklusive økonomiske zone 55

Tabel 15. Typer og mængder af affald, der forventes i anlægsfasen 61

Tabel 16. Forventede typer og mængder af affald i driftsfasen 64

Tabel 17. Forventede affaldstyper i nedlukningsfasen (baseret på Central Baltic II VVM-rapporten og Baltic Power VVM-rapporten) 67

Tabel 1. Mængder af fangst fra 2015 til 2021 i fiskekvadrant K7 15

Tabel 2. Mængder af fangst fra 2015 til 2021 i fiskekvadrant K8 16

FORKORTELSER OG DEFINITIONER

CW - CW-agenter

C-POD Akustisk detektor til marsvin (Cetacean Harbour porpoise Detector)

KIP - Informationsark om projektet

NPS - Nationalt elektricitetssystem

LSE - Transformerstation på land

OWF - Havvindmøllepark

Mm - Sømil

MSE - Marine transformerstation

MW - Megawatt - SI-enhed til måling af effekt

RES - Domæne for vedvarende energikilder

PEM - Elektromagnetisk felt

PMŚ - Statslig miljøovervågning

POM - Polske havområder i henhold til lov af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration (J.O.2022.457 k.t.).

EPL - Lov om miljøbeskyttelse (J.O.2022.2556 c.t.).

PSE - Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA

PZPPOM - tilladelse til at opføre eller bruge kunstige øer, strukturer og anordninger i polske havområder i henhold til loven af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration (J.O.2022.457 k.t.)

SMP - Fysisk forvaltningsplan for polske havområder vedtaget ved Ministerrådets bekendtgørelse af 14. april 2021 om vedtagelse af den geografiske forvaltningsplan for indre farvande, territorialfarvande og den eksklusive økonomiske zone i målestok 1:200 000 (J.O.2021.935)

VVM-rapport (eller rapport) - Rapport om et projekts miljøpåvirkning i henhold til lov af 3. oktober 2008 om tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (J.O.2022.1029 k.t.).

RDOS - Regional direktør for miljøbeskyttelse / Regionalt direktorat for miljøbeskyttelse

ROV - fjernbetjent køretøj (ROV)

SAMBAH Baltic Sea research project 2011-2013 (Statisk akustisk overvågning af marsvin i Østersøen)

OWF Sharco Duo- den planlagte OWF 44.E.1-havmøllepark under arbejdsnavnet "Sharco Duo", som er genstand for denne undersøgelse.

TRA- Midlertidigt reserveret område

TSA - Midlertidig adskilt zone

Havvindmølle - en enkelt, selvstændig enhed af udstyr til produktion af elektricitet udelukkende fra havvindenergi (som defineret i lov af 17. december 2020 vedrørende fremme af elproduktion i havvindmølleparker (J.O.2021.234.ie).

VVM-lov - Lov af 3. oktober 2008 vedrørende tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (J.O.2022.1029.ie.).

UOM- Lov af 21. marts 1991 vedrørende Republikken Polens havområder og søfartsadministration (J.O.2022.457 c.t.).

UM - Maritimt kontor

UXO - Ueksploderet ammunition

EEZ - Eksklusiv økonomisk zone

1. INTRODUKTION

1.1. Juridisk grundlag

I henhold til loven fra d. 3. oktober 2008 om tilvejebringelse af oplysninger om miljøet og dets beskyttelse, offentlig deltagelse i miljøbeskyttelse og miljøkonsekvensvurderinger (J.O.2022.0.1029 c.t.), er gennemførelsen af et planlagt projekt, der kan have en betydelig 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 bekendtgørelse af 10. september 2019 om projekter, der kan have en væsentlig indvirkning på miljøet (J.O.2019.1839).

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

I henhold til ovennævnte bekendtgørelse blev det foreslåede projekt som helhed klassificeret som et projekt, der altid kan have en betydelig indvirkning på miljøet (§ 2 sec. 1, punkt 5, litra b, i den nævnte bekendtgørelse: *anlæg, der anvender vindkraft til elproduktion i Republikken Polens havområder*).

Det er også værd at nævne, at nogle individuelle elementer i projektet, betragtet i sig selv, også kvalificerer sig som projekter, der kan have en potentielt væsentlig indvirkning på miljøet. Der kan her henvises til heliporte i OWF-området (§ 3, stk. 1, nr. 61, i den pågældende bekendtgørelse: *andre lufthavne end dem, der er nævnt i § 2, stk. 1, nr. 30, eller landingsbaner, med undtagelse af landingsbaner, der er nævnt i sundhedsministerens bekendtgørelse af 27. juni 2019 om hospitalernes akutmodtagelse* (J.O. pos. 1213).

Men ifølge undersøgelsen "Undertakings likely to have a significant impact on the environment - a guide to the regulation of the Council of Ministers", 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 henhold til artikel 69 i VVM-loven kan ansøgeren ved ansøgning om afgørelse om miljøforhold for projekter, der altid kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, vælge istedet for at indsende miljøkonsekvensrapporten at indsende projektoplysningsskemaet sammen med ansøgningen om fastlæggelse af rapportens omfang, som det er tilfældet for OWF 44.E.1. I henhold til artikel 69, stk. 2, er fastlæggelsen af rapportens omfang obligatorisk, hvis projektet kan have en grænseoverskridende indvirkning på miljøet.

I overensstemmelse med artikel 75 i VVM-loven vil den kompetente myndighed til at udstede en afgørelse om miljøforhold for den planlagte OWF 44.E.1 være den regionale direktør for miljøbeskyttelse (RDOŚ) i Szczecin.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Omfanget af ansøgningen om en miljøafgørelse for OWF 44.E.1 **omfatter ikke udstyret til** elproduktion i henhold til lov af 17. december 2020 om fremme af elproduktion i havvindmølleparker (J.O. 2022.1050 c.t.) fra den planlagte park til det nationale elsystem.

Sættet af elafledningsfaciliteter, dvs. tilslutningsinfrastrukturen til farm 44.E.1, vil være genstand for en separat administrativ procedure for udstedelse af en miljøbeslutning.

Udstyrskomplekset, som vil være genstand for en separat administrativ procedure, vil omfatte,

- I den marine sektion:
- Eksportkabelkorridorer beliggende i område 44.E.1, som vil blive udelukket fra omfanget af den tekniske miljøkonsekvensrapport for OWF 44.E.1 havmøllepark;
 - Undersøiske strøm- og fiberoptiske kabler, der forbinder offshore-transformerstationen med onshore-sø-landkoblingen,
- i landdelen:
 - Sø/land-kobling (tilslutning af søkablet til landkablet);
 - Underjordiske el- og fiberoptiske kabler og/eller en luftledning, der forbinder hav-land-kobleren med transformerstationen på land (LSE);
 - Transformerstation på land (LSE);
 - Et kabel eller en luftledning, der forbinder LSE med en transformerstation tilhørende Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA (PSE).

Man kan på nuværende tidspunkt ikke bestemme placeringen af offshore- og onshore-delen af OWF 44.E.1-kraftudledningskomplekset.

På nuværende tidspunkt har investoren ikke betingelserne for tilslutning af udstyret til elafledning til NPS. Tilslutningsbetingelserne bestemmer placeringen af den dedikerede OWF-transformerstation på land og dermed ruten for den del af transmissionsinfrastrukturen, der ligger på land.

Foreløbige tilslutningsbetingelser eller tilslutningsbetingelser eller aftale(r) om tilslutning til transmissions- eller distributionsnettet for en havvindmøllepark er derimod i henhold til Art. 27 a sek. 2 pkt. 9) i lov om Republikken Polens havområder og søfartsadministration (J.O.2022.457 c.t.), et nødvendigt bilag til ansøgningen om tilladelse til at udlægge og vedligeholde kabler eller rørledninger (med angivelse af infrastrukturens forløb i den maritime del) i området for den eksklusive økonomiske zone, indre farvande og territorialfarvande i tilfælde af en ansøgning

vedrørende et sæt udstyr til elafledning i henhold til lov af 17. december 2020 om fremme af elproduktion i havvindmølleparker eller dens elementer.

2. PROJEKTETS TYPE, KARAKTERISTIKA, OMFANG OG PLACERING

2.1. Type af projekt

Projektet består af opførelse og drift af en havvindmøllepark (OWF) med en maksimal installeret kapacitet på 1832 MW, med teknisk, måle-, forsknings- og vedligeholdelsesinfrastruktur. Formålet med projektet er at producere elektricitet ved hjælp af en vedvarende energikilde, nemlig vindkraft, dvs. omdannelse af vindens kinetiske energi til mekanisk energi, som derefter omdannes i vindmøllegeneratorerne til lavspændingsvekselstrøm. Denne strøm omdannes derefter til mellem- eller højspænding og overføres til offshore-understationen via et internt netværk af kabler (såkaldte inter-array-kabler).

2.2. Projektets egenskaber og omfang

Havmøllepark 44.E.1 vil omfatte:

- Maksimalt 120 vindmøller bestående af et fundament, et tårn, en nacelle og en rotor;
- Maksimalt 5 marine transformerstationer (MSE'er);
- Maksimalt 315 km interne el- og telekommunikationskabler (inkl. inter-array kabler), der forbinder:
 - Individuelle vindmøller med hinanden,
 - Grupper af vindmøller med offshore transformerstationer,
 - Offshore transformerstationer indbyrdes;

Tabel 1 nedenfor opsummerer de vigtigste tekniske parametre for det planlagte projekt.

Tabel 1. Grundlæggende tekniske parametre for det planlagte projekt.

Tekniske parametre for OWF 44.E.1	
Maksimal samlet effekt [MW]	1832
OWF-område [km] ²	121,32 km ²
Afstand fra land i en lige linje [km].	ca. 47,85 km ²
Bunddybde i OWF-området [m].	35 - 60
Planlagt antal vindmøller	Op til 120
Minimumsafstand mellem havvindmøller	Mellem 4 og 10 rotordiametre; i særlige tilfælde, herunder som følge af miljømæssige, geotekniske og

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

	navigationssikkerhedsmæssige undersøgelser, er en større eller mindre afstand tilladt.
Typer af vindmøllefundamenter	Valget er afhængigt af resultaterne af geotekniske og miljømæssige undersøgelser samt de valgte konstruktionsløsninger; valgfrit: pæle nedgravet i bunden (monopæle eller multistøttede), gravitationsfundamenter, sænkekassefundamenter, flydende fundamenter eller andet
Typer af støttestrukturer til vindmøller	Enkeltbærende (monopæl, pæle med stor diameter) eller flerbærende (f.eks. bindingsværk, trefod) eller andet (f.eks. bruges i fremtiden til flydende fundamenter)
Planlagt antal offshore transformerstationer	Op til 5
Maksimal kabellængde for intern landbrugsinfrastruktur [km].	Op til 315

Der kan også være andre hydrotekniske faciliteter i OWF 44.E.1-området til hjælpeformål og til at understøtte en stabil og problemfri drift af de grundlæggende elementer i havvindmølleanlæg.

Supplerende elementer kan omfatte, men er ikke begrænset til:

- 1) En multifunktionel marineplatform, der blandt andet kan:
 - a. Bolig og service;
 - b. Måling og forskning.
- 2) Elementer af telekommunikationsinstallationer til forsvarsformål og dataudveksling med landstationen;
- 3) Komponenter i navigationssikkerhedshjælpemidler.

Opførelsen af den tekniske infrastruktur, opmåling og service, der er inkluderet i projektet, kan udføres i efterfølgende faser af OWF-byggeriet eller i separate faser af projektet.

Som nævnt ovenfor i afsnit 1.1. i denne undersøgelse, er gårdens tilslutningsinfrastruktur, der udleder den elektricitet, der produceres på gården, til det nationale elektricitetssystem (NES), et separat projekt, der er underlagt en separat miljøkonsekvensvurdering i en separat administrativ proces.

2.3. Placering af projektet

OWF-investeringsområdet, der svarer til område 44.E.1 i henhold til bilag nr. 2 til lov af 17. december 2020 om fremme af elproduktion i havvindmølleparker (J.O. 2022.1050 k.t.) (offshoreloven), er beliggende i den polske eksklusive økonomiske zone (EEZ). Derudover er projektet placeret i vandområdet POM.44.E, der er udpeget i den rumlige udviklingsplan for indre farvande, territorialfarvande og eksklusiv økonomisk zone i en skala på 1:200 000, der er vedtaget ved Ministerrådets bekendtgørelse af 14. april 2021. (PZPPOM). Projektets placering er defineret af grænsepunkter beskrevet af geodætiske koordinater præsenteret i de følgende tabeller - Tabel 2 (i GRS80/WGS84-systemet) og Tabel 3 (i PUWG92-systemet). Placeringen af projektet på baggrund af navigationskortet er illustreret i figur 1. Området for den foreslåede havvindmøllepark med angivelse af de grænsepunkter, der beskriver det, er vist i figur 2.

Tabel 2. Geodætiske koordinater for de grænsepunkter, der definerer placeringen af den foreslåede havvindmøllepark i GRS80h datum-systemet (WGS84)

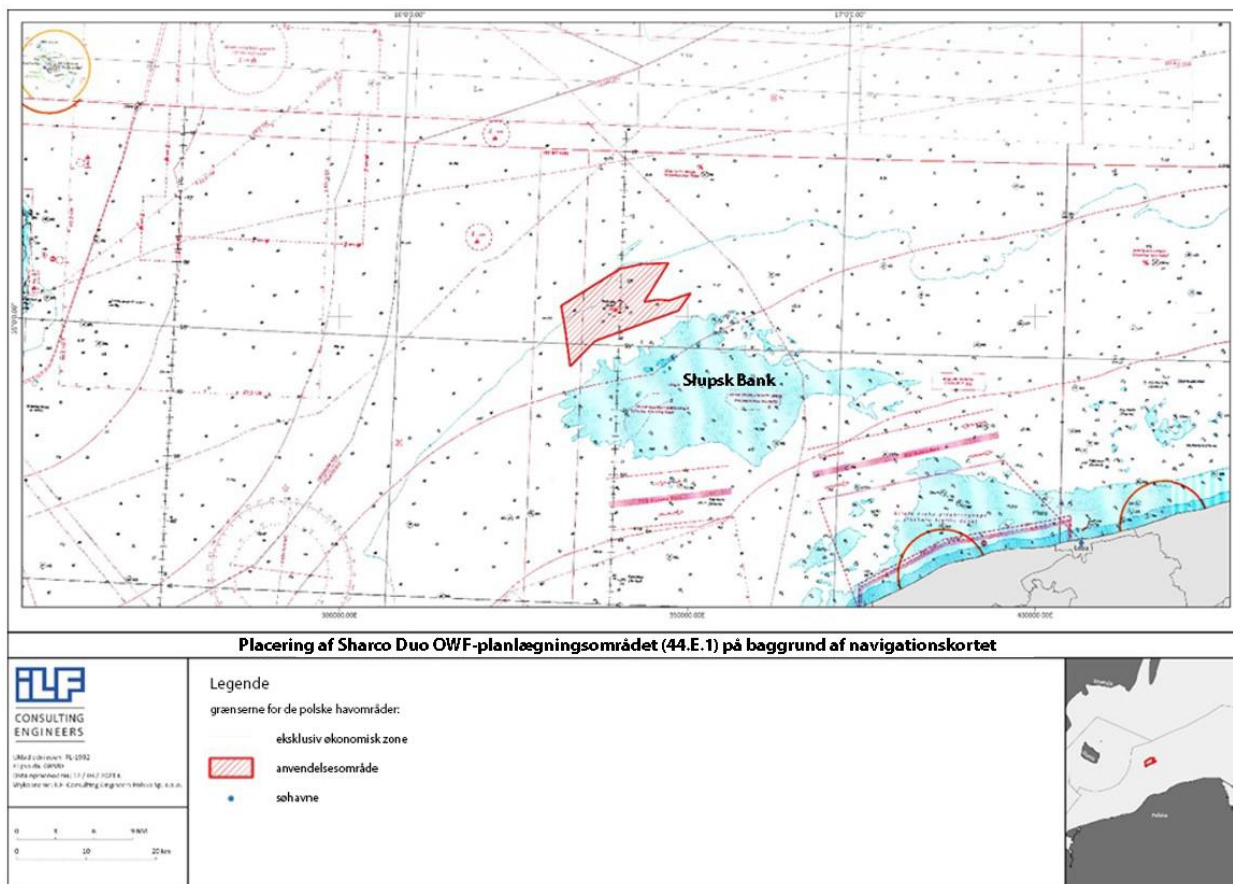
Symbol for grænsepunkt	Geodætiske koordinater i det geodætiske datum GRS80h	
	φ - geodætisk bredde	λ - geodætisk længde
	grader [°], minutter ['], sekunder ["].	
1	55°00'42,5100"N	16°20'30,0000"E
2	55°01'48,2161"N	16°22'27,8814"E
3	55°02'55,5548"N	16°22'05,0089"E
4	55°06'04,7796"N	16°30'09,7439"E
5	55°06'16,0000"N	16°30'30,0000"E
6	55°06'30,0100"N	16°36'19,9900"E
7	55°03'26,1000"N	16°33'14,0000"E
8	55°03'11,0000"N	16°31'02,8000"E
9	55°01'51,0000"N	16°28'09,5800"E
10	55°00'42,5100"N	16°26'58,0000"E
11	55°00'42,5497"N	16°22'50,1840"E

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Tabel 3. Geodætiske koordinater for de grænsepunkter, der definerer placeringen af den foreslåede havmøllepark i PUWG92 datum-systemet

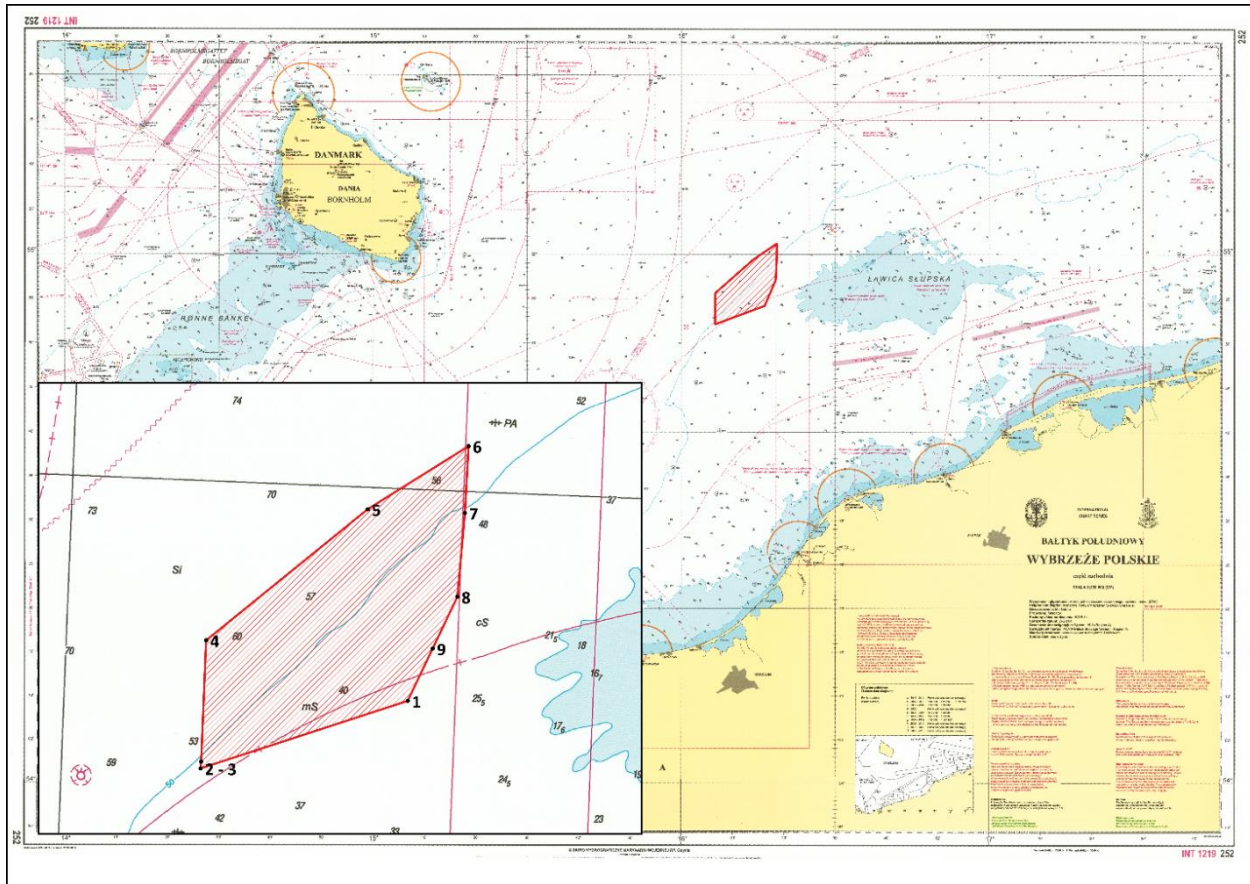
Symbol for grænsepunkt	Geodætiske koordinater i PUWG92 datum	
	X PUWG 1992	Y PUWG 1992
1	797506,44	330072,14
2	799457,03	332241,04
3	801552,43	331913,55
4	807082,30	340719,86
5	807416,10	341091,03
6	807631,98	347304,89
7	802064,78	343811,93
8	801680,39	341468,81
9	799319,31	338307,34
10	797249,75	336959,99
11	797413,70	332560,74

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 1: Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde på navigationskortet.

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 2. Området for den foreslåede 44.E.1-havmøllepark med angivelse af de grænsepunkter, der beskriver det

Det planlagte projekt er i overensstemmelse med den primære funktion, der er defineret i PZPPOM, dvs. produktion af vedvarende energi, der er tildelt den foreslåede placering i vandområdet POM.44.E.1. Ansøgeren overvejer også sambrug af vandområdet i overensstemmelse med de tilladte funktioner i vandområdet og definerer projektet med hensyn til betingelser og regler og forbud og begrænsninger for brugen af området.

3. OVERFLADEAREALET AF DEN BEBOEDE EJENDOM OG AF STRUKTUREN SAMT DEN TIDLIGERE ANVENDELSE OG VEGETATIONSDEKKE AF EJENDOMMEN

3.1. Arealet af den beboede ejendom samt bygningens struktur

Det samlede areal af den foreslåede OWF er 121,3 km².

Afstanden fra OWF-området til kysten i en lige linje er ca. 47,85 km.

3.2. Den hidtidige anvendelse

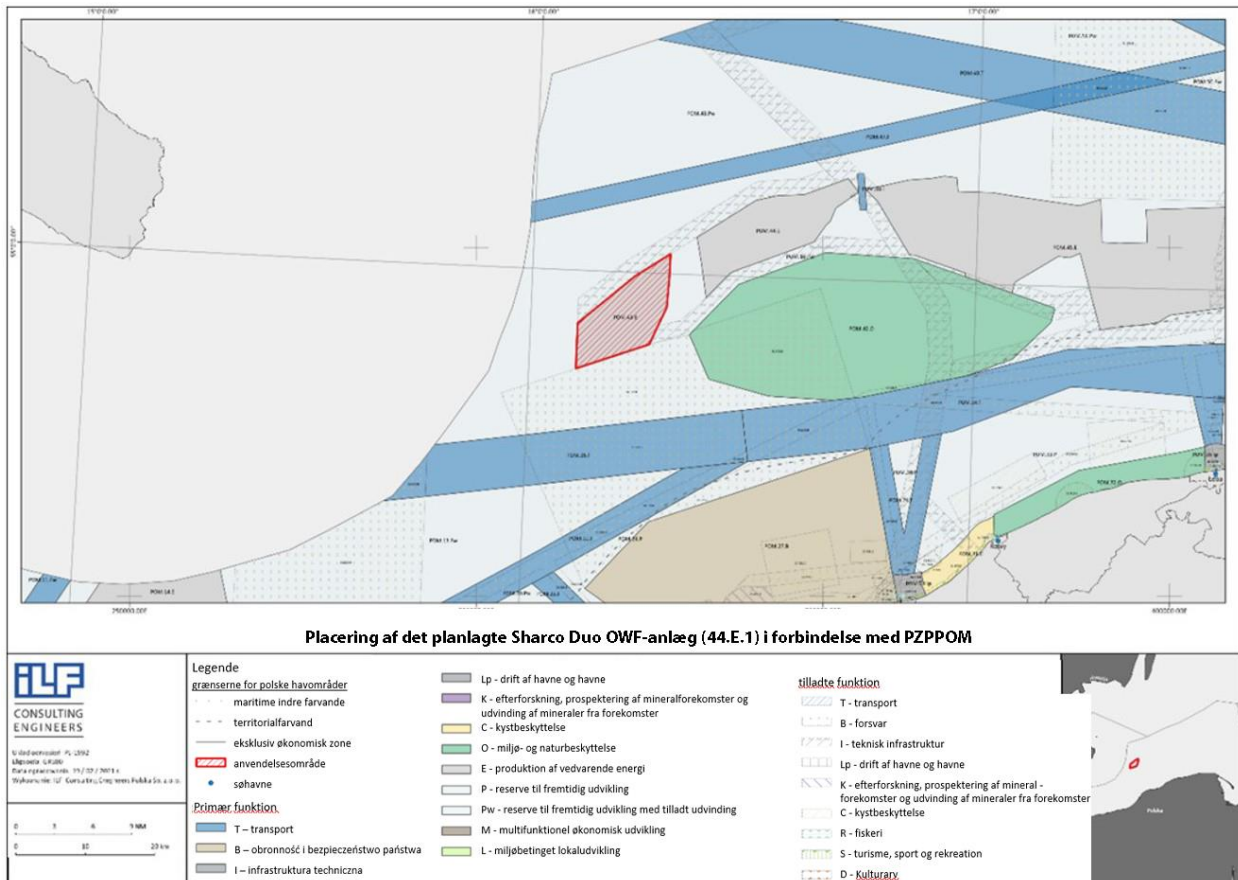
3.2.1. Forvaltningsplan for polske havområder

PZPPOM er blevet implementeret i overensstemmelse med UOM og vedtaget ved dekret fra Ministerrådet af 14. april 2021. (J.O. 2021 punkt 935). Bekendtgørelsen trådte i kraft den 22. maj 2021.

OWF-området ligger i POM.43.E-bassinet (PZPPOM; figur 3). Charteret for dette vandområde vedtager som den primære funktion: "Erhvervelse af vedvarende energi". Muligheden for at bygge og drive kunstige øer og strukturer er angivet som en acceptabel funktion. En sådan bestemmelse giver mulighed for at bygge og drive en havvindmøllepark i fremtiden. Planen angiver desuden, at opførelsen af kunstige øer, strukturer og faciliteter er begrænset til måder:

- Uden at bringe sikkerheden i fare;
- Ikke at forstyrre militærteknisk og visuel observation og radiokommunikation i området omkring den polske flådes træningsområder;
- Ikke-krænkende lineære elementer af teknisk infrastruktur;
- Der ikke bringer effektiviteten af gydning og opdræt af kommercielle ungfisk i fare, idet der tages hensyn til behovet for at sikre, at fiskenes gydeområder fungerer.

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

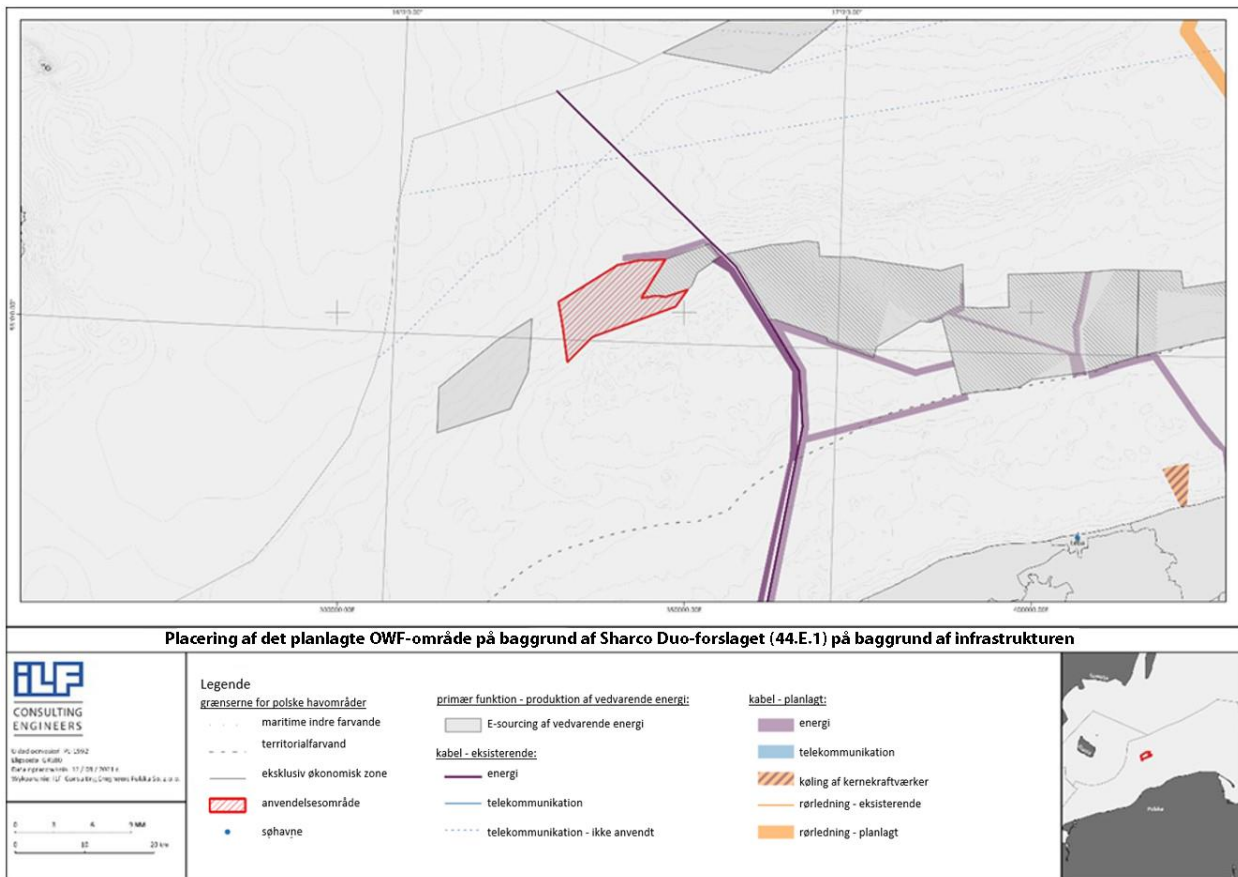


Figur 3: Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde på baggrund af PZPPOM.

OWF's anlægs- og driftsprojekt vil blive implementeret i overensstemmelse med de gældende bestemmelser i PZPPOM.

Der er eksisterende og planlagt lineær infrastruktur - elkabler - i nærheden af den foreslåede OWF (44.E.1) i en afstand af ca. 20 km (Figur 4).

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 4. Placering af det planlagte OWF 44.E.1. Placeringen af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde på baggrund af lineær infrastruktur og planlagte vindmølleparker.

3.2.2. Fiskeri

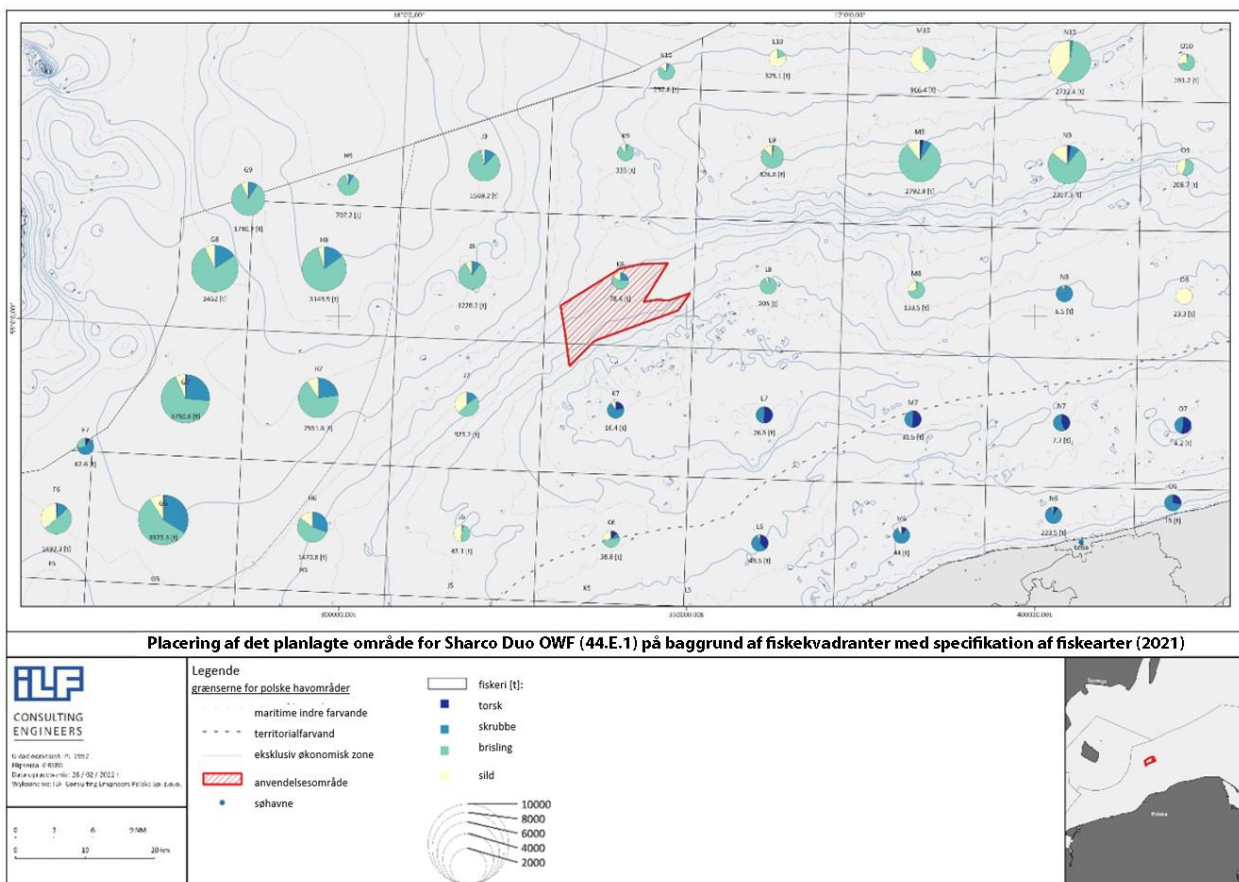
De hydrologiske forhold i Østersøen fremmer udviklingen af euryhalin ichthyofauna. Ichthyofaunaen i POM omfatter både typisk marine og bi-miljømæssige arter samt nogle ferskvandsarter. Den typiske marine ichthyofauna, som er karakteristisk for de baltiske farvande, er repræsenteret af sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*), torsk (*Gadus morhua*), skrubbe (*Platichthys flesus*) eller fisk fra tobisfamilien. Ferskvandsfiskearter, der forekommer i POM, omfatter skalle (*Rutilus rutilus*), aborre (*Perca fluviatilis*), sandart (*Stizostedion lucioperca*), brasen (*Abramis brama*) og rimte (*Gymnocephalus cernua*). I mellemtiden omfatter arter med to miljøer ål (*Anguilla anguilla*), hvidfisk (*Coregonus lavaretus*), bækørred (*Salmo trutta*) og laks (*Salmo salar*) [1].

Særligt værdifulde områder for ichthyofauna er blevet identificeret i POM. Disse er: kystområdet som en zone langs hele den polske kyst op til 10 m isobath, områder med klippebund og flodmundinger, som er en biodiverse økoton og er vandringsruter for vandrefisk [1].

I en afstand af mere end 5 km fra buffergrænsen for den planlagte OWF ligger området Słupsk Bank. På grund af de lave dybder, gode iltforhold og en hård bund, der er bevoget med vegetation,

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

kan dette område spille en stor rolle for reproduktionen af visse fiskearter, f.eks. sild, pighvar og kutling [2]. OWF-området ligger i fiskekvadranten K7 (optager ca. 29,33 % af arealet) og K8 (optager ca. 1,43 % af arealet) (Figur 5), hvor der fiskes. På baggrund af oplysninger om fangsternes størrelse og struktur er det i vid udstrækning muligt at karakterisere området med hensyn til de tilstedeværende fisk. Mængderne af fiskefangster i kvadranten K7 og K8 fra 2015 til 2022 er vist i tabellerne nedenfor (Tabel 4, Tabel 5).



Figur 5. OWF-område i baggrunden. OWF-område i baggrunden af fiskekvadrater (sammensat af data fra Fiskeriovervågningscentret)

Tabel 4. Mængder af fangst fra 2015 til 2022 i fiskekvadrant K7

Arter	Mængde af fangst [kg]							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sild	708 850	698 160	287 175	475 925	171 350	385 842	321 125	312985
Europæisk skrubbe	25 598	53 690	39 760	645 110	45 065	75 075	126 595	54180

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Arter	Mængde af fangst [kg]							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Brisling	288 350	537 375	169 150	856 925	191 550	728 125	414 330	351200
Torsk	76 663	36 989	21 820	88 231	20 828	30	224	403

Tabel 5. Mængder af fangst 2015-2022 i fiskerikvadrant K8

Arter	Mængde af fangst [kg]							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sild	36 680	61 795	62 450	58 650	129 600	228 850	93 435	39320
Europæisk skrubbe	21 410	29 800	34 861	556 689	22 400	62 200	116 450	82040
Brisling	1 407 725	1 324 420	599 175	389 800	794 700	1 203 300	974 210	1086700
Torsk	4 992	8 297	3 349	20 768	431	147	115	931

I bassin POM44.E.1, hvor OWF 44.E.1 er planlagt til at ligge, i henhold til resultaterne fra PZPPOM om spørgsmålet om forbud og begrænsninger for fiskeri:

- Ikke etableret, før opførelsen af havvindmølleparker begynder,
- Under driften af havvindmøller, indtil der er udviklet regler for fiskeri i bassinet, skal fiskeri være forbudt i sikkerhedszonerne for hver struktur og på steder, der truer sikkerheden for den interne forbindelsesinfrastruktur.

Begrænsninger i fiskeriet vil blive indført ved beslutninger truffet af den territorielt kompetente direktør for søfartskontoret (i dette tilfælde i øjeblikket direktøren for søfartskontoret i Szczecin).

3.2.3. Søtransport

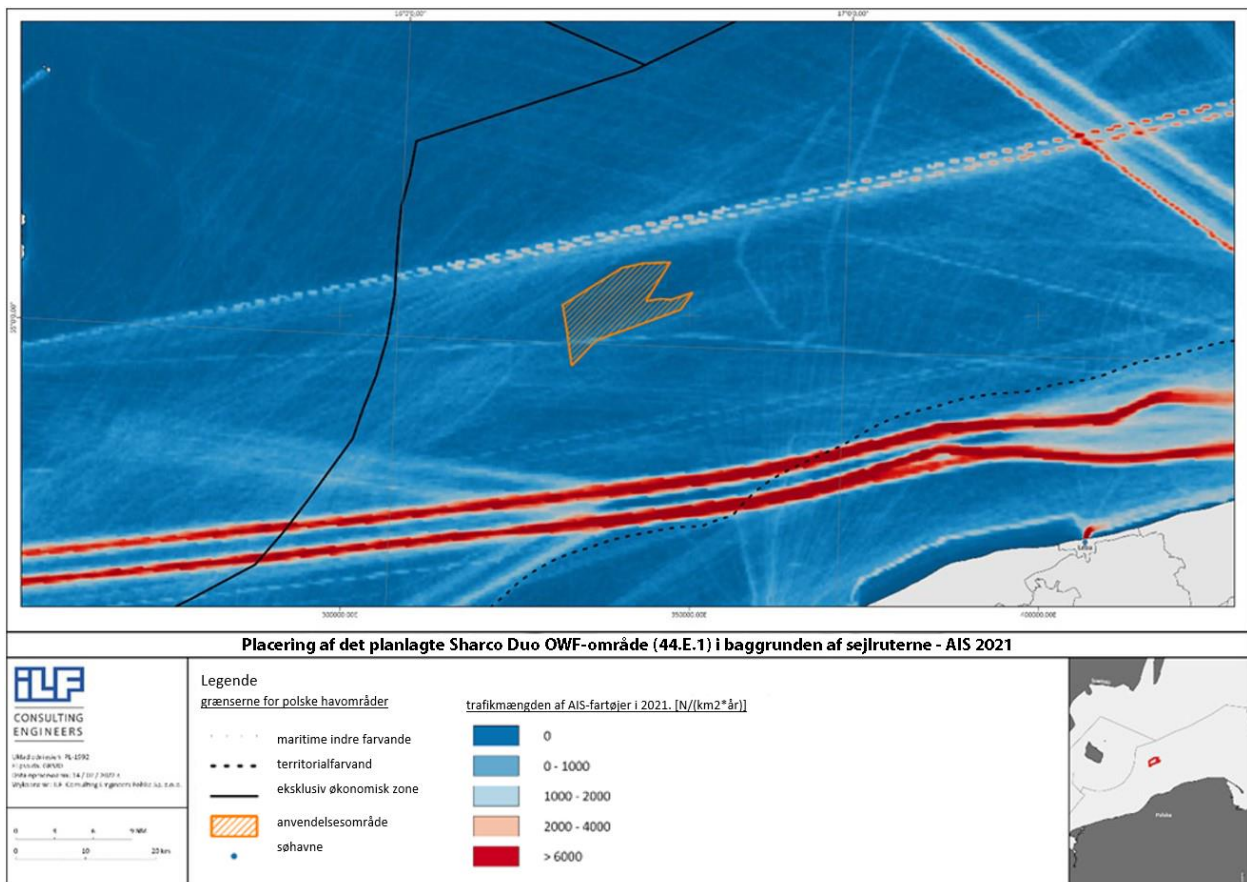
Der er stærkt benyttede skibsruter (transportkorridorer i henhold til AIS) syd for den planlagte OWF 44.E.1 i en afstand af ca. 20 km. Projektets placering i forhold til skibsruterne (ifølge AIS 2021) er vist i figuren nedenfor (Figur 6).

Gennemførelsen af projektet kan ændre navigationssituationen i området. Det må dog antages, at den angivne afstand vil være tilstrækkelig til, at implementeringen af OWF ikke påvirker navigationsforholdene negativt.

I de næste faser af investeringen, i overensstemmelse med kravene i loven af 18. august 2011 om maritim sikkerhed (J.O. 2022.515 c.t.), på grundlag af detaljerede data fra Maritime Office vedrørende intensiteten af navigation i området for den planlagte OWF, vil en vurdering af projektets indvirkning på sikkerheden for skibe i polske maritime områder (POM) blive foretaget af

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

investoren (i form af en navigationsmæssig ekspertise) sammen med en vurdering af effektiviteten af deres navigation under hensyntagen til de eksisterende navigationsruter og trafikseparationssystemer. Det vil også blive taget i betragtning, at offshore vindenergi kan betragtes som den eneste kommercielle RES-teknologi, der har en betydelig indvirkning på udviklingen og konkurrenceevnen i europæiske havne, hvilket kan resultere i øget skibstrafik i området.



Figur 6. Placering af det planlagte OWF 44.E.1. Placering af det planlagte OWF 44.E.1-projektområde i forhold til navigationsruterne - AIS 2021

På grund af OWF's betydelige afstand fra kysten bør den ikke påvirke de radarsystemer, der bruges til trafikovervågning i det pågældende havområde, såvel som grænsevagtens og flådens.

Som i tilfældet med vurderingen af investeringens indvirkning på skibsnavigation, vil investoren på et senere tidspunkt af investeringen, i overensstemmelse med loven om maritim sikkerhed, udarbejde den relevante tekniske ekspertise i denne henseende og vurdere investeringens indvirkning på kommunikationssystemer og det nationale maritime sikkerhedssystem.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

I bassin POM44.E.1, hvor OWF 44.E.1 er planlagt til at ligge, i henhold til resultaterne af PZPPOM om forbud og restriktioner for transport:

- a. ikke etableret, før opførelsen af havvindmølleparker begynder,
- b. Under driften af havvindmøller skal sejlads begrænses til fartøjer med en længde på mindre end 50 m, indtil sikkerhedsforholdene for sejlads er blevet fastlagt ved beslutning truffet af den territorialt kompetente direktør for søfartskontoret.

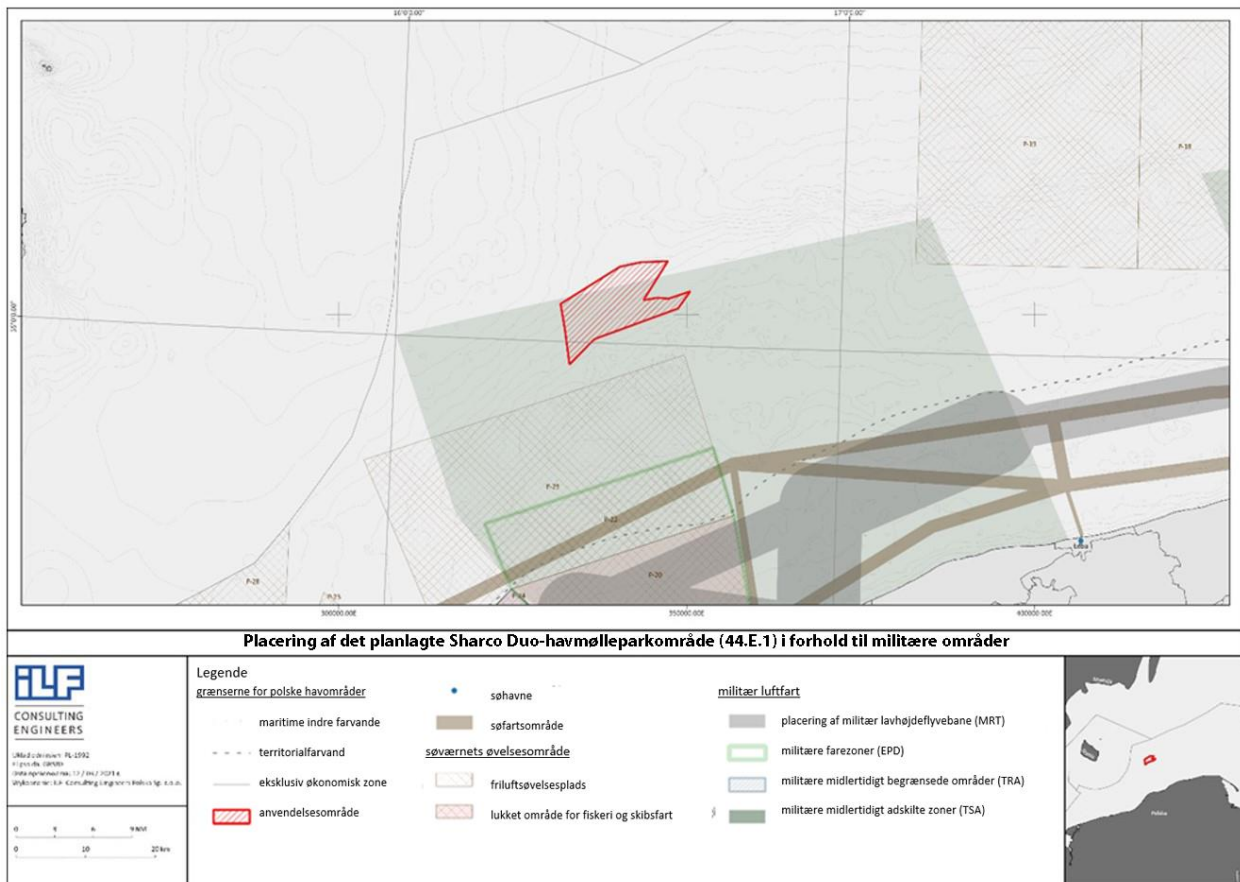
3.2.4. Statens forsvar

Havmøllepark 44.E.1 ligger inden for et militært område med midlertidig adgangs begrænsning (TSA) og støder direkte op til et militært område med midlertidig adgangs begrænsning (TRA). Placeringen af projektet på baggrund af de militære områder i Østersøen er vist i figur 7. Nationale sikkerhedsspørgsmål på strategisk niveau er defineret i Republikken Polens nationale sikkerhedsstrategi. Forsvar og national sikkerhed er et af nøgleelementerne i at sikre national sikkerhed og betyder implementering af opgaver, der har til formål at opretholde sikkerhed, især beskyttelse og forsvar af nationale værdier og interesser mod eksisterende eller potentielle eksterne trusler, herunder udførelse af militære operationer på flådens træningsområder, brug af flådens vandveje og ankerpladser og beskyttelse af flådens faciliteter, territorier og ruter [3].

Fra et statsligt forsvarssynspunkt er de maritime områder, der bruges til flåde-, luft- og missilforsvarsøvelser, af vital betydning. Disse træningsområder og ruterne til dem er nødvendige for at sikre sikkerheden både i og uden for Østersøområdet. Træningsområderne er enten åbne eller skjulte og ligger i territorialfarvandet, den eksklusive økonomiske zone og de indre farvande.

I de næste faser af investeringen, i overensstemmelse med kravene i loven af 18. august 2011 om maritim sikkerhed (J.O. 2022.515 c.t.), vil en teknisk ekspertise blive udarbejdet af investoren til vurdering af indvirkningen af havvindmølleparken og anordningerne på de nationale forsvarssystemer.), vil investoren udarbejde en teknisk ekspertise til vurdering af havvindmølleparkens og anordningssættets indvirkning på de nationale forsvarssystemer, herunder det polske forsvars radiolokaliseringsbilleddannelsessystem, tekniske observation, maritime radiokommunikation og lufttrafiktjenestens kontrolsystem, samt en teknisk ekspertise til vurdering af havvindmølleparkens og anordningssættets indvirkning på grænsevagtens radiolokaliseringsbilleddannelsessystem, tekniske observation og maritime radiokommunikationssystem.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 7: Placering af det planlagte projektområde i forhold til militære områder

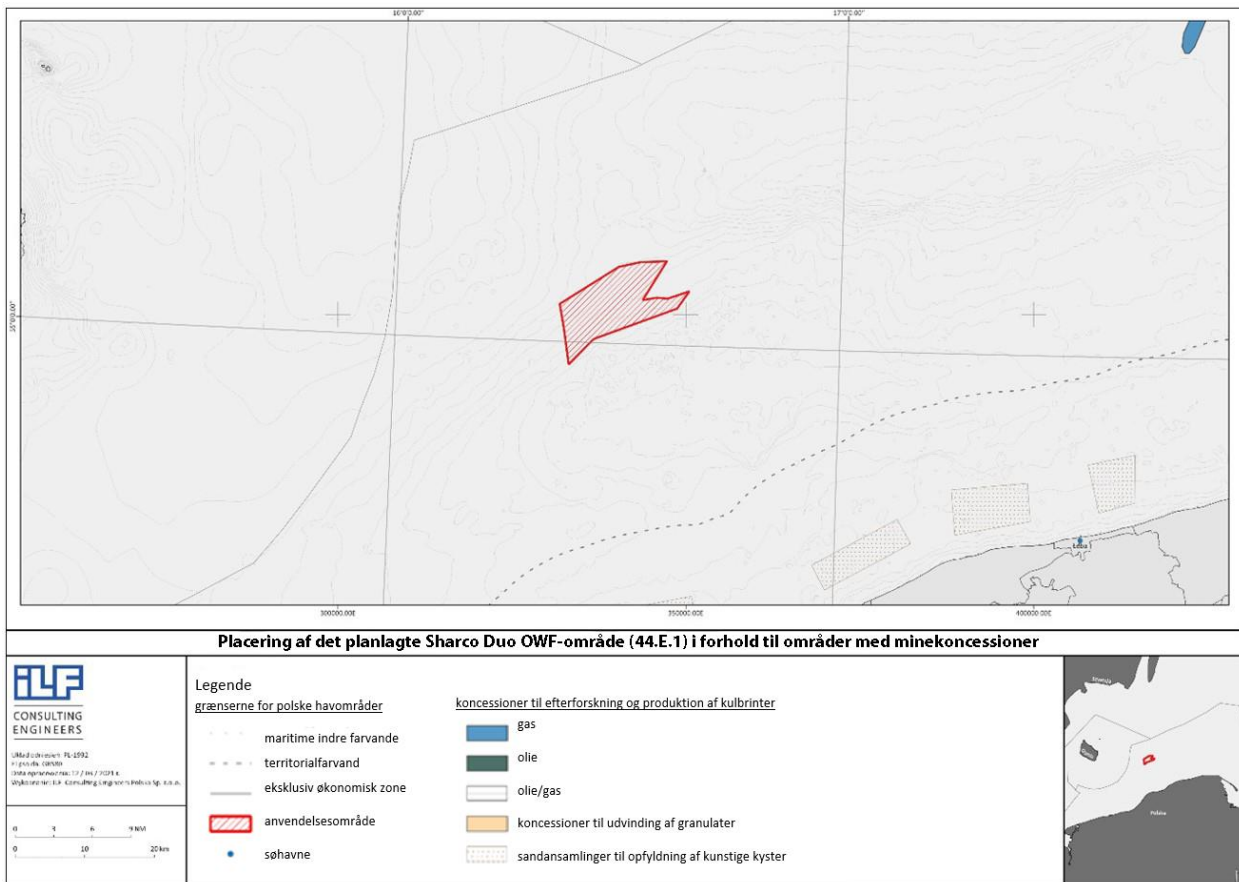
3.2.5. Kulturarv og andre artefakter af menneskeskabt oprindelse

Som et resultat af analysen af vragsdatabasen i arkiverne på det nationale søfartsmuseum i Gdańsk, blev to historiske vrags under fredning identificeret i EPSA-databasen som B 92.1 og B 92.2 [4] lokaliseret direkte i projektområdet.

3.2.6. Råstofforekomster, mine- og borekoncessioner

Der er ikke udstedt efterforsknings-, forundersøgelses- eller minelicenser i det foreslåede område. Det analyserede OWF-område ligger heller ikke i nærheden af områder med minekoncessioner (figur 8). Ifølge den nuværende videnskabelige viden er området ikke rigt på mineralressourcer, og investeringen vil derfor ikke være i konflikt med ansøgerne til de relevante koncessioner.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



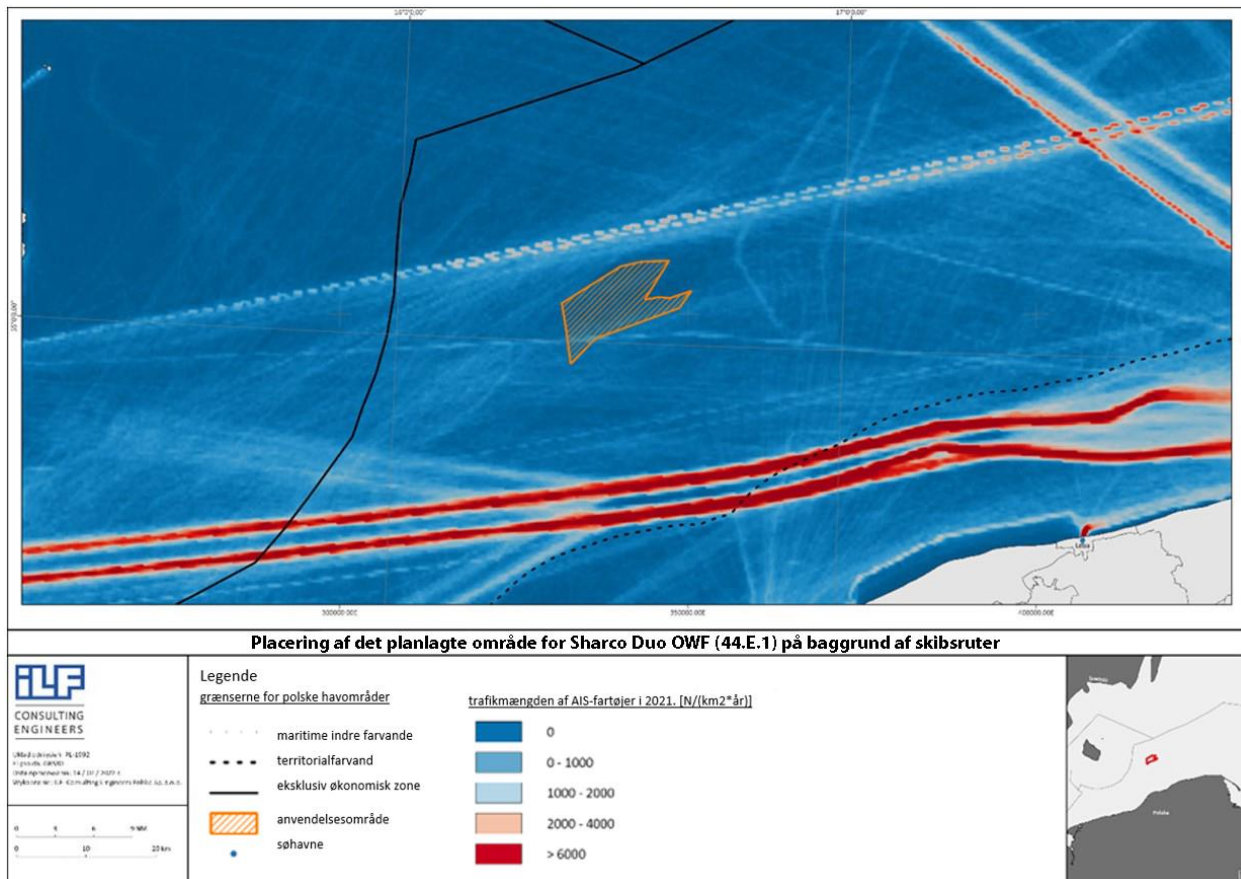
Figur 8. Projektområdets placering Placering af projektområde OWF 44.E.1 I FORHOLD TIL koncessionsområder (udarbejdet på baggrund af PGI-PIB-data, Central Geological Database og Maritime Office i Gdynia)

3.2.7. Turisme

OWF-området ligger ca. 47,85 km fra land. Fra et terrestrisk perspektiv kan OWF'en være minimalt synlig, så der forventes ingen indvirkning på regionens æstetik.

Med hensyn til maritim turisme (forstået som aktivitet på krydstogtskibe, krydstogtskibe, lystbåde eller færger) kan det ved at analysere data om fordelingen af ruter og deres intensitet i brugen af fritids- og passagerskibe (figur 9) konkluderes, at området for den planlagte OWF 44.E.1 ikke er et område, der bruges intensivt af disse typer fartøjer.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 9: Placering af det planlagte OWF-område i forhold til AIS 2021-skibsruter

Det er værd at nævne, at havvindmølleparker er af interesse for turistindustrien. Passende foranstaltninger til fremme af OWF kan føre til en stigning i turisttrafikken og dermed stimulere den regionale økonomiske aktivitet. Tiltag til fremme af OWF kan også resultere i øget viden hos dem, der er interesserede i energiindustrien.

3.3. Vegetationsdække på ejendommen

Phytobenthos omfatter karplanter og makroalger med rødder i bunden, som enten er fastgjort til hårde bundflader eller ligger på bunden. Fytobenthos lever på bunden i den lyseksponerede zone, hvor mængden af lys sikrer, at fotosyntesen opretholdes. Forekomsten af fytobenthos bestemmer derfor bundens dybde, men også dens type. Phytobenthos er ikke almindelig i den sydlige Østersø. Der findes kun få områder, hvor det er fundet (f.eks. tættest på OWF - Slupsk Bank). På grund af den begrænsede udbredelse af den fotiske zone kan den forekomme ned til en vis dybde. Det maksimale udbredelsesområde for planter med rødder i sandbunden er ca. 10 m, mens makroalger, der overvokser den hårde bund (sten) - ca. 22 m [3].

I OWF 44.E.1-området forventes spor eller ingen fytobenthos på grund af dybder mellem 35-65 m, dvs. i en zone med utilstrækkeligt lys. OWF 44.E.1 ligger ca. 2 km fra Natura 2000-området Slupsk Bank PLC990001. Overvågning af dette vandområde inden for klipperne i det beskyttede område i den nordvestlige del, i en dybde af 13 m, indikerede forekomsten af repræsentanter for rødalger (Rhodophyta), herunder *Furcellaria lumbricalis*, *Ceramium diaphanum* og brunalger (Phaeophyta), herunder *Ectocarpus siliculosus* [4]. I det midtvestlige område af Shoal, hvor sandet sediment dominerede, og sten ikke dannede klynger, var plantebiomassen og bunddækket meget lavere [5]. Derfor er det rimeligt at antage, at fytobenthos i OWF-området vil være fattig i sammensætning og bunddække. Forekomsten af individuelle taxa, der almindeligvis findes på POM (f.eks. brunalger eller rødalger), kan dog ikke udelukkes.

Det skal bemærkes, at kun en detaljeret rekognoscering af bundoverfladen i forbindelse med overvågningsundersøgelser før investeringen vil gøre det muligt endeligt at verificere forekomsten og fordelingen af fytobenthos i det foreslåede vandområde.

4. MILJØMÆSSIGE OVERVEJELSER

Bilag 1 i dette projektinformationsark viser miljøforholdene i området for den planlagte OWF 44.E.1.

Bilaget indeholder oplysninger om følgende biotiske og abiotiske komponenter i miljøet:

- Hydrologiske og hydrokemiske forhold,
- Geologiske forhold, mineralressourcer og den kemiske sammensætning af sedimenterne,
- Biotiske forhold,
- Fytoplankton og zooplankton,
- Fytobenthos og zoobenthos,
- Ichthyofauna,
- Fuglefauna,
- Havpattedyr,
- Kiropterofauna.

Miljøtilstanden i området for det planlagte projekt og dets omgivelser er i øjeblikket ved at blive undersøgt (nogle undersøgelser er blevet udført, nogle er i gang, og nogle undersøgelser er endnu ikke udført).

Miljøtilstanden vil blive beskrevet i detaljer i miljøkonsekvensrapporten for projektet. Kilderne til miljødataene vil være de undersøgelser, der er gennemført i projektområdet, hovedsageligt det marine miljøforskningsprogram, som investoren har gennemført før investeringen, data fra det statslige miljøovervågningssystem (PMS) og udvalgte undersøgelser gennemført af andre

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

investorer i havvindmølleparker, samt andre tilgængelige miljødata. I bilag nr. 1 til dette informationsark om projektet, hvor miljøforholdene i område 44.E.1 præsenteres, beskrives også de grundlæggende oplysninger om de miljøundersøgelser, som investor har udført før investeringen (omfang, datoer for udførelsen).

Programmet for miljøundersøgelser før investering, som er beskrevet i bilag 1, omfatter følgende elementer:

- Hydrokemisk overvågning,
- Hydrologisk og meteorologisk overvågning,
- Havbundsundersøgelser,
- Undersøgelser af fysisk-kemiske parametre i bundsedimenter,
- Benthisk forskning,
- Ichthyofauna-forskning,
- Kulturarvsundersøgelser, herunder arkæologiske undersøgelser,
- Overvågning af baggrundsstøj,
- Forskning i havfugle,
- Undersøgelser af trækfugle,
- Overvågning af havpattedyr,
- Overvågning af flagermus.
- Fiskerianalyse.

Det geografiske omfang af miljøundersøgelserne før investeringen omfatter område 44.E.1, dvs. det område, hvor det i henhold til PZPPOM er tilladt at opføre kunstige øer og strukturer, sammen med en påvirkningszone på mindst 1 km i bredden - til undersøgelser inden for følgende områder: hydrologi, meteorologi og hydrokemi, havbund, fysiske og kemiske egenskaber af sedimenter, råmaterialer, benthos, ichthyofauna, kulturarv med arkæologisk forskning; og på mindst 2 km i bredden - til undersøgelser inden for følgende områder: akustisk baggrund, havfugle, trækfugle, havpattedyr og flagermus.

5. TYPE AF TEKNOLOGI

5.1. Generelle karakteristika for en havvindmøllepark

Havvindmølleparker er teknologisk avancerede installationer til produktion og efterfølgende transmission af elektricitet til land. Omdannelsen af vindens kinetiske energi til elektricitet sker i turbiner, der er placeret i det område, hvor den planlagte investering finder sted. Placeringen af en

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

vindmøllepark i et offshore-område har en række fordele i forhold til lignende investeringer på land. Den største af disse er, at havvindmølleparker i Østersøen er meget effektive, blandt andet på grund af de meget gode vindforhold, der giver mulighed for en stabil elproduktion.

OWF er et anlæg, der består af flere teknologiske og strukturelle hovedelementer, som tilsammen og i kombination udgør den tekniske infrastruktur, der udgør det planlagte projekt.

Som allerede nævnt i afsnit 2.2 i denne undersøgelse består projektet af:

- Vindmøller, herunder deres fundamenter, tårne og støttestrukturer;
- Offshore transformerstation;
- Kabelforbindelser mellem møllerne.

Supplerende elementer kan omfatte, men er ikke begrænset til:

- 1) En multifunktionel marineplatform, der blandt andet kan:
 - a. Bolig og service;
 - b. Måling og forskning;
- 2) Elementer af telekommunikationsinstallationer til forsvarsformål og dataudveksling med landstationen;
- 3) Komponenter i navigationssikkerhedshjælpemidler.

En af de grundlæggende komponenter i OWF er vindmøllen, hvor de teknologiske processer, der er involveret i at omdanne vindenergi til elektricitet, finder sted.

En havvindmølle, som defineret i lov af 17. december 2020 om fremme af elproduktion i havvindmølleparker (J.O.2021.234 c.t.), er en enkelt, selvstændig enhed af udstyr til produktion af elektricitet udelukkende fra havvindenergi.

I øjeblikket kan vindmøller, der er installeret i offshore-farvande, opdeles efter konstruktionstype og efter elproduktionskapacitet.

Den producerede elektricitet fra vindmøllerne overføres til tilslutningspunktet via netværk af interne kabelforbindelser, der er lagt i havbunden. Overførslen af elektricitet mellem møllerne og offshore-understationerne sker via et internt kabelforbindelsesnetværk på et niveau, der normalt kaldes mellemspænding. I øjeblikket er den spændingsværdi, der oftest bruges i denne del af offshore vindmølleparkinstallationer, 20-66 kV. Det skal bemærkes, at denne værdi kan være forskellig fra den angivne på grund af teknologiske fremskridt, muligheder for nye generationer og vindmølle designløsninger. Tilslutningspunktet for havmøllerne i den planlagte investering er en offshore-understation, som afhængigt af størrelsen af det område, der er beregnet til udvikling af møllerne, og afstanden fra tilslutningspunktet til NES, kan konstrueres i vekselstrømsteknologi

(såkaldt HVAC) eller i jævnstrømsteknologi (såkaldt HVDC), opnået ved brug af et konvertersystem. Offshore transformerstationer gør det muligt at omdanne den genererede spænding til spændingsniveauer, der muliggør optimal transmission mod tilslutningspunktet på land. Transformationen, af spænding og/eller strøm, er nødvendig for at minimere tab under transmission af elektricitet over en længere afstand og for at overholde kvalitetsparametre, der tillader tilslutning til NES. Elektricitetstransporten fra offshore transformerstationer til land udføres ved hjælp af specialkabler med egenskaber, der gør det muligt at lægge dem i eller på havbunden. Søkabler, der normalt omtales som eksportkabler, sikrer med deres konstruktion og egenskaber både korrekt transmission af elektricitet og opfyldelse af de krævede miljøbeskyttelseskriterier.

5.2.Fordeling af faciliteter i OWF-området

Placeringen af møllerne i området for den planlagte OWF vil blive bestemt på grundlag af en multikriterieanalyse, der omfatter analytiske moduler forud for relevante undersøgelser og dataindsamling, som vil blive analyseret i detaljer i de efterfølgende faser af projektet.

Analyse af vindfordelingen vil muliggøre en effektiv placering af vindmøllerne for at optimere elproduktionen. Den valgte tilgang indebærer, at møllerne placeres i rækker vinkelret på den fremherskende vindretning med sikre afstande, forstået som multipla af rotordiameteren. Mindre afstande mellem møllerne vil øge deres gensidige påvirkning i form af forstyrrelser af vindens aerodynamiske strømning, hvilket medfører et fald i møllernes produktivitet. Omvendt kan en for stor afstand mellem møllerne betyde, at et områdes fulde potentiale ikke kan udnyttes. For at vælge den mest hensigtsmæssige mølleafstand vil der blive udført en teknisk-økonomisk analyse, hvor der også tages hensyn til andre kriterier, der er beskrevet nedenfor.

Resultaterne af undersøgelser af havbunden, havstrømme, identifikation af objekter, f.eks. vrug, ueksploderet ammunition, opnået under geotekniske og miljømæssige undersøgelser, vil gøre det muligt at identificere områder, hvor placeringen af bestemte faciliteter ikke vil være mulig eller vil være økonomisk uberettiget.

Under miljøundersøgelseskampagnen vil der også blive fastlagt andre kriterier, som har en betydelig indvirkning på placeringen af de enkelte elementer i havvindmølleparken, såsom vanddybden, tilstedeværelsen af ueksploderet ammunition, ueksploderet ammunition, vrugdele fra havet, endnu uidentificerede objekter, karakteristika for abiotiske og biotiske faktorer, såsom fugletræk eller forekomsten af havpattedyr.

5.3. Faciliteter inkluderet i OWF-installationen

5.3.1. Vindmøller

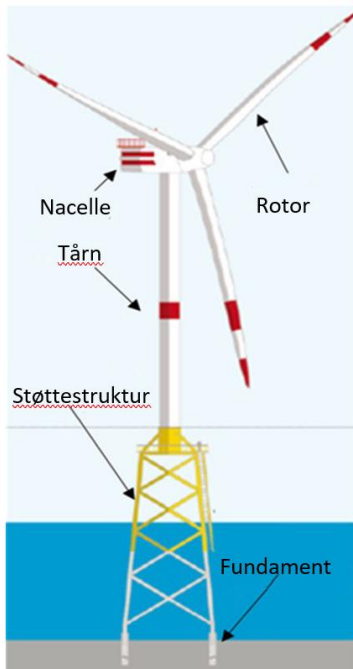
En vindmølle er en enhed, der omdanner vindens kinetiske energi til elektrisk energi. Designet af en vindmølle, der installeres offshore, adskiller sig ikke væsentligt fra designet af en vindmølle, der installeres på land. Nogle forskelle mellem disse enheder skyldes, at møller, der installeres i offshore-områder, herunder det område, der er omfattet af denne ansøgning, skal tilpasses til at fungere under vanskeligere forhold med andre miljøkrav.

En typisk vindmølle består af følgende komponenter:

- i. **Rotor**, som består af et nav og vinger (normalt tre) monteret på det. Bladene, som er lavet af kompositmateriale, er formet således, at den luftstrøm, der skyller hen over dem (vinden), sætter rotoren i bevægelse. Nyere generationer af møller har normalt et system inde i navet, der gør det muligt at justere vingernes angrebsvinkel i henhold til de fremherskende forhold. Navet er også forbindelseselementet mellem rotoren og nacellen;
- ii. Indlejret i toppen af tårnet er en **nacelle (gondol)**, hvori der er placeret komponenter, der muliggør konvertering af kinetisk energi til elektrisk energi, såsom:
 - a. Et **kraftoverføringssystem fra** rotor til generatoraksel, der består af en lavhastighedsaksel på rotorsiden, en mekanisk gearkasse og en højhastighedsaksel på generatorsiden. Nogle nyere vindmøller bruger også et direkte drivsystem til generatorakslen (såkaldt *direct drive*), som ikke kræver en mekanisk gearkasse;
 - b. **En generator**, der omdanner kinetisk energi til elektrisk energi;
 - c. **En transformer**, der konverterer spændingen fra generatorens udgang til et passende niveau (kompatibelt med spændingsniveauet for havvindmølleparkens interne kabelforbindelser);
- iii. **Et tårn, der** forbinder gondolen med støttestrukturen. Mellem nacellen og tårnet er der et arrangement, der gør det muligt for nacellen at rotere. Tårnet består normalt af flere stålkomponenter, der er forbundet med flangesamlinger. I bunden er tårnet fastgjort til en støttestruktur. Inde i tårnet er der bl.a. elementer til møllens udgangssystem og en elevator eller trappe, der giver operatøren adgang til nacellen;
- iv. **Underkonstruktionen, der** forbinder tårnet med fundamentet, og som beskrives mere detaljeret senere i dette dokument;
- v. **Fundamentet**, der forbinder støttestrukturen med havbunden og sikrer korrekt forankring af hele vindmøllestrukturen, hvilket også er beskrevet mere detaljeret senere i dette dokument (ved brug af permanent havbundsfundament).

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Et eksempel på en oversigtstegning af en havvindmølle er vist nedenfor (Figur 11).



Figur 10: Illustrativ tegning af offshore vindmøllekonstruktion [6].

Ydeevnen for havvindmøller på markedet varierer og afhænger bl.a. af den pågældende models nominelle effekt og de designløsninger, der er brugt i den.

Offshore vindmølleteknologi er under konstant udvikling, hvilket indebærer ændringer i deres produktions- og designparametre. Møllernes nominelle effekt og karakteristiske dimensioner ændrer sig. En havvindmølle er udstyret med en række sikkerheds- og alarmkontrollsystemer for at muliggøre sikker drift i havmiljøet, som er ubemandet det meste af tiden. De primære systemer omfatter:

- i. Et overvågnings- og kontrollsysteem udstyret med sensorer til at indsamle information om udstyrets drift og miljøforhold;
- ii. Et systeem til at rotere nacellen og justere vingernes angrebsvinkel for at tilpasse sig vindforholdene i området og for at sætte møllen i en neutral position, når vinden er for kraftig;
- iii. Bremsesysteem, der blokerer turbineakslens rotationsbevægelse i nødsituationer;
- iv. Tætningssysteem til olie- og hydrauliksystemer;
- v. Brandbeskyttelsessysteem;
- vi. Lynbeskyttelsessysteem;
- vii. Anti-korrosionssystemer;

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

- viii. Sikkerhed og systemer til forebyggelse af indtrængen;
- ix. I udvalgte vindmøllesystemer til forsvarsformål.

5.3.2. Offshore transformerstation

Offshore transformerstationer bruges til at hæve spændingsniveauet, før elektriciteten sendes i land. I øjeblikket er spændingen ved udgangen af en vindmøllegenerator normalt i området 0,6-6,6 kV (disse værdier varierer afhængigt af vindmøllemodellen og kan ændre sig i fremtiden). Transformeren inde i møllen er designet til at hæve spændingen til et niveau, der gør det muligt at overføre energi gennem OWF'ens interne kabelnetværk (i øjeblikket omkring 20-66 kV - disse værdier kan ændre sig i fremtiden). Elektriciteten overføres derefter normalt via interne kabler til en understation eller en understation med en AC/DC-konverter, som beskrives senere.

Den grundlæggende komponent i en offshore transformerstation er en transformer, der hæver spændingen fra det niveau, der svarer til det interne kabelnetværk, der er beskrevet ovenfor, til et niveau, der passer til elafledningssystemet (i øjeblikket 110-400 kV - disse værdier kan ændre sig i fremtiden). Spændingsniveauet hæves, før strømmen transmitteres over en længere afstand for at reducere transmissionstab.

Ud over transformatorerne omfatter offshore-understationen.

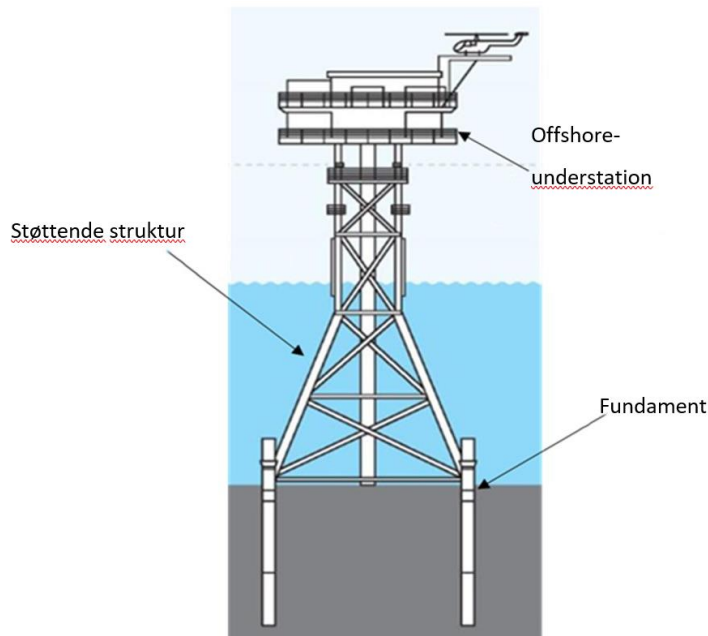
- i. Koblingsudstyr til jævn- og/eller vekselstrøm;
- ii. Filtersystemer og systemer til kompensation af reaktiv effekt;
- iii. Overvågnings- og kontrolsystemer;
- iv. Installationer til radiokommunikation;
- v. Sundhed og sikkerhed, brandsikkerhedsinstallationer;
- vi. Platforme til lufttransport;
- vii. Stationens egne behovsinstallationer;
- viii. Udstyr til nøddrift (UPS, generatorer osv.);
- ix. Fortøjningssystemer til skibe, helikopterlandingspladser, lager- og velfærdsfaciliteter osv.

Offshore transformerstationer designs individuelt som en del af projektets successive faser, og deres dimensioner og installationer afhænger af de analyser, der er foretaget under hensyntagen til de belastninger, der skyldes miljøforhold, de tekniske løsninger, der er vedtaget, den teknologiske udvikling og den konfiguration, der er fastlagt (f.eks. antallet og effekten af de transformere, der er installeret på dem).

Afhængigt af de geologiske og miljømæssige forhold i projektområdet og stationens dimensioner vælges der passende støttestrukturer og fundamenter til stationen, så den kan fastgøres stabilt til bunden.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Et eksempel på et diagram over en offshore transformerstation er vist nedenfor (Figur 12).



Figur 11: Eksempel på skematisk diagram af offshore transformerstationskonstruktion [7].

Offshore-transformerstationer er placeret i havmølleparkområdet på en sådan måde, at energitransmissionstab mellem møllerne og offshore-transformerstationerne minimeres, og så strømkablerne kan føres optimalt til land.

5.3.3. Marinestationer med AC/DC-konverter

En offshore-understation med en AC/DC-konverter bruges til at konvertere vekselstrøm (AC) til jævnstrøm (DC) og justere spændingen, før den sendes i land. En sådan transformerstation bygges i situationer, hvor de tekniske parametre for forbindelsen (f.eks. en betydelig afstand fra den marine transformerstation til forbindelsespunktet, over 100 km) gør det umuligt at overføre tilstrækkelig strøm uden at generere store tab i vekselstrømsteknologi (AC).

Da vindmøllerne producerer vekselstrøm, er det denne transformerstations opgave at ændre spændingen fra den værdi, som vindmøllerne producerer, til den værdi, som strømmen skal overføres med, hvorefter vekselstrømmen ændres til jævnstrøm. Når disse ændringer er foretaget, kan strømmen sendes på land til transformerstationen på land (DC/AC). Der skal strømmen igen ændres fra jævnstrøm til vekselstrøm, og spændingen ændres tilsvarende til den spænding, som strømmen til sidst vil blive overført til NES med.

Designet af en offshore-understation med en AC/DC-konverter svarer til designet af en offshore-understation. De væsentligste forskelle mellem disse design vedrører de elektriske systemkomponenter, som er mere omfattende i tilfælde af en transformerstation med en AC/DC-konverter, hvilket resulterer i større dimensioner sammenlignet med en typisk transformerstation. En transformerstation med en AC/DC-konverter kan placeres i området omkring en havvindmøllepark og udelukkende bruges til transmission af energi til land fra den pågældende havvindmøllepark. Den kan så forbindes direkte til møllerne eller til en indirekte offshore transformerstation. Det er også muligt at forbinde flere havvindmølleparker til en offshore transformerstation med en AC/DC-konverter og kollektivt overføre energi til land. Denne fremgangsmåde kan også bruges, hvis transmissionssystemoperatøren installerer en transformerstation med en AC/DC-konverter uden for havvindmølleparkens område som et samlingspunkt for flere havvindmølleparker i regionen.

5.3.4. Marine målestationer

Vejrforholdene i OWF 44.E.1-området er et meget vigtigt element, som der skal tages højde for under forberedelsen, opførelsen og driften af en havvindmøllepark.

Data om vindhastighed og -retning er ekstremt vigtige i forhold til at bestemme den optimale mølleplacering i OWF-området, som er beskrevet i det foregående afsnit. Vindhastigheder i møllens navnhøjde tages i betragtning under analyserne. Projektet antager, at det er muligt at opføre en offshore-målestation, som vil gøre det muligt at indsamle meteorologiske data i højden af møllenavet for højere kapaciteter, som vil være tilgængelige i fremtiden.

5.3.5. Maritime service- og overnatningsstationer

Installationen af en service- og opholdsstation ved OWF har til formål at optimere omkostningerne under drift og vedligeholdelse af havvindmølleparken og minimere den tid, der er nødvendig for at udbedre fejl eller udføre inspektioner, hvilket har en betydelig indvirkning på udstyrets tilgængelighed og investeringsafkastet. Efter en detaljeret teknisk og økonomisk analyse vil forslagsstilleren vurdere, om installationen af denne type anlæg er nødvendig.

En service- og boligunderstation har samme struktur som en transformerstation og kan forbindes til den, f.eks. via en passende konstrueret bro.

Stationen har bl.a. værelser og velfærdsfaciliteter, så personalet kan opholde sig offshore i ugevis, samt lagerområder med reservedele og værktøj til inspektion og reparation af de komponenter, der indgår i havvindmølleparken.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Offshore service- og beboelsesstationer designs individuelt til hvert projekt, og deres dimensioner afhænger af forholdene i området (vind, bølger), de tekniske løsninger, der anvendes, den teknologiske udvikling og den etablerede konfiguration.

Som med transformerstationen, afhængigt af de geologiske og miljømæssige forhold i OWF-området og transformerstationens endelige dimensioner, vælges passende støttestrukturer og fundamenter til transformerstationen for at gøre det muligt at fastgøre den til bunden.

Der er også andre metoder til at levere OWF-tjenester, f.eks. transport af besætninger direkte fra havne eller brug af flydende hotelskibe, og ansøgeren vil derfor tage stilling til behovet for en multi-purpose offshore-plattform som en del af projektforbereðelsen.

Den multifunktionelle marine platform kan fungere som:

- Bolig og service;
- Måling og forskning.

Offshore-indkvarterings- og serviceplatformen vil fungere som en lokal OWF-base/backup-facilitet. Platforme af denne type kan variere i størrelse og kapacitet afhængigt af de designløsninger, der i sidste ende vælges. Eksisterende muligheder omfatter: en stor offshore-base med store indkvarteringsfaciliteter og betydelige logistiske kapaciteter, relativt små platforme, der primært er beregnet som et lokalt opsamlingssted med helikopterlandingsmuligheder, eller mellemstore platforme, der også kombinerer funktionerne fra andre platforme.

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;

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

- 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.

5.3.6. Fartøjer

Forskellige typer fartøjer vil blive brugt under planlægning og forskning, konstruktion, drift og nedlukning af OWF:

- i. Til miljø- og geologisk forskning og kampagner;
- ii. Til forskning og gennemførelse af specialiserede analyser, f.eks. af UXO;
- iii. Til installation/nedrivning af fundamenter;
- iv. Til installation/demontering af møller;
- v. Til installation/afmontering af kabler på havet;
- vi. Installationsservice;
- vii. Til transport af mandskab;
- viii. Vedligeholdelse;
- ix. Bugsering;
- x. Understøttende positionering;

5.3.7. Fundamenter og støttestrukturer

Fundamentet

Fundamenterne til de enkelte anlæg i havvindmølleparkområdet, såsom vindmøller, transformerstationer med AC/DC-konvertere, sikrer fundamentet for støttestrukturerne i bunden. De mest almindelige typer af fundamenter, der bruges under opførelsen af en havvindmøllepark, er skitseret nedenfor.

Fundamenter fastgjort til havbunden

- **Pæle, der sænkes ned i bunden** (en eller flere). Dette er den mest almindelige metode til fundering af havvindmølleparker.

Et eksempel på en enkeltpælefundering er en pæl med stor diameter (kendt som en monopæl), som også er en støttestruktur. En pæl med stor diameter er normalt lavet af stål og har form som et rør med den rette diameter og vægtykkelse for at sikre den rette stivhed

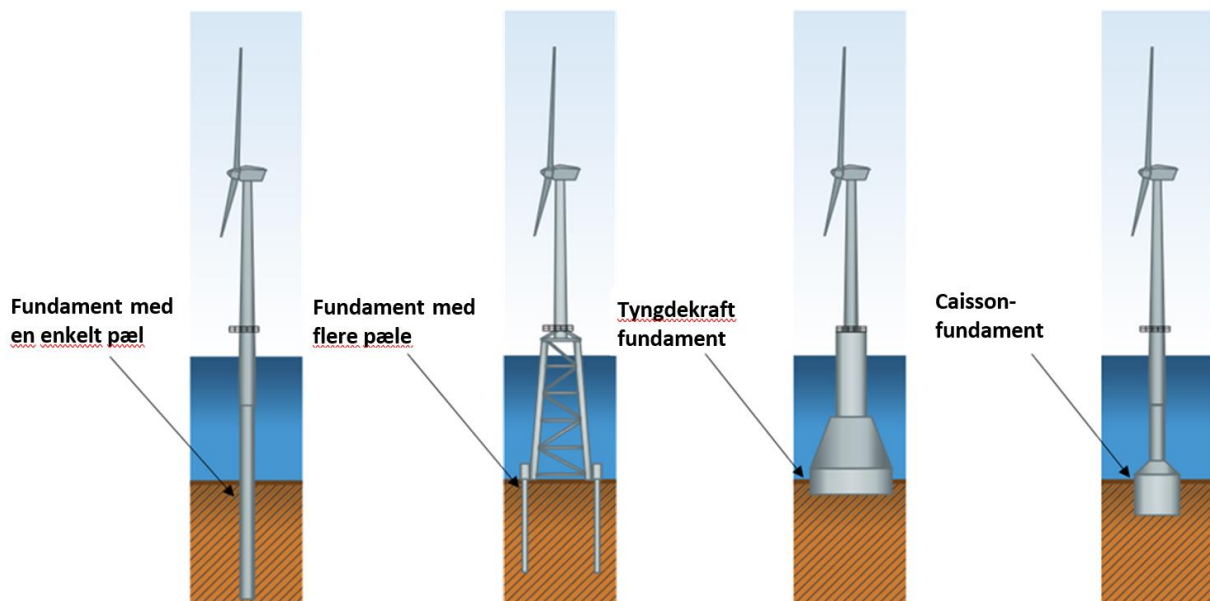
i strukturen. XXL-pæle med stor diameter på op til 11 m er i øjeblikket under udvikling for at gøre det muligt at installere vindmøller med stor nominel kapacitet (op til 15 MW) på store dybder (op til 65 m).

Fundamenter med flere pæle bruges f.eks. til at fastgøre bunden af de enkelte understøtninger i de bindingsværkskonstruktioner, der beskrives senere i dette dokument. Afhængigt af fundamentets diameter, bundens form og konstruktion kan pælene rammes eller bores ned i bunden. Nogle gange bruges både boring og ramning, når en pæl skal nedgraves;

- **Gravitationsfundamenter danner basen for** underkonstruktionen, som normalt er lavet af beton eller stål. Denne base er af betydelig størrelse sammenlignet med andre fundamenttyper og er fyldt med sand eller tilslag for at opnå den passende masse. Fundamentets store masse skal sikre underkonstruktionens stabilitet under eksterne belastninger som vind eller bølger. Nogle fundamenter af denne type har et særligt forklæde rundt om omkredsen, hvor de møder bunden, for at sikre større stabilitet. Sådanne fundamenter bruges normalt i områder med lav havdybde (2-20 m);
- **Caisson-fundamenter** danner grundlaget for en støttestruktur i form af en hul kasse, der er åben på undersiden. Under installationen lægges fundamentet med dets støttestruktur på bunden, og der pumpes vand ud af det. Der skabes et vakuum inde i kassen, som sammen med vægten af hele konstruktionen får fundamentet til at synke ned i bunden. Det er en teknologi, der er under udvikling, og som har den store fordel, at den er meget støjsvag under installationen.

Figuren nedenfor (Figur 13) viser de mest almindelige typer af bundfaste fundamenter, der bruges i havvindmølleparker. Da teknologien stadig er under udvikling, kan det ikke udelukkes, at andre, mere optimale designs vil dukke op i fremtiden.

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 12: De mest almindelige typer af fundamenter, der bruges under opførelsen af en havvindmøllepark [8].

Støttende strukturer

Støttestrukturer er designet til at forbinde det særlige objekt, der støttes på dem, såsom en vindmølle eller offshore transformerstation, til fundamentet. Stivheden af støttestrukturen skal vælges på en sådan måde, at eksterne belastninger, såsom vind eller bølger, ikke får hele strukturen til at miste stabilitet.

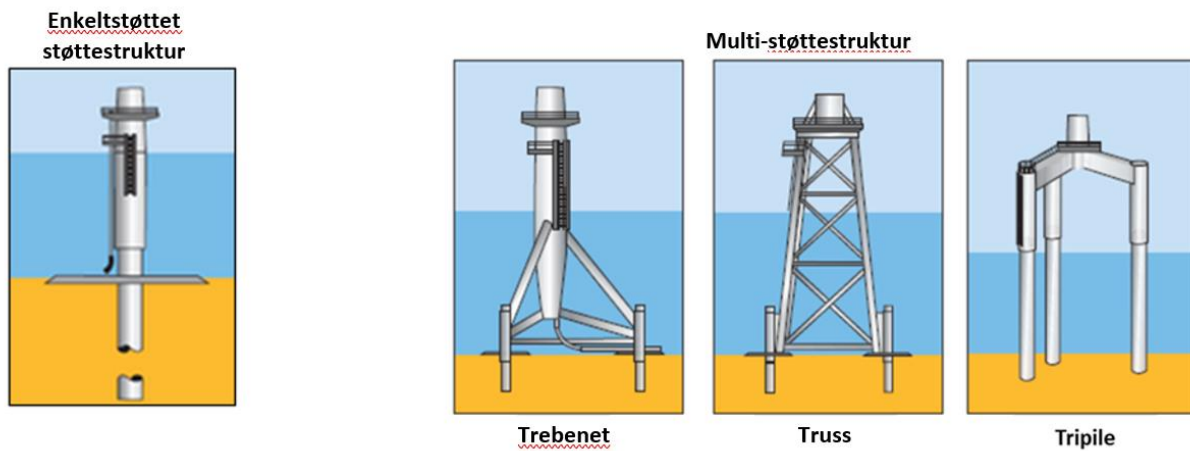
Bærende konstruktioner kan opdeles i enkeltbærende og flerbærende konstruktioner. Et eksempel på en enkeltbærende konstruktion er en pæl med stor diameter (som også kan være en pæl, der hviler på et gravitationsfundament). På den anden side er eksempler på flerbærende konstruktioner tre- og flerbærende spær, trefodskonstruktioner og tripler.

Enkeltbærende og flerbærende underkonstruktioner kan fastgøres til bunden ved hjælp af de forskellige funderingsmetoder, der er beskrevet i forrige afsnit.

Det kan heller ikke udelukkes, at der i den nærmeste fremtid vil dukke andre typer støttestrukturer op, som f.eks. dem, der bruges sammen med flydende fundamenter.

Figuren nedenfor viser eksempler på enkelt- og flerbærende konstruktioner (figur 14).

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 13: Eksempel på støttestrukturer [8].

5.3.8. Interne kabelforbindelser

Interne kabelforbindelser forbinder vindmøller med transformerstationer. En af komponenterne i en vindmølle er en transformer, som hæver spændingsniveauet for strømmen ved generatorens udgang til spændingsniveauet for de interne kabelforbindelser (i øjeblikket omkring 20-66 kV - med den tekniske udvikling kan disse værdier ændre sig).

I øjeblikket bruger de interne forbindelser vekselstrøm, mens der også forskes i muligheden for at bruge jævnstrøm i fremtiden.

Interne tilslutningskabler kan variere i design og størrelse. Typisk bruges tre-ledede kabler med et integreret fiberoptisk kabel til transmission af signaler fra offshore vindmølleparkens kontrol- og styresystemer. Der findes også enkeltlederkabler med separate fiberoptiske kabler.

Afhængigt af det førnævnte spændingsniveau, den nominelle effekt for en enkelt mølle og valget af interne kabler, omfatter et enkelt kredsløb, der forbinder møllerne til transformerstationen, normalt flere til et dusin møller. En stigning i en mølles nominelle effekt betyder, at færre møller kan forbindes i et enkelt kredsløb med kabler af samme design. En stigning i spændingsniveauet har den modsatte effekt og øger antallet af møller på et enkelt kredsløb, forudsat at de samme kabler anvendes. Vindmøller med højere nominel kapacitet, der produceres i fremtiden, kan have et højere spændingsniveau ved udgangen.

Topologien for de interne forbindelser kan variere, og de mest almindelige er stjerneformede forbindelser eller sløjfer. Loop-arrangementet giver mulighed for øget redundans gennem dobbeltforbindelser til understationer.

På grund af risikoen for mekaniske skader på kablet fra skibssankre eller fiskeredskaber graves det normalt ned i havbunden til en maksimal dybde på ca. 6 m. På baggrund af en analyse af risikoen for skader på kablet, geotekniske og miljømæssige undersøgelser kan der dog træffes beslutning

om at lægge kablet på en anden måde. Typiske metoder, der bruges til at lægge interne kabler, er pløjning og trykspuling.

6. MULIGE PROJEKTMULIGHEDER

I henhold til art. 62a par. 1 sek. 4 i VVM-loven, skal oplysninger om mulige projektvarianter være et element i KIPpen. Denne bestemmelse adskiller sig fra 66 par. 1 pkt. 5 i VVM-loven, hvor specifikke alternative varianter af projektet er anført som et påkrævet element i VVM-rapporten. Forfatteren til KIP mener, at projektvarianter er et uundværligt element i proceduren i forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen.

Ovenstående bekræftes af den øverste forvaltningsdomstols dom den 17. oktober 2017. II OSK 249/16, ifølge hvilken informationsarket for projektet ikke obligatorisk skal indeholde varianter til udførelse af projektet.

Hvis vi ser bort fra ovenstående begrundelse, er der spørgsmålet om projektafvielser:

- Det skal bemærkes, at de mulige placeringer af havvindmølleparker er bestemt af den rumlige forvaltningsplan for polske havområder, vedtaget af Ministerrådets bekendtgørelse om vedtagelse af den rumlige forvaltningsplan for det indre hav, territorialhavet og den eksklusive økonomiske zone i en skala på 1:200 000 af 14. april 2021. (J.O.2021.935). Som sådan er det ikke rimeligt eller forsvarligt at foretage placeringsafvielser, dvs. at overveje alternative placeringer for OWF 44.E.1.
- I tilfældet med OWF 44.E.1 vil de tekniske parametre for projektet, som kan oversættes til typen og omfanget af dets miljøpåvirkninger, være genstand for variation på tidspunktet for VVM-rapporten. Sådanne parametre omfatter antallet af møller, afstanden mellem dem, rotordiameter, konstruktionens højde, minimumafstand mellem vingens nederste position og havoverfladen.

Disse parametre er direkte relateret til effekten af de generatorer, der bruges i møllerne. Der er en enorm dynamik på vindmøllemarkedet, og hvert år introduceres nye typer af møller med højere effekt - med højere tårne, på nye typer af fundamenter, med større rotor. Samtidig fører det til muligheden for at reducere antallet af møller, der installeres i en havvindmøllepark (med en given samlet kapacitet). Dette medfører igen en ændring i miljøpåvirkningen fra en sådan installation (f.eks. i form af møllefundamenters beslaglæggelse af havbunden eller kollision med havets fugleliv ved at øge afstanden mellem de enkelte møller).

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

På grund af projektets relativt fjerne tidshorisont (anlægsfase tidligst i 2026) vil valget af vindmølle finde sted på et senere tidspunkt i projektet baseret på en mangesidet teknisk analyse og under hensyntagen til økonomiske faktorer. Der vil blive anvendt vindmøllemodeller, som endnu ikke er tilgængelige på markedet.

Da det er nødvendigt at vurdere miljøpåvirkningen af den variant, som ansøgeren (bygherren) har foreslået, den rationelle alternative variant og den rationelle miljømæssigt foretrukne variant, vil vurderingen af de forskellige varianter blive udført på grundlag af begrænsende parametre.

7. FORVENTEDE MÆNGDER AF VAND, RÅMATERIALER, MATERIALER, BRÆNDSTOFFER OG ENERGI, DER ANVENDES

7.1. Byggefasesen

I anlægsfasen vil der være behov for vandforbrug, som både vil blive brugt til velfærd for dem, der er ansat til anlægsarbejdet, og til de teknologiske processer, der er forbundet med anlægsfasen af havvindmølleparken.

Til sociale og huslige formål er det anslåede vandbehov op til 75 m³ /dag. For det anslåede vandbehov til teknologiske formål mangler der komplette data på nuværende tidspunkt.

Den energi, der forbruges ved opførelsen af OWF, er næsten udelukkende brændstof til transport, håndtering og installation af vindmøllekomponenterne og andre faciliteter (herunder, men ikke begrænset til, under boring/ramning af fundamentspæle, installation af kraftværket, udlægning og fastgørelse af kabler).

Det vil være nødvendigt at transportere de ovennævnte parkkomponenter fra producenterne til samlehavnen eller direkte til parken. Transporten af de enkelte komponenter i havmølleparken vil primært foregå ad søvejen. Transport og konstruktion vil involvere specialiserede fartøjer (f.eks. jack-up installationsfartøjer, fartøjer, der udfører boring, pilotering, ramning og løft af OWF-strukturelementer, der opererer i dynamisk positioneringstilstand). Deres driftsprofil (fordi de udfører disse specialiserede opgaver til søs) er forskellig fra typiske kommercielle skibes, og derfor er muligheden for at estimere brændstofforbruget begrænset, da det afhænger af en lang række variabler.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Det illustrative brændstofbehov for offshore-delen er opsummeret i Tabel 7, baseret på data leveret af forfatterne til VVM-rapporten for projektet "Offshore Wind Farm Baltica - OWF BALTICA B-2 I B-3" (entreprenør Maritime Institute of the Maritime University og MEWO S.A.).

Tabel 7. Gennemsnitligt brændstofforbrug for forskellige skibstyper

Fartøjets størrelse	Formål	Gennemsnitligt brændstofforbrug (diesel) [kg · h ⁻¹].	Nominal daglig driftstid [h]
Små fartøjer	Mindre forsyninger, transport af personale, service samme dag, nødforanstaltninger - for hver fase	50-200	8-10
Mellemstore fartøjer	Indkøb, støtte til byggearbejde, bugseringsarbejde, stationær flerdagsservice - for hver fase	500-2000	12-18
Store fartøjer	Indkøb, opbevaring, anlægsarbejde - hovedsageligt til anlægs- og nedrivningsfasen	2500 -5000	12-24

Kilde: VVM-rapport for projektet "Baltica Offshore Wind Farm - OWF BALTICA B-2 I B-3" (Maritime Institute of the Maritime University og MEWO S.A, 2017).

På land vil landbaserede køretøjer blive brugt til transport. For disse anslås brændstofforbruget pr. køretøj for en rute på 100 km til omkring 25 liter diesel.

På det nuværende stadie af projektudviklingen (ingen specifikke ruter, antal genstande, der skal transporteres, eller transportruter) er det ikke muligt at bestemme specifikke værdier for brændstof/energiforbrug ud over at give ovenstående visningsoplysninger.

Med hensyn til råmaterialer og materialekrav har bygherren ikke data herom på nuværende tidspunkt. Det skal bemærkes, at opførelsen af havvindmølleparken hovedsageligt vil bestå af samling af færdige komponenter, der leveres til stedet fra produktionsfaciliteter. Alle råmaterialer og materialer vil blive indkøbt på lovlig vis, og bygherren vil ikke være en miljømæssig bruger med hensyn til deres produktion eller indkøb.

7.2. Driftsfase

I driftsfasen vil efterspørgslen efter vand, råstoffer, materialer, brændstoffer og energi hovedsageligt opstå som følge af behovet for at udføre vedligeholdelsesarbejde. Dette vil primært

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

være forbundet med drift af skibe og helikoptere, der transporterer personale til drift og vedligeholdelse af anlægskomponenterne.

Nøjagtige data om vand-, brændstof- og energiefterspørgsel mangler på nuværende tidspunkt. Som sådan kræver OWF på OWF-stadiet ikke tilførsel af råmaterialer eller brændstoffer. Vindmøller er stort set ubemandede anlæg, der ikke bruger råmaterialer eller brændsel.

Der kræves kun en lille mængde energi til turbiner (vindstille vejr) eller MSE.

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

Det anslåede årlige energibehov for den marine transformerstation er ca. 1220714 kWh/år.

Offshore-understationen kan dog kræve indtag og udledning af havvand til køling af det elektriske system. Offshore-understationen vil være udstyret med en nøddieselgenerator. Derudover kan der bruges mobile generatorer under vedligeholdelse og nødreparationer.

7.3. Nedlukningsfase

Der er ingen tilgængelige data på dette område på nuværende tidspunkt. Efterspørgslen bør ikke overstige den, der følger af byggeriet.

8. MILJØLØSNINGER

Investor vil gennemføre miljøbeskyttelsesforanstaltninger på hvert trin i projektet.

8.1. Byggefasen

I anlægsfasen vil der bl.a. blive anvendt følgende miljøbeskyttelsesforanstaltninger:

1. Arbejdet vil blive udført med udstyr og maskiner, der er i god stand og regelmæssigt inspiceret, med passende certifikater og godkendelser. Der vil blive anvendt udstyr og fartøjer, der opfylder standarderne for støj og udstødningsemission.
2. Regelmæssige inspektioner af den tekniske tilstand og reparationer af det anvendte udstyr og fartøjer vil blive udført for at beskytte havområderne mod olieudslip.
3. Skibene vil blive udstyret med midler til at håndtere oliespild,
4. I tilfælde af forurening af havmiljøet med flydende fast affald, vil det blive fjernet fra vandoverfladen så hurtigt som muligt og på løbende basis.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

5. Korrekt affalds- og spildevandshåndtering vil blive udført, herunder:
 - a. Arbejdet vil blive organiseret på en sådan måde, at mængden af affald, der genereres, minimeres mest muligt;
 - b. Det producerede affald vil så vidt muligt blive opbevaret selektivt, uden at bringe havmiljøet i fare og i områder, der er udpeget til dette formål, og derefter transporteret i land og håndteret i overensstemmelse med de gældende regler;
 - c. Husholdningsspildevand vil blive udledt i lukkede septiktanke og derefter overført til autoriserede opsamlere i havnens modtagefaciliteter, hvor hver operation dokumenteres i overensstemmelse med de relevante regler.
6. Eventuel transport gennem Natura 2000-området Slupsk Bank (hvis der skulle være behov for at passere området for at nå OWF 44.E.1 i tilfælde af en nødsituation) vil blive udført uden for perioden fra begyndelsen af december til midten af marts (på grund af forekomsten af havdykænder Havlit (*Clangula hyemalis*) i området).
7. Der vil blive ført arkæologisk tilsyn og naturtilsyn under arbejdet.
8. Der vil blive udviklet og implementeret passende procedurer forud for byggeriet for at forhindre ulykker med ueksploderet ammunition og kemiske kampstoffer.
9. Der vil blive truffet foranstaltninger til at forhindre kollisioner med skibe, herunder udpegning af sikkerhedszoner omkring byggepladser for at reducere risikoen for kollisioner med andre brugere af havet.
10. Derudover vil der under anlægsarbejdet blive anvendt tekniske løsninger til beskyttelse af de forskellige miljøelementer, som for eksempel
 - a. Brug af teknologier, der genererer så lidt undervandsstøj som muligt i funderingsfasen, dvs. brug af tilgængelige metoder til at dæmpe den introducerede akustiske energi;
 - b. Brug af akustiske marsvineafskrækkere (såkaldte pingere) til at sprede havpattedyr fra anlægsområdet;
 - c. Minimere påvirkningerne fra belysning på byggepladsen ved at begrænse kilder til stærkt lys (f.eks. projektører) om natten, hvilket vil være gavnligt for havets fuglefauna.

8.2. Driftsfase

Blandt de miljøbeskyttelsesløsninger, der er planlagt til at blive anvendt i projektets driftsfase, er følgende:

1. Vedligeholdelsesarbejde vil blive udført med udstyr og maskiner, der er i god stand og regelmæssigt inspiceret, med passende certifikater og godkendelser. Udstyr og fartøjer, der opfylder standarderne for støj og udstødningsemission, vil blive anvendt.
2. Regelmæssige inspektioner af den tekniske tilstand og reparationer af det anvendte udstyr og fartøjer vil blive udført for at beskytte havområderne mod olieudslip.
3. Skibene vil blive udstyret med midler til at håndtere oliespild,
4. I tilfælde af forurening af havmiljøet vil fast og flydende affald blive fjernet fra vandoverfladen så hurtigt som muligt og på en løbende basis.
5. Korrekt affalds- og spildevandshåndtering vil blive udført, herunder:
 - a. Arbejdet vil blive organiseret på en sådan måde, at mængden af affald, der genereres, minimeres mest muligt,
 - b. Det producerede affald vil så vidt muligt blive opbevaret selektivt, uden at bringe havmiljøet i fare og i områder, der er udpeget til dette formål, og derefter transporteret i land og håndteret i overensstemmelse med de gældende regler,
 - c. Husholdningsspildevand vil blive udledt i lukkede septiktanke og derefter overført til autoriserede opsamlere i havnens modtagefaciliteter, hvor hver operation dokumenteres i overensstemmelse med de relevante regler.
6. Derudover kan der anvendes tekniske løsninger til at beskytte elementer i det naturlige miljø, f.eks. fugle- eller krybdyrfauna, i driftsfasen, f.eks:
 - a. Øge synligheden af havvindmølleparkens strukturelle elementer ved at afmærke dem på passende vis efter aftale med en ornitolog på konstruktions- og detaildesignstadiet;
 - b. Begrænse belysningen af havvindmølleparken til det, der kræves af loven og sikkerhedsreglerne;
 - c. På grund af muligheden for, at OWF kolliderer med flagermusenes træk, kan en minimeringsforanstaltning være at bruge belysning, der ikke tiltrækker insekter, f.eks. i en passende farve.

8.3. Nedlukningsfase

Afviklingsfasen vil være kendetegnet ved foranstaltninger, der skal reducere det planlagte projekts indvirkning på havmiljøet, svarende til dem, der er præsenteret for anlægsfasen.

Detaljerede løsninger til at sikre beskyttelsen af miljømæssige ressourcer i alle faser af projektet, herunder eventuelle nødvendige minimeringsforanstaltninger, vil blive analyseret i forbindelse med udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten.

9. TYPER OG FORVENTEDE MÆNGDER AF STOFFER ELLER ENERGI, DER UDLEDES I MILJØET MED ANVENDELSE AF MILJØBESKYTTELSESFORANSTALTNINGER

9.1. Byggefasen

Luftforurening

Udledning af forurenende stoffer til luften i anlægsfasen vil primært ske fra skibstrafik til søs samt fra entreprenørmateriel og nogle af byggeprocesserne (f.eks. svejsning).

På nuværende tidspunkt er det vanskeligt at foretage et nøjagtigt skøn over mængden af forurenende stoffer, der tilføres atmosfæren, da der ikke foreligger præcise data om mængden af udstyr og dets tekniske parametre, der vil blive involveret i anlægsfasen. Det er først i det detaljerede design, at antallet, typen og varigheden af brugen af specialiserede fartøjer vil blive bestemt. Men som allerede nævnt i kapitel 8 om miljøbeskyttelsesforanstaltninger, må det antages, at det anvendte udstyr vil overholde acceptable emissionsstandarder, både nationalt og i henhold til internationale aftaler.

Det kan antages, at de forventede udstødningsemissioner for OWF 44.E.1-området vil svare til dem, der er estimeret for de planlagte vindmølleparker - for eksempel Central Baltic II [nuværende navn: Baltic II] [12]. Ud fra den tilgængelige VVM-rapport konkluderes det, 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.

Højtydende skibsmotorer producerer betydelige mængder udstødningsgas, hvis kvalitet bestemmes af brændstoffets kvalitet. Kvalitetsstandarder for brændstof og udstødningsgas er fastsat i konventionen om forebyggelse af forurening fra skibe (MARPOL-konventionen) og i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2016/802 af 11. maj 2016 om reduktion af svovlindholdet i visse flydende brændstoffer (det såkaldte svovldirektiv). Bestemmelserne i disse dokumenter blev implementeret i den nationale lovgivning ved lov af 16. marts 1995 om forebyggelse af forurening fra skibe (J.O.2020.1955 c.t.). Kvaliteten af udstødningsgasser fra skibe er blevet væsentligt forbedret i det seneste årti. Europa-Kommissionens rapport om virkningerne af implementeringen af svovldirektivet viste, at reduktionen af svovlindholdet i skibsbrændstoffer har resulteret i et fald på flere titusinde procent i luftkoncentrationerne af svovloxider i havneområder eller tunge skibsruter, hvilket har forbedret luftkvaliteten betydeligt [13].

Det skal understreges, at udstødningsmissioner ledsager stort set alle byggeprojekter - de kan ikke elimineres. På den anden side kan det på baggrund af de hidtidige erfaringer vurderes, at disse emissioner ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af miljøet. Denne vurdering er baseret på følgende fakta:

- Emissioner til luften vil være relativt kortvarige (anlægsfasen er tidsbegrænset);
- Emissioner i anlægsfasen vil være flygtige emissioner, og arbejdsområdet er meget omfattende
- Havområdet, hvor emissionerne vil forekomme, er kendetegnet ved god ventilation, så forureningen ikke akkumuleres og spredes hurtigt.

Støj og vibrationer

Støj og vibrationer vil ledsage stort set alle aktiviteter i anlægsfasen. Kilderne vil omfatte transport af OWF-elementer og drift af anlægsudstyr. Det antages, at den største støjkilde vil være nedramning af monopæle (hvis denne funderingsmodel anvendes). Det skal også understreges, at nøglen til at begrænse støjmissioner vil være anvendelsen af passende tekniske og organisatoriske løsninger, der reducerer støjmissioner til miljøet, som indledningsvis præsenteres i kapitel 8.

Det er værd at bemærke, at i modsætning til på land er der ingen tilladte niveauer for støj over vand til søs.

Spildevand

Konstruktionsfasen vil medføre generering af spildevand af husholdningslignende karakter. Spildevandet vil blive genereret på skibene. Dette spildevand vil blive opbevaret, behandlet og udledt i havet eller overført til land med henblik på bortskaffelse i overensstemmelse med MARPOL 73/78 og afledte bestemmelser vedrørende begrænsning af udledning af forurenende stoffer fra skibe.

På dette stadium er det svært at afgøre præcist, hvor meget spildevand der vil blive genereret. Det skyldes, at det afhænger af antallet af arbejdere, der er beskæftiget i en given fase af arbejdet. Mængden vil dog være relativt lille (i betragtning af skibstrafikkens samlede omfang og antallet af mennesker på havet).

Det skal klart understreges, at der ikke påtænkes nogen direkte udledning af processpildevand, som ville udgøre en overgennemsnitlig risiko for havmiljøet på grund af dets kemiske sammensætning.

Sekundære emissioner

Sekundære emissioner vil forekomme som følge af arbejde på havbunden. Arbejde som f.eks. fundering

eller udlægning af interne kabellinjer vil indebære forstyrrelse af bundsedimenter. Som følge heraf kan forurenende stoffer, der er lagret i sedimenterne, og organisk materiale blive frigivet i vanddybderne. Disse påvirkninger vil være lokale og ophøre, når byggeriet er færdigt.

I fasen før udførelsen vil en miljøundersøgelse undersøge bundsedimenterne for potentielle forurenende stoffer, og i VVM-rapportfasen vil der blive foretaget en vurdering af potentielle negative påvirkninger sammen med identifikation af løsninger til at afbøde sådanne påvirkninger.

9.2. Driftsfase

Luftforurening

I driftsfasen vil vindmøllerne samt eventuelle hjælpekomponenter, der er installeret på OWF, ikke være en kilde til atmosfæriske emissioner.

Udledning af forurenende stoffer til luften i driftsfasen vil hovedsageligt være resultatet af servicefartøjernes bevægelser på havet i forbindelse med drift og inspektion/reparation af individuelle anlægskomponenter, og kan også være resultatet af noget vedligeholdelsesarbejde.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Som i anlægsfasen bør det antages, at det anvendte udstyr vil opfylde acceptable emissionsstandarder, både nationalt og i henhold til internationale aftaler.

Estimerede trafikrelaterede luftemissioner for udvalgte forurenende stoffer (PM₁₀, svovloxider og nitrogenoxider) er angivet i afsnit 9.1 i denne undersøgelse.

I driftsfasen vil der hovedsageligt blive brugt små fartøjer. I miljøkonsekvensrapporten for Baltic Power-havmølleparken [14] blev det gennemsnitlige brændstofforbrug for sådanne fartøjer anslået til 50-200 kg/t (dvs. 0,056-0,225 m³ /t, hvis man antager en brændstoftæthed på 890 kg/m³).³

Støj og vibrationer

I driftsfasen vil den dominerende støjkilde i OWF 44.E.1 være kraftværkerne i drift (støj fra rotordrift og støj forbundet med strømmen af luftmasser over kanten af vindmøllepropellerne).

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

Støj vil også komme fra skibe og helikoptere, der servicerer og driver OWF.

Derudover vil vedligeholdelsesarbejde være en kilde til støj- og vibrationsemissioner.

Disse emissioner vil afhænge af skibstrafikkens omfang, omfanget af vedligeholdelses- og reparationsarbejde samt intensiteten af transport af arbejdere med fly eller skib.

Spildevand

I OWF's driftsfase vil der blive genereret spildevand af husholdningslignende karakter. Spildevandet vil blive genereret på skibene. Dette spildevand 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 dette tidspunkt er det vanskeligt at fastslå den præcise mængde spildevand, der genereres. Det skyldes, at det afhænger af antallet af arbejdere, der er beskæftiget i anlæggets driftsfase. Mængden vil dog være relativt lille (i betragtning af det samlede omfang af skibstrafik og antallet af mennesker på havet).

Det skal klart understreges, at der ikke påtænkes nogen direkte udledning af processpildevand, som ville udgøre en overgennemsnitlig risiko for havmiljøet på grund af dets kemiske sammensætning.

Sekundære emissioner

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Sekundære emissioner vil forekomme som følge af arbejde på havbunden, f.eks. under reparationsarbejde af interne kabellinjer. Sådanne arbejder vil indebære forstyrrelse af havbundens sedimenter. Som følge heraf kan sedimentbundne forurenende stoffer og organisk materiale blive frigivet i vanddybderne. Det bør antages, at omfanget af spredning af suspenderet materiale i tilfælde af vedligeholdelsesarbejde vil være betydeligt mindre.

Elektromagnetisk felt

Kilder til elektromagnetiske felter i driftsfasen vil være:

- Offshore transformerstation,
- OWF's interne infrastrukturkabellinjer,
- Vindkraftværker,
- Navigations- og kommunikationsudstyr installeret på serviceskibe.

Væsentlige kilder til elektromagnetiske felter anses for at være udstyr, der fungerer ved høj spænding. Sådanne elementer i vindmølleparken omfatter kun offshore-understationen, som vil fungere ved spændinger på op til 110 kV på den lave side, 220 kV og højere på den høje side.

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

Feltemitterende udstyr - EM på skibe kontrolleres regelmæssigt for PEM-emissioner i forbindelse med personers arbejde på skibene. Der forventes ingen overnormale elektromagnetiske feltemissioner i dette tilfælde.

9.3. Nedlukningsfase

Påvirkningen af de forskellige miljøelementer i afviklingsfasen vil være den samme som i anlægsfasen. De vil omfatte flytning af service- og transportenheder mellem havnen og OWF, arbejde i OWF-området og nedlukning af individuelle OWF-komponenter.

På grund af den meget fjerne tidshorisont for nedlukning af projektet er det svært at forudsige, hvilke metoder OWF vil bruge til nedlukning om årtier.

Den mest sandsynlige fremgangsmåde synes at være fuldstændig fjernelse af elementerne over vandoverfladen (møller inklusiv tårne, transformerstation td...) og i det mindste delvis efterladelse af fundamenterne (f.eks. skæring af monopælene 1-2 m under havbunden). Man kan dog ikke udelukke en anden tilgang til nedlukning af møllefundamenter og OWF-tilbehørselementer, afhængigt af de gældende regler og tekniske muligheder på tidspunktet for nedlukningen.

10.MULIG GRÆNSEOVERSKRIDENDE MILJØPÅVIRKNING

En grænseoverskridende påvirkning defineres i konventionen om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne, der blev indgået i Espoo den 25. februar 1991, som enhver påvirkning, der ikke udelukkende er af global karakter, i et område under en parts jurisdiktion forårsaget af en planlagt aktivitet, hvis fysiske oprindelse helt eller delvist er beliggende i et område under en anden parts jurisdiktion.

Under hensyntagen til placeringen af område 44.E.1, tidligere erfaringer fra arbejdet med VVM-rapporten for OWF "FEW Baltic II" og deltagelse i proceduren for vurdering af miljøpåvirkningen af denne park (herunder den grænseoverskridende), den nuværende viden om miljøpåvirkningen af havvindmølleparker og resultaterne af konsekvensvurderingerne af andre OWF-projekter i polske havområder, kan det konkluderes, at den planlagte investering potentielt kan kræve gennemførelse af procedurer om grænseoverskridende miljøpåvirkning.

Grænseoverskridende påvirkninger kan f.eks. omfatte undervandsstøj, der genereres under installationen af vindmøllefundamenter og transformerstationer på havpattedyr og fisk.

Vurderingen af grænseoverskridende påvirkninger vil tage højde for resultaterne af påvirkningsvurderingen på Natura 2000-områder, især det svenske område "Hoburgs bank och Midsjöbankarna" SE0330308 (ca. 30 km til nærmeste grænsepunkt) i nærheden af den planlagte OWF 44.E.1, og sammenhængen i Natura 2000-netværket.

Den planlagte OWF ligger i den polske EEZ, ca. 38,7 km fra den svenske EEZ og ca. 9,7 km fra den danske EEZ.

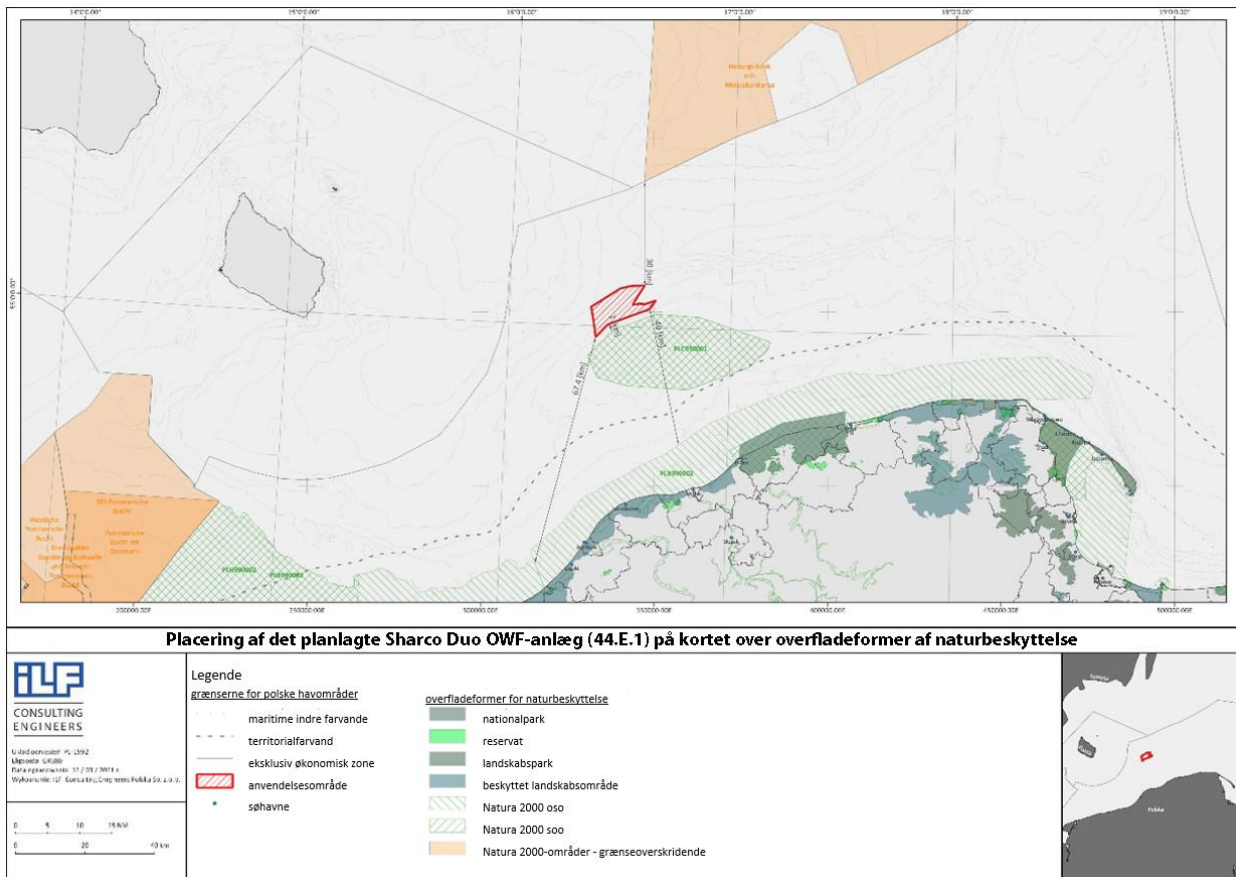
Den grænseoverskridende indvirkning af den planlagte OWF vil blive analyseret i detaljer i forbindelse med

miljøkonsekvensvurderingen og arbejdet med VVM-rapporten.

11.OMRÅDER, DER ER UNDERLAGT BESKYTTELSE I HENHOLD TIL LOVEN AF 16. APRIL 2004. OM NATURBESKYTTELSE OG ØKOLOGISKE KORRIDORER INDEN FOR RÆKKEVIDDEN AF EN VÆSENTLIG PÅVIRKNING FRA PROJEKTET

Området for den planlagte investering ligger uden for Natura 2000-områderne i det europæiske økologiske netværk. Det nærmeste er Slupsk Bank-området (PLC990001) i en afstand af 2 km i sydøstlig retning, efterfulgt af Baltic Coastal Waters-området (PLB990002) i en afstand af ca. 40 km i sydøstlig retning og Hoburgs bank og Midsjöbankarna-området (SE0330308) i en afstand af ca. 30 km i nordlig retning (Figur 15).

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 14. Placering af det planlagte område Placering af det planlagte område for projekt OWF 44.E.1 på kortet over overfladeformer af naturbeskyttelse (egen udarbejdelse baseret på data fra General Inspectorate for Environmental Protection og HELCOM)

11.1. Słupsk Bank (PLC990001) [9].

Słupsk Bank (PLC990001) er en vandmasse i den sydlige del af Østersøen, som består af et område med meget lavvandet havbund, der traditionelt afgrænses af en 20 m isobat. Det er også et område med meget differentieret havbund med mange højedrag og fordybninger. Området er udpeget for at beskytte både habitater i henhold til habitatdirektivet og fuglearter i henhold til fugledirektivet. Der er to bevaringsobjekter i dette område, beskyttede habitater, nemlig undersøiske sandbanker (1110) og klippebund, rev (1170) (Tabel 8). På samme tid er beskyttelsesobjekterne: 5 fuglearter - Tejst (*Cephus grylle*), Havlit (*Clangula hyemalis*), Fløjsand (*Melanitta fusca*) (Tabel 9). Området ved Słupsk Bank er et overvintringssted for de ovennævnte fuglearter, og de finder gode betingelser for at søge føde der. Under efterårs- og forårstrækket migrerer disse fugle til yngle- eller overvintringssteder. I vinterperioden kan de foretage lokale flyvninger til andre vandområder med lignende forhold (f.eks. til området ved Central Shoal). Området ved Słupsk Bank er et fuglereservat af europæisk rang E 79.

Tabel 8. Grundlæggende oplysninger om naturlige levesteder, der forekommer i Natura 2000-området Słupsk Bank (PLC990001) [baseret på: SDF 2020. Standard Data Form of the Natura 2000 site Słupica Ławica (PLC990001)]

Habitatnavn og -kode	Dækning [ha]	Repræsentativitet ¹	Relativt overfladeareal ²	Bevaringstilstand ³	Samlet vurdering ⁴
Offshore sandbanker (1110)	30926,65	A	A	A	A
Stenet bund, rev (1170)	14331,6	A	A	A	A

¹Klassificeringssystem til vurdering af repræsentativitet: A: Fremragende, B: God, C: Betydelig, D: Irrelevant repræsentativitet.

²Klasseintervaller: A: $100 \geq p > 15\%$, B: $15 \geq p > 2\%$, C: $2 \geq p > 0\%$.

³System til vurdering af bevaringsstatus: A - fremragende, B - god, C - i gennemsnitlig eller forringet tilstand.

⁴Samlet vurderingssystem: A - fremragende, B - god, C - betydelig

Tabel 9. Grundlæggende oplysninger om arter under beskyttelse i Natura 2000-området Słupsk Bank (PLC990001) [baseret på: SDF 2020 Standard Data Form of the Natura 2000 area Słupska Bank (PLC990001)].

Arter beskyttet af artikel 4 i direktiv 2009/147/EF og arter opført i bilag II til direktiv 92/43/EØF.

Arter	Type befolkning af	Vurdering af området for befolkningen*	Populationsstørrelse i området [antal individer]	
			Minimum	Maksimum
Tejst (<i>Cephus grylle</i>) kode: A202	Overvintring	C	98	556
	Flygtig	C	72	461
Havlit (<i>Clangula hyemalis</i>) kode: A064	Overvintring	B	101148	231180
	Flygtig	B	76440	214374
Fløjlsand (<i>Melanitta fusca</i>) kode: A066	Overvintring	B	5565	23611
	Flygtig	C	910	1789

*Estimer populationsstørrelsen for en given art og dens tæthed i forhold til den nationale population; klasseintervaller: A: $100 \geq p > 15\%$, B: $15 \geq p > 2\%$, C: $2 \geq p > 0\%$; D: population ikke signifikant

11.2. Østersøens kystvande (PLB990002) [10].

Kystvandene i Østersøen (PLB990002) udgør et særligt beskyttelsesområde for fugle. Med et areal på 194.627 ha dækker området kystfarvande med en dybde på op til 20 m inden for 15 km fra kysten. Dets grænser strækker sig over 200 km fra spidsen af Hel-halvøen til den pommerske

bugt. Havbunden her er ujævn, med forringelser på op til 3 m. Der er to habitattyper, der ikke er beskyttet af området (tabel 10).

Den bentiske fauna er domineret af små krebsdyr. Store havpattedyr - gråsæler (*Halichoerus grypus*) og spættede sæler (*Phoca vitulina*) og marsvin (*Phocoena phocoena*) - observeres sjældent. Havænder overvintrer i stort antal i hele bassinet. Der er 12 % fløjsænder (*Melanitta fusca*), 2 % sortænder (*Melanitta nigra*) og 35 % havlit (*Clangula hyemalis*) i den polske Østersøzone. Med jævne mellemrum bliver der også registreret et stort antal måger her, hvoraf de mest talrige er sølvmåger. Oplysninger om forekomsten af de enkelte arter i PLB990002-området er vist i tabellen nedenfor (Tabel 11).

Tabel 10. Grundlæggende oplysninger om naturlige levesteder i Natura 2000-området Przybrzeżne wody Bałtyku (PLC990002) [baseret på SDF 2020. Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)].

Habitat-klasse	Dækning [%]
N01 - Marine områder, herunder isthmus af havvand	99,99
N04 - Kystnære sandklitter, sandstrande, machair	0,01

Tabel 11. Grundlæggende oplysninger om havfugle i Natura 2000-området Grundlæggende oplysninger om havfugle i Natura 2000-området Przybrzeżne wody Bałtyku (PLC990002) [baseret på SDF 2020. Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)].

Arter beskyttet af artikel 4 i direktiv 2009/147/EF og arter opført i bilag II til direktiv 92/43/EF.

Arter	Type af befolkning	Vurdering af området for befolkningen*	Populationsstørrelse i området [antal individer]	
			Minimum	Maksimum
Alk (<i>Alca torda</i>) kode: A200	Overvintring	C	5	50
Tejst (<i>Cepphus grylle</i>) kode: A202	Overvintring	C	1	7
Havlit (<i>Clangula hyemalis</i>) kode: A064	Overvintring	C	2750	7150
Sortstrubet lom (<i>Gavia arctica</i>) kode: A002	Overvintring	C	1	12
Rødstrubet lom (<i>Gavia stellata</i>) kode: A001	Overvintring	C	1	100

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Arter	Type af befolkning	Vurdering af området for befolkningen*	Populationsstørrelse i området [antal individer]	
			Minimum	Maksimum
Europæisk sølvmåge (<i>Larus argentatus</i>) kode: A184	Overvintring	B	1250	7300
Stormmåge (<i>Larus canus</i>) kode: A182	Overvintring	C	70	550
Fløjlsandøje (<i>Melanitta fusca</i>) kode: A066	Overvintring	C	1600	11700
Sortand (<i>Melanitta nigra</i>) kode: A065	Overvintring	C	350	3000
	Vandrende	C	3000	3000

*Estimer populationsstørrelsen for en given art og dens tæthed i forhold til den nationale population; klasseintervaller: A: $100 \geq p > 15\%$, B: $15 \geq p > 2\%$, C: $2 \geq p > 0\%$; D: population ikke signifikant

11.3. Hoburgs bank og Midsjöbankarna (SE0330308) [11].

Det er et område på 1.051.111,2 ha, der ligger inden for tre underområder af Østersøen: Det østlige Gotlandsbassin, det vestlige Gotlandsbassin og Bornholmsbassinet. Det er mangfoldigt og omfatter både mosaikker af lavvandede grunde og rev og dybe sedimentære bassiner. Der er mange fuglearter i området, og det er det vigtigste overvintringssted i Østersøen for dem. Der er 4 dyrearter, der er bevaringsværdige: tejst (*Cepphus grylle*), havlit (*Clangula hyemalis*), edderfugl (*Somateria mollissima*) og marsvin (*Phocoena phocoena*) (Tabel 12), samt 2 habitattyper: undersøiske sandbanker (1110) og klippebund (1170) (Tabel 13).

Tabel 12. Grundlæggende oplysninger om de naturlige levesteder, der findes i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [baseret på: SDF 2020. standard data form of the Natura 2000 area Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308)].

Habitatnavn og -kode	Dæknings [ha]	Repræsentativitet ¹	Relativt overfladeareal ²	Bevaringstilstand ³	Samlet vurdering ⁴
Offshore sandbanker (1110)	220000	B	B	B	B
Stenet bund, rev (1170)	20000	B	C	B	B

¹Klassificeringssystem til vurdering af repræsentativitet: A: Fremragende, B: God, C: Betydelig, D: Irrelevant repræsentativitet.

²Klasseintervaller: A: $100 \geq p > 15\%$, B: $15 \geq p > 2\%$, C: $2 \geq p > 0\%$.

³System til vurdering af bevaringsstatus: A - fremragende, B - god, C - i gennemsnitlig eller forringet tilstand.

⁴Overordnet vurderingssystem: A - fremragende, B - god, C - betydelig

Tabel 13. Grundlæggende oplysninger om havfugle i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [baseret på: SDF 2020. standard data form of the Natura 2000 area Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308)]

Arter beskyttet af artikel 4 i direktiv 2009/147/EF og arter opført i bilag II til direktiv 92/43/EØF.

Arter	Type af befolkning	Vurdering af området for befolkningen*	Populationsstørrelse i området [antal individer]	
			Minimum	Maksimum
Tejst (<i>Cephus grylle</i>) kode: A202	overvintring	C	1000	5000
Havlit (<i>Clangula hyemalis</i>) kode: A064	overvintring	A	200 000	1 000 000
Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>) kode: 1351	beboer	C	100	100
Edderfugl (<i>Somateria mollissima</i>) kode: A063	vandrende	C	5000	50 000

*Estimering af populationsstørrelsen for en given art og dens tæthed i forhold til den nationale population; klasseintervaller: A: $100 \geq p > 15\%$, B: $15 \geq p > 2\%$, C: $2 \geq p > 0\%$; områdevurdering for population D: population ikke signifikant.

11.4. Økologiske korridorer i den marine del

Netværket af økologiske korridorer, der forbinder det europæiske økologiske netværk Natura 2000

i Polen, blev udviklet i 2011. [15]. Denne undersøgelse viste ikke økologiske korridorer i de polske havområder. Ifølge den generelle klassifikation af vådområdefuglenes migrationssystem i Eurasien ligger Polen dog inden for to store migrationskorridorer: den østlige del af Atlanterhavet og Middelhavet-Sortehavet.

På internationalt plan er projektområdet i det mindste delvist placeret på en trækrute for biogeografiske populationer af arter som Havlit (*Clangula hyemalis*), sortand, fløjlsand, dværgmåge, der trækker over Østersøen

inden for den østatlantiske migrationskorridors rækkevidde. Disse fuglearter, som hovedsageligt overvintrer i Østersøen [16], trækker over korte til mellemlange afstande inden for Østersøen.

12.IGANGVÆRENDE OG AFSLUTTEDE PROJEKTER, DER LIGGER I DET OMRÅDE, HVOR PROJEKTET PLANLÆGGES UDFØRT, OG I PROJEKTETS INDFLYDELSSESOMRÅDE, ELLER HVIS PÅVIRKNINGER FALDER INDEN FOR DET PLANLAGTE PROJEKTS INDFLYDELSSESOMRÅDE - I DET OMFANG DERES PÅVIRKNINGER KAN FØRE TIL AKKUMULERING AF PÅVIRKNINGER MED DET PLANLAGTE PROJEKT

Ingen havvindmøllepark er i øjeblikket i drift i Polen. Med henblik på denne undersøgelse blev placeringen af den pågældende investering 44.E.1 analyseret i forhold til de planlagte OWF'er i den betragtede Østersøregion i den indledende fase af rekognosceringen.

Projekter, hvor påvirkningen kan kumuleres, blev analyseret. Alle planlagte havvindmølleparker i den polske eksklusive økonomiske zone blev inkluderet. VVM-loven angiver, at projekter, for hvilke der er udstedt en afgørelse om miljøforhold, skal tages i betragtning. Dette kapitel angiver desuden de projekter, for hvilke den administrative procedure for udstedelse af afgørelsen om miljøforhold afventer.

Resultaterne af analysen er vist i tabel 14 og figur 16.

Tabel 14. Havvindmølleparker planlagt i den polske eksklusive økonomiske zone

Nr.	Investeringsnavn	Afstand og retning fra investering 44.E.1	Grundlæggende parametre	Status for projektet OWF
1	Baltic II (navn i henhold til miljøafgørelsen: Polenergia Bałtyk II)	30 km	Område: ca. 122 km ² Antal kraftværker: op til 175	Miljømæssig afgørelse udstedt
2	Baltic III (navn i henhold til beslutningen om miljøforhold: Bałtyk Śródkowy III)	61 km	Område: ca. 117 km ² Antal kraftværker: op til 120	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

Side 60

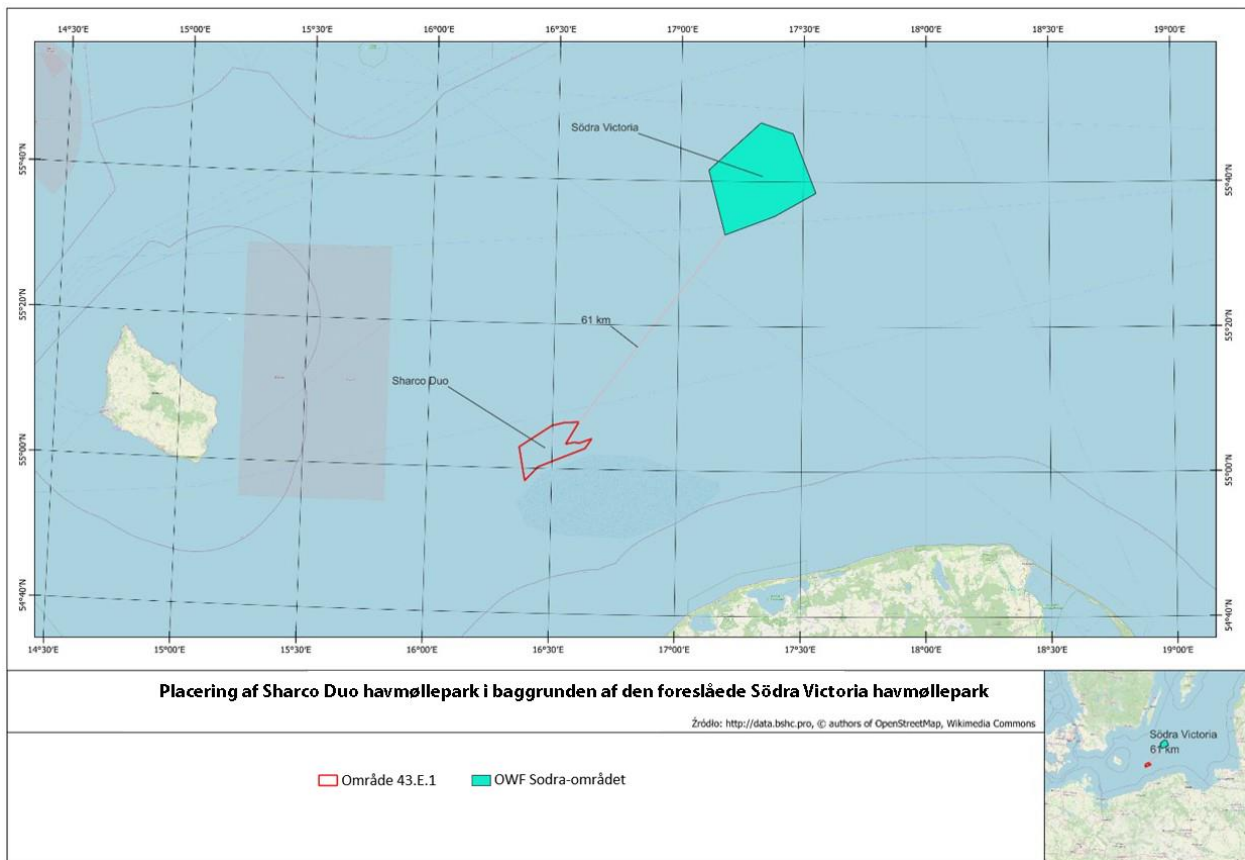
Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Cirka 2 km mod nordøst i området South Central Shoal, der ligger inden for den svenske eksklusive økonomiske zone, er Södra Victoria havvindmølleparkprojektet (tidligere Södra Midsjöbanken) planlagt.

En del af vindmølleparken ligger inden for Natura 2000-området South Central Shoal. Ansøgningen om tilladelse til opførelse og drift af den førnævnte vindmøllepark er derfor blevet suppleret med en såkaldt Natura 2000-tilladelse. I 2020 udsendte den svenske miljøstyrelse meddelelser til kontaktpunkterne i Tyskland, Polen, Finland, Danmark, Estland, Letland, Litauen og Rusland for den planlagte Södra Victoria havvindmøllepark. Ansøgningen om Natura 2000-tilladelse blev indsendt i juni 2022. Ansøgningen om anlægs- og driftstilladelse til ovennævnte vindmøllepark blev indsendt i december 2022. Den planlagte park kommer til at ligge ca. 80 km fra det svenske fastland og vil støde op til den polske eksklusive økonomiske zone. Den 20. december 2021 blev miljøundersøgelser og nogle geofysiske undersøgelser afsluttet for OWF Södra Victoria-projektet, der dækker parkens område og planlagte kabelkorridorer. Detaljerede geofysiske og geotekniske undersøgelser er planlagt, når de nødvendige undersøgelsestilladelser er opnået af bygherren. Ansøgningen om disse tilladelser er planlagt til 2023. Investoren antager, at han vil få de nødvendige tilladelser i 2024/2025, og at OWF-driften kan begynde i 2029.

OWF 44.E.1 ligger ca. 80 km fra Södra Victoria-farmen. Placeringen af OWF 44.E.1 i forhold til Södra Victoria-farmen er vist i **figur 17**.

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 16. Placering af projekt OWF 44.E.1 i forhold til de planlagte havvindmølleparker i den polske eksklusive økonomiske zone

13.RISIKO FOR EN STØRRE ULYKKE ELLER NATURKATASTROFE ELLER MENNESKESKABT KATASTROFE

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

- Olieagtige stoffer;
- Affald eller kemiske stoffer (indeholdt i dele af konstruktions- eller driftsmaterialer);
- Abehandlet husholdningsspildevand;
- Luftforurenende stoffer af en sammensætning, der er vanskelig at specificere på nuværende tidspunkt (som følge af brand).

Det nøjagtige omfang af sådanne emissioner er vanskeligt at forudsige. Indledning af de ovennævnte stoffer i miljøet kan forekomme i en nødsituation eller natur- og byggekatastrofe i enhver fase af projektet.

13.1. Risiko for en større ulykke

Artikel 3, stk. 23 og stk. 24 i loven af 27. april 2001. Miljøbeskyttelsesloven (POŚ) (J.O.2022.0.2556 c.t.) bestemmer, at når loven henviser til:

- Større uheld - betyder en hændelse, især en emission, brand eller eksplosion, som følge af en industriel proces, oplagring eller transport, der involverer et eller flere farlige stoffer, og som fører til en umiddelbar eller forsinket fare for menneskers liv eller sundhed eller for miljøet;
- Større arbejdsulykke - betyder en større ulykke på en virksomhed.

I henhold til art. 3 para. 48 POŚ er en virksomhed en eller flere installationer sammen med den jord, som operatøren af installationen har juridisk ejendomsret til, og det udstyr, der er placeret derpå. I denne formulering af lovgivningen vil OWF blive forstået som en virksomhed.

Men når det gælder OWF, er reglerne for beskyttelse af havet mod forurening fra skibe og de administrative organer, der er kompetente til en sådan beskyttelse, i henhold til bestemmelserne i miljøbeskyttelsesloven fastlagt i særskilte bekendtgørelser. Derfor vil OWF ikke blive kvalificeret som en virksomhed i den øvre kategori eller en virksomhed med høj risiko.

Det er værd at tilføje, at selv hvis projektet ikke var reguleret af særskilte bestemmelser, ville det ikke være klassificeret som en virksomhed med øget eller høj risiko for et større industrielt uheld i henhold til de kvalitative og kvantitative kriterier, der er fastsat i udviklingsministerens bekendtgørelse af 29. januar 2016 om typer og mængder af farlige stoffer i en virksomhed, der bestemmer dens klassificering som en virksomhed med øget eller høj risiko for et større industrielt uheld (J.O.2016.138). Der vil derfor ikke være nogen risiko for et større industrielt uheld i henhold til miljølovgivningen.

Potentielle udslip af oliebaseerede stoffer bør betragtes som den største trussel mod miljøet. - Marine dieselolier, maskinolier, hydraulikolier, transformerolier, gearolier og smøreolier kan blive introduceret i miljøet, f.eks. ved spild fra et beskadiget skib eller en vindmølle.

Det skal dog nævnes, at for OWF-området vurderes sandsynligheden for kollisioner mellem skibe i anlægs-/afviklingsfasen at være ekstremt sjælden. Andre hændelser, herunder brande, eksplosioner på skibe, skibskollisioner med offshoreinstallationer eller skibsvrag, vil også blive analyseret på senere stadier af projektudviklingen - som en del af den videre fase af VVM-proceduren og ved udarbejdelse af relevante ekspertudtalelser, der kræves i henhold til loven,

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

herunder min. Dette omfatter blandt andet: navigationsekspertise med hensyn til vurderingen af havvindmølleparkens og anlæggenes indvirkning på sikkerheden og effektiviteten af skibsnavigation i polske havområder, teknisk ekspertise med hensyn til vurderingen af havvindmølleparkens og anlæggenes indvirkning på det nationale maritime sikkerhedssystem eller planen for bekæmpelse af trusler og forurening for havvindmølleparken og anlæggene.

Det er også værd at nævne, at for at imødegå denne risiko vil alle fartøjer, der er involveret i projektet, overholde kravene og reglerne i den internationale konvention om forebyggelse af forurening fra skibe (MARPOL 73/78), samt følge procedurerne i de førnævnte "Hazard and Pollution Control Plans".

13.2. Risiko for naturkatastrofer

I henhold til artikel 3 i loven af 18. april 2002 om naturkatastrofer (J.O.2017.1897 c.t.) er en naturkatastrofe en begivenhed, der er forbundet med naturkræfter, især lynnedslag, seismiske chok, stærk vind, intens nedbør, langvarig forekomst af ekstreme temperaturer, jordskred, brande, tørke, oversvømmelser, isfænomener på floder og havet samt søer og reservoirer, masseforekomst af skadedyr, plante- eller dyresygdomme eller smitsomme sygdomme hos mennesker eller virkningen af et andet element.

Trusler fra ekstreme vejrforhold (tordenvejr og lynnedslag) er de mest betydningsfulde farer, hvis virkninger kan svække OWF-møllens strukturelle komponenter eller dele og i nogle tilfælde føre til brand.

Risikoen for en naturkatastrofe for Sharco Duo er meget lav/minimal.

I anlægsfasen vil alt arbejde (og i senere faser vedligeholdelses- og nedlukningsarbejde) kun blive udført under sikre vejrforhold. Der må ikke udføres arbejde under stærk blæst, isfænomener eller kraftig regn osv.

Med hensyn til risikoen for naturkatastrofer under driften bør det gøres klart, at de enkelte komponenter i OWF-anlægget er designet til mange års drift under meget barske forhold. Det skal også påpeges, at projektet vil blive placeret uden for det seismiske risikoområde.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Projektet vil ikke blive påvirket af fænomener som tørke, massive udbrud af skadedyr, plante- eller dyresygdomme eller smitsomme sygdomme hos mennesker. Projektet vil heller ikke være kilden til disse fænomener.

13.3. Risiko for en byggekatastrofe

Artikel 73 i byggeloven af 7. juli 1994 (J.O.2021.2351 c.t.) definerer en byggekatastrofe som utilsigtet, voldelig ødelæggelse af en bygning eller en del af den, samt af strukturelle elementer i stilladser, elementer i formningsanordninger, spunsvægge og udgravningsforing. Det er ikke en konstruktionskatastrofe:

- Skade på et element, der indgår i byggearbejdet, egnet til reparation eller udskiftning
- Beskadigelse eller ødelæggelse af bygningsudstyr i forbindelse med bygninger;
- Installationsfejl.

Risikoen for en byggekatastrofe for OWF 44.E.1 er lav. Den opstår i opførelsesfasen af gården, men falder betydeligt i driftsfasen i tilfælde af vedligeholdelsesarbejde.

Hændelser, der fører til bygningskatastrofer i OWF-området, er kollisioner mellem et skib og et objekt i farmområdet og strukturelle svagheder i bygningskonstruktioner som følge af vejrforhold (f.eks. lynnedslag).

14.FORVENTEDE MÆNGDER OG TYPER AF AFFALD, DER GENERERES, OG DERES INDVIRKNING PÅ MILJØET

14.1. Byggefasen

Byggefasen vil medføre generering af affald, som vil blive indsamlet selektivt, hvor det er muligt, og derefter håndteret i overensstemmelse med affaldsloven af 14. december 2012 (J.O.2022.699 c.t.).

Producenten af affald, der stammer fra levering af bygge- og anlægstjenester, skal være den enhed, der leverer tjenesten, medmindre kontrakten om levering af tjenesten, der er indgået mellem entreprenøren og bygherren, bestemmer andet. Det antages, at formaliteterne i forbindelse med affaldshåndtering (herunder forpligtelsen til at indhente de relevante beslutninger

og tilladelser) vil være ansvar for de eksterne enheder, som der indgås kontrakt med om bygge- og anlægstjenester. På tidspunktet for udarbejdelsen af KIP'en var de virksomheder, der er ansvarlige for anlægsydelse og dermed for det producerede affald, ikke blevet udvalgt.

Tabel 15 opsummerer affaldstyperne i henhold til klassificeringen i klimaministerens bekendtgørelse af 2. januar 2020 om affaldskataloget (OJ.2020.10). På nuværende tidspunkt er det ikke muligt præcist at bestemme de genererede affaldstyper og mængden af affald, derfor er disse data kun til illustrative formål, og den endelige mængde og typer af affald vil afhænge af mange faktorer, der er vanskelige at forudsige på nuværende tidspunkt. Mængden og typerne af affald er blevet estimeret på baggrund af bl.a. erfaringerne fra forfatterne til rapporten om vindmølleparker på land og på baggrund af rapporten om indvirkningen af projektet "Opførelse af en havvindmøllepark i Østersøen".

projektet "Opførelse af havvindmølleparken "Bałtyk Śródkowy II" på miljøet (Entrepreneur: SMDI Advisory Group. Ordregivende myndighed: Polenergia Bałtyk II Sp. z o.o. Warszawa, november 2015).

Tabel 15. Typer og mængder af affald, der forventes i anlægsfasen

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [Mg]
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	0,01
13 01 09*	Mineralske hydraulikolier indeholdende halogenerede forbindelser	0,05
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*	Olier og væsker, der bruges som elektriske isolatorer og varmeoverførselsmedier, der indeholder PCB'er	0,2
13 04 03*	Læseolier fra marinefartøjer	0,01
13 05 02*	Slam fra dehydrering af olie i olieseparatorer	0,05
13 05 06*	Dehydrering af olie fra olie i separatorer	0,05

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [Mg]
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
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
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

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [Mg]
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 kviksløvholdigt 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 den marine del vil det affald, der genereres i anlægsfasen, blive opbevaret om bord på skibe i overensstemmelse med den plan for forebyggelse af havforurening, der gælder for hvert skib, og som er udarbejdet i overensstemmelse med kravene i loven af 16. marts 1995 om forebyggelse af havforurening fra skibe (J.O.2020.1955 c.t.). I havnene vil affaldet blive afleveret.

Hvis principperne for miljøbeskyttelse overholdes (herunder korrekt opbevaring af affald, der passer til dets egenskaber) 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 producerede affald.

14.2. Driftsfase

Driftsfasen vil medføre generering af affald, som skal indsamles selektivt og derefter håndteres i overensstemmelse med affaldsloven af 14. december 2012. Affald (O.J. 2022.699 t.j.).

Der vil blive genereret affald som følge af servicering af OWF'en. Producenten af affald, der opstår som følge af levering af service, er den enhed, der leverer servicen, medmindre servicekontrakten, der er indgået mellem entreprenøren og investoren, bestemmer andet. Da investoren ikke har de relevante tilladelser til affaldsproduktion og heller ikke udfører nyttiggørelse eller neutralisering af affald, vil de indgåede aftaler ikke indeholde bestemmelser om, at affaldsproducenten er investoren. I lyset af ovenstående vil alle formaliteter i forbindelse med affaldshåndtering (herunder forpligtelsen til at indhente relevante afgørelser og tilladelser) være investors ansvar.

De affaldstyper, der er opsummeret i tabel 16 (i henhold til klassificeringen i overensstemmelse med ministerens bekendtgørelse af 2. januar 2020 om affaldskataloget, Journal of Laws 2020.10), kan genereres i driftsfasen. Det skal bemærkes, at tabellen kun er til illustration, og at den endelige mængde og typer af affald vil afhænge af mange faktorer, som er vanskelige at forudsige på nuværende tidspunkt.

Affaldstyperne og -mængderne blev estimeret på baggrund af bl.a. erfaringerne fra forfatterne til rapporten om vindmølleparker på land og konsekvensrapporten for projektet "Construction of the offshore wind farm Baltic Central offshore wind farm Bałtyk Śródkowy II (OWF BS II) on the environment. Havmøllepark Bałtyk Śródkowy II. Miljøkonsekvensrapport" (Entreprenør: SMDI Advisory Group. Ordregivende myndighed: Polenergia Bałtyk II Sp. z o.o. Warszawa, november 2015).

Tabel 16. Forventede typer og mængder af affald i driftsfasen

Affaldskode	Affaldstype	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

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [Mg/år]
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 varmetransportere	0,8
13 04 03*	Læseolier fra marinefartøjer	0,08
13 05 02*	Slam fra dehydrering af olie i separatorer	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
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	Gløseemballage	0,08
15 01 09	Tekstilemballage	0,08
15 02 02*	Sorbenter, filtermaterialer (herunder oliefiltere, 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
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

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [Mg/år]
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
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

Affald, der genereres i driftsfasen, vil blive opbevaret om bord på skibe i overensstemmelse med hvert skibs plan for forebyggelse af havforurening, der er udarbejdet i overensstemmelse med kravene i lov af 16. marts 1995 om forebyggelse af havforurening fra skibe (J.O.2020.1955 c.t.). I havnene vil affaldet blive deponeret.

Hvis principperne for miljøbeskyttelse overholdes (herunder korrekt opbevaring af affald, der passer til dets egenskaber) 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 producerede affald.

14.3. Nedlukningsfase

Nedlukningsfasen vil medføre produktion af affald, som skal indsamles selektivt og derefter håndteres i overensstemmelse med affaldsloven af 14. december 2012 (J.O.2022.699 t.j.).

Producenten af affald, der stammer fra levering af nedlukningstjenester, 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 neutralisering af affald, vil de indgåede aftaler ikke indeholde bestemmelser om, at investoren er affaldsproducent. Det kan dog ikke udelukkes, at den juridiske status i denne henseende vil ændre sig i løbet af driften af gården.

De forventede typer og mængder af affald, der genereres i afviklingsfasen, præsenteres i den følgende opdeling i overensstemmelse med klimaministerens bekendtgørelse af 2. januar 2020 om affaldskatalog (Dz.U. 2020 punkt 10) i tabel 17 . Det skal bemærkes, at tabellen kun er af illustrativ karakter. På nuværende tidspunkt er den endelige model af kraftværket eller længden af kablektionerne mellem de enkelte vindmøller ikke kendt på nuværende tidspunkt. Den anslåede affaldsmængde er baseret på resultaterne i Baltic II VVM-rapporten og Baltic Power VVM-rapporten.

Tabel 17. Forventede affaldstyper i nedlukningsfasen (baseret på Central Baltic II VVM-rapporten og Baltic Power VVM-rapporten)

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [mg/struktur]
13 01 09*	Mineralske hydraulikolier indeholdende halogenerede forbindelser	0,05
13 01 10*	Halogenfri mineralbaserede hydraulikolier	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 05*	Halogenfri mineralbaseret motor-, gear- og smøreolie	0,01
13 02 05*	Halogenfri mineralbaseret motor-, gear- og smøreolie	0,01
13 02 06*	Syntetiske motor-, gear- og smøreolier	0,01
13 02 07*	Let bionedbrydelige motor-, gear- og smøreolier	0,01
13 02 08*	Andre motor-, gear- og smøreolier	0,01

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [mg/struktur]
13 03 01*	PCB-holdige olier og væsker, der bruges som elektriske isolatorer og varmebærere	82,5
13 04 03*	Læenseolier fra marinefartøjer	0,1
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	0,1
14 06 02*	Andre halogenerede opløsningsmidler og blandinger af opløsningsmidler	0,1
14 06 03*	Andre opløsningsmidler og blandinger af opløsningsmidler	0,1
15 01 01	Papir- og papemballage	0,1
15 01 02	Plastemballage	0,1
15 01 03	Træemballage	0,1
15 01 04	Emballage af metal	0,1
15 01 05	Emballage af flere materialer	0,1
15 01 06	Blandet emballageaffald	0,1
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 forurenede 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	7000
17 01 03	Affald af andre keramiske materialer og fittings	50
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	0,1
17 02 02	Glas	2
17 02 03	Plast	1000
17 04 01	Kobber, bronze, messing	1
17 04 02	Aluminium	1
17 04 04	Zink	1
17 04 05	Jern og stål	4000

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Affaldskode	Affaldstype	Mængde [mg/struktur]
17 04 07	Metalblandinger	1
17 04 11	Andre kabler end dem, der er nævnt i 17 04 10	71
17 09 03*	Andet bygge-, renoverings- og nedrivningsaffald (herunder blandet affald) indeholdende farlige stoffer	50
17 09 04	Blandet bygge-, renoverings- og nedrivningsaffald, bortset fra affald henhørende under 17 09 01, 17 09 02 og 17 09 03	50
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 kviksløvholdigt 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*	Affald af elektrisk og elektronisk udstyr, bortset fra affald henhørende under 20 01 21 og 20 01 23, som indeholder farlige komponenter (1)	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

Mængden af affald, der genereres i projektets nedlukningsfase, er af sekundær betydning. Hvis principperne for miljøbeskyttelse og selektiv indsamling af affald overholdes, og affaldet overdrages til en autoriseret enhed med henblik på genanvendelse eller neutralisering, forventes der ingen negativ indvirkning på miljøet fra det genererede affald. Negativ påvirkning er kun mulig i en nødsituation og uforudset situation i forbindelse med utilsigtet frigivelse af affald i miljøet.

15.NEDRIVNINGSSARBEJDE PÅ PROJEKTER, DER SANDSYNLIGVIS VIL HAVE EN BETYDELIG INDVIRKNING PÅ MILJØET

På grund af den meget fjerne tidshorisont for nedlukning af projektet er det svært at forudsige, hvilke metoder OWF vil bruge til nedlukning om årtier.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Den mest sandsynlige fremgangsmåde synes at være fuldstændig fjernelse af elementerne over vandoverfladen (møller inklusiv tårne, transformerstation osv.) og i det mindste en delvis fjernelse af fundamenterne (f.eks. ved at skære monopælene 1-2 m ned under havbunden). Man kan dog ikke udelukke en anden tilgang til nedlukning af møllefundamenter og OWF-tilbehørselementer, afhængigt af de gældende regler og tekniske muligheder på tidspunktet for nedlukningen.

Det bør antages, at nedrivningsarbejdet vil have en miljøpåvirkning, der er sammenlignelig med det arbejde, der skal udføres i anlægsfasen.

16.PROJEKTETS PLACERING I FORHOLD TIL OVERFLADEVANDOMRÅDER, GRUNDVANDSFOREKOMSTER OG AFVANDINGSOMRÅDER FOR OVERFLADEVANDOMRÅDER

I henhold til artikel 24 i vandloven (J.O.2022.2625 c.t.), med henblik på vandforvaltning, herunder planlægning inden for vandforvaltning, inddeles vand i vandområder under hensyntagen til:

- 1) overfladevandsforekomster, herunder forekomster af
 - a. Overgangs- eller kystfarvande,
 - b. Kunstige eller stærkt modificerede vandområder;
- 2) grundvandsforekomster, der skelner mellem grundvand i balanceområder, som er hydrogeologiske enheder, der er udvalgt med henblik på at etablere vedvarende og disponible grundvandsressourcer, sammen med en vurdering af graden af anvendelse af disse vandområder.

Kystvand omfatter området med overfladevand fra kystlinjen, hvis ydre grænse er en afstand på en sømil på havsiden, regnet fra den basislinje, der henvises til i artikel 5 (2) i loven af 21. marts 1991 om Republikken Polens havområder og søfartsadministration, undtagen det indre havvand i Gdańsk-bugten og de tilstødende farvande i territorialhavet.

Projektets placering i forhold til båndet for de enkelte overfladevandområder (SSWB) - kyst er vist i figur 17.

Den nærmeste SSWB til 44.E.1 (i en afstand af ca. 46 km i lige linje) er kyst-SSWB CWIIBW6W Rowy - Jarosławiec Zachód.

Projektforskningsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 17. Placering af 44.E.1 OWF-projektet i forhold til overfladevandområder (SWB'er) - kystområder

17.KILDER OG MATERIALER

- 1) Michałek M., Mioskowska M., Kruk-Dowgiatto L. (2020), Prognoza oddziaływania na środowisko projektu planu zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefie ekonomicznej w skali 1:200 000. Projekt Prognozy (v. 4). Interne publikationer fra det maritime institut i Gdańsk nr. 7289. Gdańsk.
- 2) Ministerrådets resolution nr. 8 af 18. januar 2019 om godkendelse af forelæggelsen for Europa-Kommissionen af en ajourføring af den indledende vurdering af miljøtilstanden i havområder med et udkast til ajourføring af et sæt karakteristika, der er typiske for god miljøtilstand i havområder (M.P. 2019 pkt. 230).
- 3) SMDI Advisory Group (red.) (2015), Havmøllepark Baltic Central III. Rapport om miljøpåvirkning. Warszawa.
- 4) GIOŚ (2020), Vurdering af miljøtilstanden i polske havområder i Østersøen på grundlag af overvågningsdata fra år 2019 på baggrund af årtiet 2009-2018. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa
- 5) Kontny B., Pomian I., Ekspedition "Wiatrem Gnane", [i:] Live Archaeology 57 (2011), s. 32-35.
- 6) Michałek M., Osowiecki A., Barańska A., Wróblewski R., Rydzkowski P., Kośmicki A., Strzelecki D., Meissner W., Pieckiel P., Kuczyński T., Gajewski L. (2020), Dokumentacja przyrodnicza, tj. opis tekstowy, zestawienia tabaryczne, przedstawienia graficzne, kartograficzne oraz dane stanowiące podstawę sformulowania projektu planu ochrony obszaru Natura 2000 Ławica Słupska PLC990001. Interne publikationer IM UMG nr. 7374.
- 7) Seidel M., Kelma S. (2012) Stokastisk modellering af vind- og bølgeinducerede belastninger på jacketpæle. Stahlbau, 81 (tilgængelig på: https://www.researchgate.net/figure/Sketch-of-an-offshore-wind-turbine-with_fig1_264294124).
- 8) DNV GL (2017), Transport og installation af vindkraftværker. DNV GL Standard. DNVGL-ST-0054. Udgave juni 2017 (tilgængelig på: <https://www.dnv.com/energy/standards-guidelines/dnv-st-0054-transport-and-installation-of-wind-power-plants.html>).
- 9) Tværgående information om vindenergi (tilgængelig på: <https://www.renewablegreenenergypower.com/>)
- 10) SDF (2020), Standard Data Form (SDF) of the Słupsk Bank Natura 2000 site (PLC990001) (Udarbejdsdato: 05.2002, Opdateringsdato: 10.2020). GDOŚ, Warszawa (tilgængelig på: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=PLC990001>).
- 11) SDF (2020), Standard Data Form (SDF) of the Natura 2000 area Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) (Dato for udarbejdelse: 05.2002, Dato for opdatering: 10.2020). GDOŚ,

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Warszawa

(tilgængelig

på:

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=PLB990002>).

SDF (2016), Standard Data Form (SDF) of the area of Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) (2016) (Drafting date: 06.2016). Lnsstyrelsen og Kalmar län (tilgængelig på: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308>).

- 12) SMDI Advisory Group, (2015), "Morska Farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Rapport om miljøpåvirkning", Warszawa.
- 13) Rapport fra Kommissionen til Europa-Parlamentet og Rådet om gennemførelsen og overholdelsen af standarderne for svovlindholdet i skibsbrændstoffer som fastsat i direktiv (EU) 2016/802 om begrænsning af svovlindholdet i visse flydende brændstoffer, (2018), Bruxelles.
- 14) Rapport om miljøpåvirkningen fra Baltic Power havvindmøllepark (2020). MEWO S.A., Det Maritime Institut ved Det Maritime Universitet.
- 15) Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R. W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J. M., Zalewska H., Pilot M., Górny M., Kurek R.T. (2011). Ślusarczyk R. Project of ecological corridors linking the European Natura 2000 network in Poland. Institut for Pattedyrforskning, Det Polske Videnskabsakademi, Białowieża.
- 16) Skov H., Heinänen S., Žydelis R., Bellebaum J., Bzoma S., Dagys M., Durinck J., Garthe S., Grishanov G., Hario M., Kieckbusch J., Kube J., Kuresoo A., Larsson K., Luigujõe L., Meissner W., Nehls H., Nilsson L., Petersen I., Wahl J. (2011). Vandfuglebestande og pres i Østersøen. 10.6027/tn2011-550.
- 17) Gdynia Maritime Office. (2019). Fysisk udviklingsplan for indre farvande, territorialfarvand og eksklusiv økonomisk zone i målestok 1:200 000 - Generelle bestemmelser.

BILAG 1 til projektinformationsarket

Oplysninger om miljøet inden for indflydelsesområdet for det planlagte projekt 44.E.1. og miljøforskningsprogrammet.

Indholdsfortegnelse

1. HYDROLOGISKE OG HYDROKEMISKE FORHOLD

2. GEOLOGISKE FORHOLD, MINERALRESSOURCER OG KEMISK SAMMENSÆTNING AF SEDIMENTER

3. BIOTISKE FORHOLD

3.1. Fytoplankton og zooplankton	
3.2. Fytobenthos og zoobenthos	10
3.3. Ichthyofauna	14
3.4. Avifauna	17
3.5. Havpattedyr og akustisk baggrundsovervågning	21
3.6. Chiropteroфаuna	25

4. Kulturarv med arkæologiske undersøgelser 26

5. Kilder og materialer 28

Oplysninger om det miljø, der påvirkes af det planlagte projekt

1. HYDROLOGISKE OG HYDROKEMISKE FORHOLD

De hydrologiske og hydrokemiske forhold i det sydlige Østersøområde bestemmes hovedsageligt af flodvandstilstrømninger i kystzonen og uregelmæssige saltvandstilstrømninger fra Nordsøen, samt de fremherskende vindforhold (vindstyrke og -retning).

Området for den planlagte OWF ligger i den sydlige del af Bornholmerbassinet. I overfladelaget er vandet i området karakteriseret ved et mønster af temperaturvariationer i løbet af året, der ligner det i hele den sydlige Østersø. De laveste værdier registreres mellem januar og april (min. 3,0 °C i februar 2018) og de højeste værdier i august (maks. 24,8 °C i august 2018) [5].

I hele Bornholmerbassinet viser overfladevandet lille variation i saltholdighed i løbet af året, med lige over 7,95 PSU i marts og et fald i løbet af året til under 7,43 PSU i juni (data for 2019 [5]). Der er registreret højere saltholdighedsværdier i bundvandet, men disse afhænger af periodiske saltvandspåvirkninger fra Nordsøen.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Baseret på resultaterne af undersøgelsen i 2019 [5] var den gennemsnitlige pH-værdi i havvandet i hele vandsøjlen i Bornholmerbassinet [5] 7,98, og gennemsnittet for 2018. [5] var 7,99. Disse værdier svarer til dem, der findes i andre områder af den sydlige Østersø.

Inden for hele delområdet dominerer nordvestlige strømme. OWF-området er overvejende placeret i ICES-kvadrant IO4 [14], hvor dominansen af nordøstlige strømme kan påvises på baggrund af langtidsdata (2006-2015) [14].

Ovenstående oplysninger beskriver ikke direkte de hydrologiske og hydrokemiske forhold i OWF-området, men de afspejler i vid udstrækning forholdene i området. De miljøundersøgelser, der skal udføres, har gjort det muligt at karakterisere disse forhold i detaljer, både med henblik på miljøkonsekvensvurderingsrapporten og designet af havmølleparken.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Hydrologisk og meteorologisk overvågning

- Den hydrologiske og meteorologiske overvågning omfattede målinger af parametre som lufttemperatur, vandtemperatur, atmosfærisk tryk, tidevandsstrøm, bølgebevægelse på havoverfladen, vandets saltholdighed, vandets elektriske ledningsevne, vind ca. 5 m over havets overflade (retning og hastighed) og vandtryk;
- Tidsrum: et hydrologisk år;
- Rumligt omfang: overvågning udført på et enkelt sted, centralt i undersøgelsesområdet.

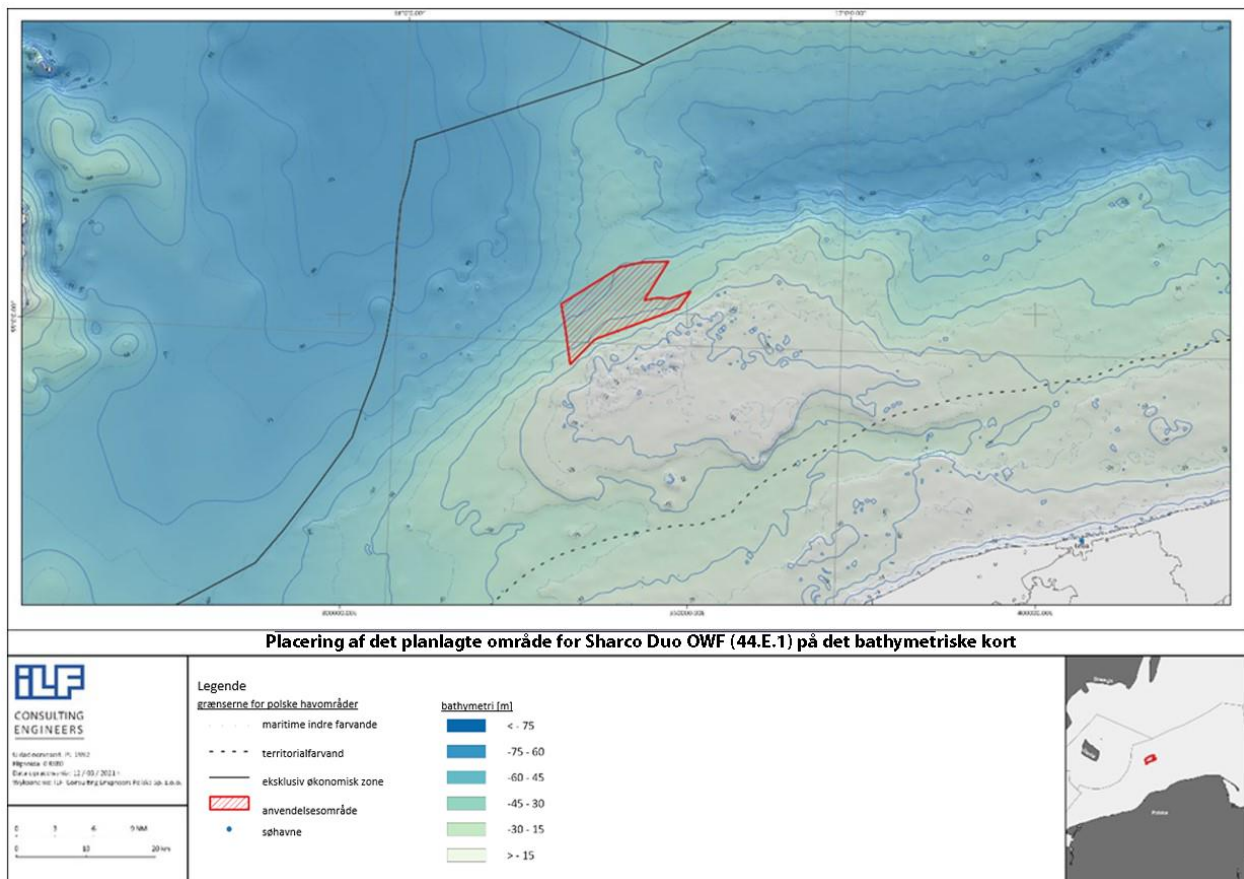
Hydrokemisk overvågning

- Overvågningen omfattede prøvetagning på 104 forskningsstationer i løbet af 4 forskningscykluser om året, herunder indsamling af vandprøver på flere (8) punkter i dybdeprofiler i henhold til HELCOM COMBINE-retningslinjerne. Følgende indikatorer blev målt og analyseret: temperatur, saltholdighed og gennemsigtighed, opløst ilt, BOD5, total og ammoniakalsk kvælstof, nitrater, nitritter, total fosfor og fosfater, mineralske og organiske suspenderede stoffer i vand, PH/surhed og alkalinitet/alkalinitet, total organisk kulstof;
- Tidsramme: i løbet af 4 forskningscykluser om året, december 2019 - december 2022;
- Geografisk udstrækning: område 44.E.1 inklusiv bufferzone på 1 mio. m

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

2. GEOLOGISKE FORHOLD, MINERALRESSOURCER OG KEMISK SAMMENSÆTNING AF SEDIMENTER

Området for den planlagte OWF ligger overvejende i regionen med akkumulations-abrasionssletter. Den centrale del af området er dækket af abrasive terrasser, mens akkumulationssletter forekommer i den nordlige del. Den sydøstlige del af området, hvad angår bundmorfologi, er repræsenteret af abrasive sletter og grundmorænebakker. Det beskrevne område er karakteriseret ved en udpræget nordvestlig drift af bundordinater. Ordinaterne i området ligger på stigende dybder fra ca. 35 m i den sydlige del til næsten 60 m i den nordvestlige del og 50 m i den nordlige del (figur 1).

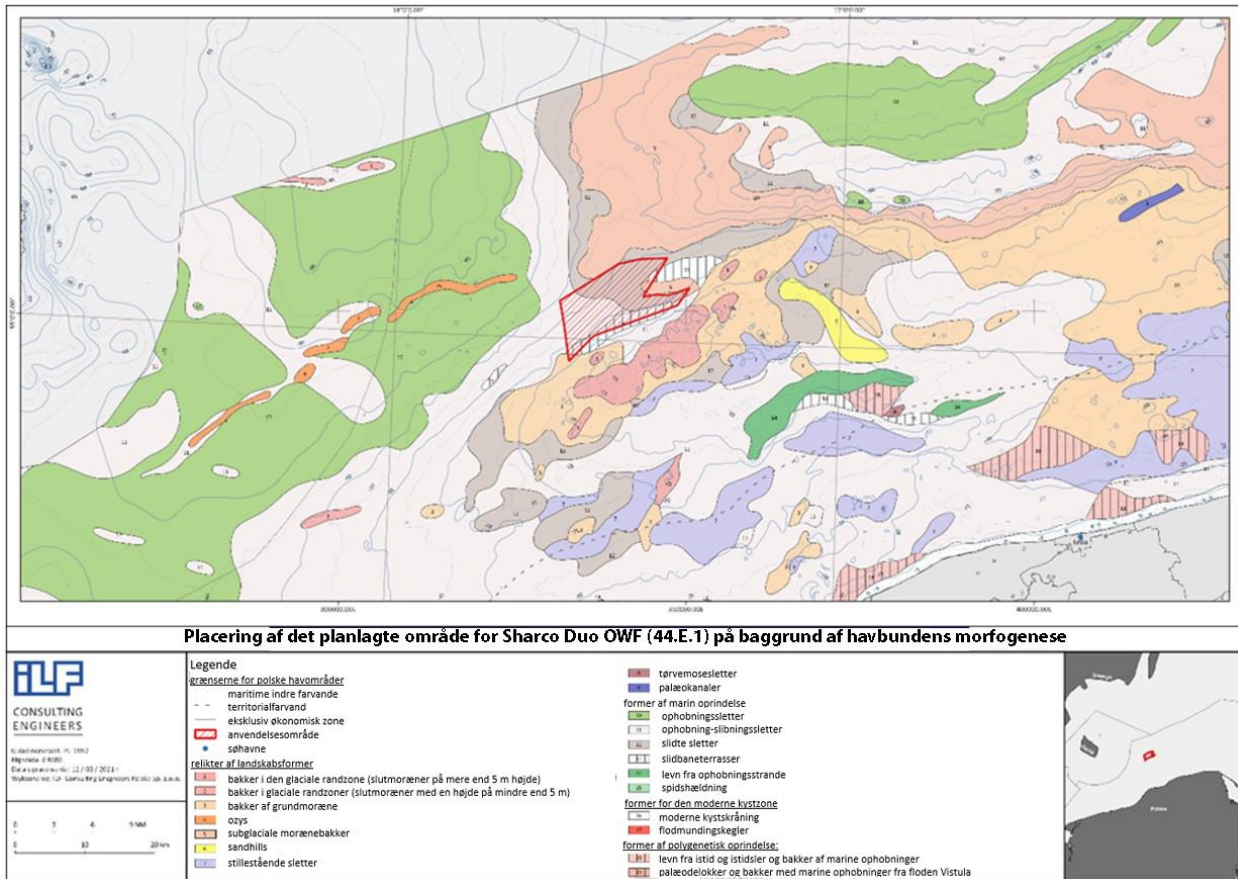


Figur 1 Placering af planlagt område OWF 44.E.1 på bathymetrisk kort

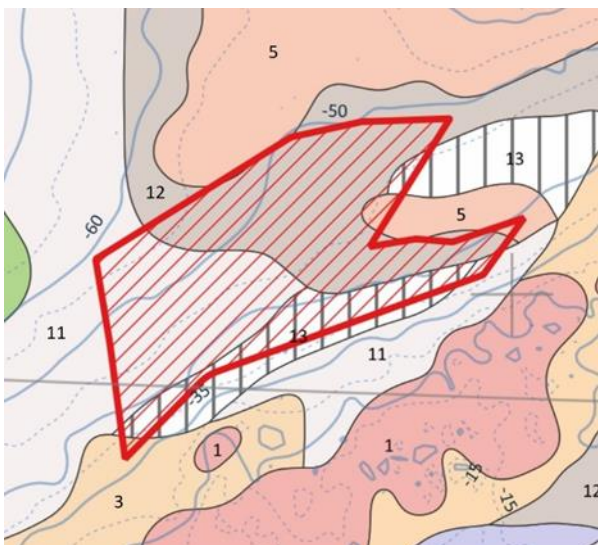
Området for det planlagte projekt ligger i Bornholmerbassinet, lidt over 50 km fra dets østlige grænse. Området er blevet formet i løbet af de sidste titusinder af år under flere på hinanden følgende istider. Det var istiderne, der gav form til det nuværende Østersø-bassin. Der er fundet spor af to yngre istider i området for den planlagte OWF. Rester fra andre istider kan dog være

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

blevet ødelagt af de meget stærke erosions- og denudationsprocesser under de central- og nordpolske istider, især i kystområdet [24, 25] (Figur 2, Figur 3).



Figur 1. Havbundens morfogenese [udarbejdet på baggrund af data fra det polske geologiske institut - det nationale forskningsinstitut (PIG-PIB) og den centrale geologiske database].

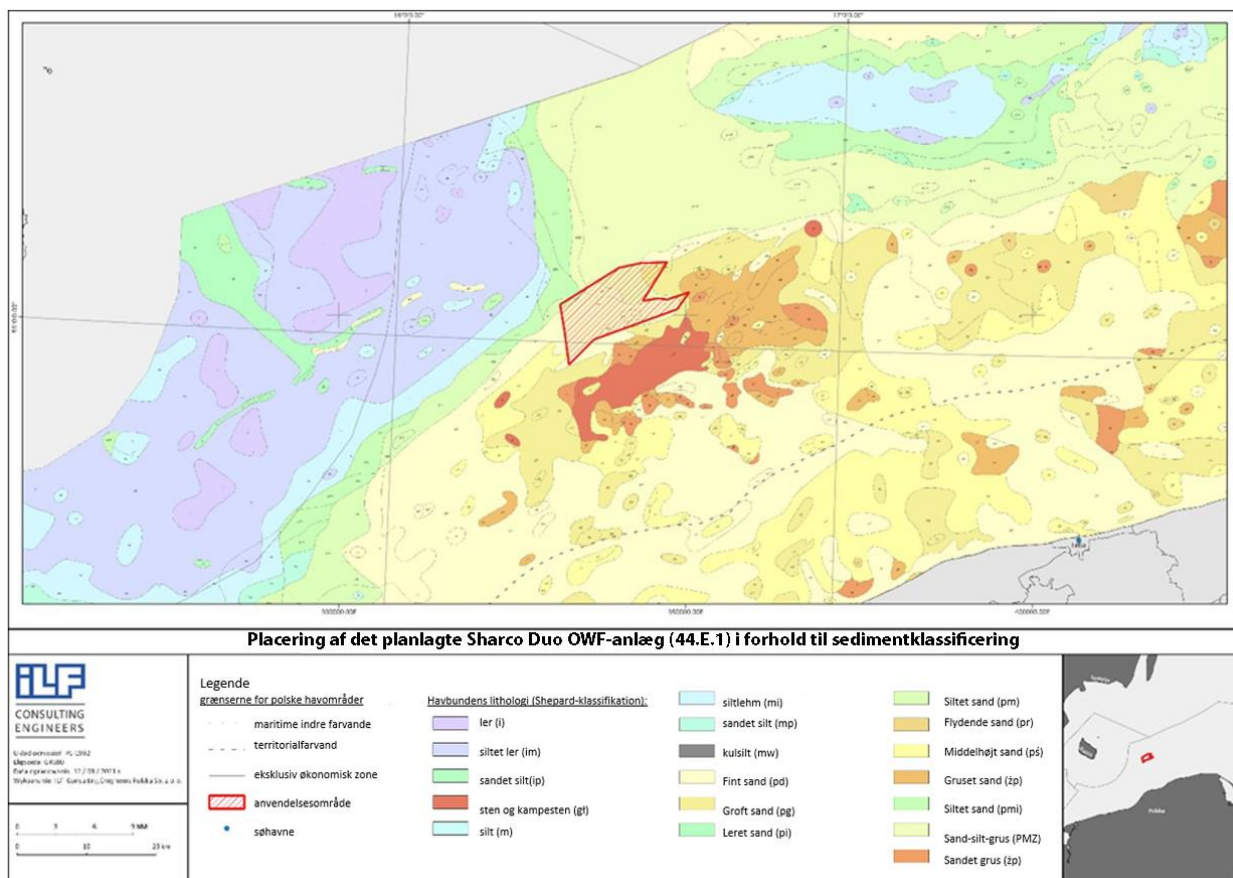


Figur 3. Morfogenese af havbunden i OWF-området. Morfogenese af havbunden i OWF-området (3 - bakker af grundmoræne, 5 - bakker af subakvatisk moræne, 11 - akkumulerings- og abrasionssletter, 12 - abrasionssletter, 13 - abrasionsterrasser) (egen udarbejdelse baseret på PIG-PIB-data og Central Geological Database)

På baggrund af overfladesedimentkortet over Østersøens bund (Figur 4, Figur 5, Figur 6) kan det konkluderes, at området for den planlagte OWF 44.E.1 er kendetegnet ved et parallelt mønster af sedimentlag, der svarer til et isobathisk mønster. Med stigende dybde fra sydøst til nordvest findes følgende sedimenter i området [23, 1]:

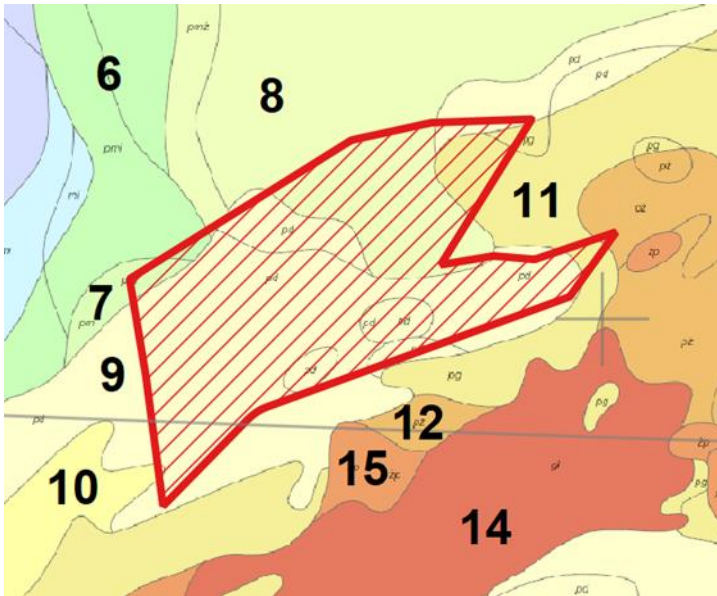
- Det område, der er omfattet af ansøgningen i den sydvestlige, centrale og østlige del, består hovedsageligt af sedimenter af fint sand med en diameter på ca. 0,0620,25 mm;
- Den nordlige del af området er domineret af multikornede formationer bestående af sand, silt og grus, som er karakteriseret ved en meget høj variation og differentiering af kornstørrelse, bestående af grusede (64,02,0 mm), sandede (2,00,062 mm) og siltede og lerede (< 0,062 mm) fraktioner blandet i variable proportioner; desuden er der mange jern-mangan-konkretioner til stede i området af denne opdeling;
- I den vestlige del ligger området på sandede, siltede sandformationer med varierende kornstørrelse (0,004 - 0,062 mm) og formationer bestående af siltede sand med lignende kornstørrelse;
- I en lille del af det sydvestlige hjørne ligger området inden for aflejringer af mellemkornet sand med en kornstørrelse domineret af en 0,25 - 0,5 mm fraktion;
- Den østlige del af området falder delvist sammen med et område med groft sand med en fremherskende kornstørrelse på 0,5 - 2,0 mm.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

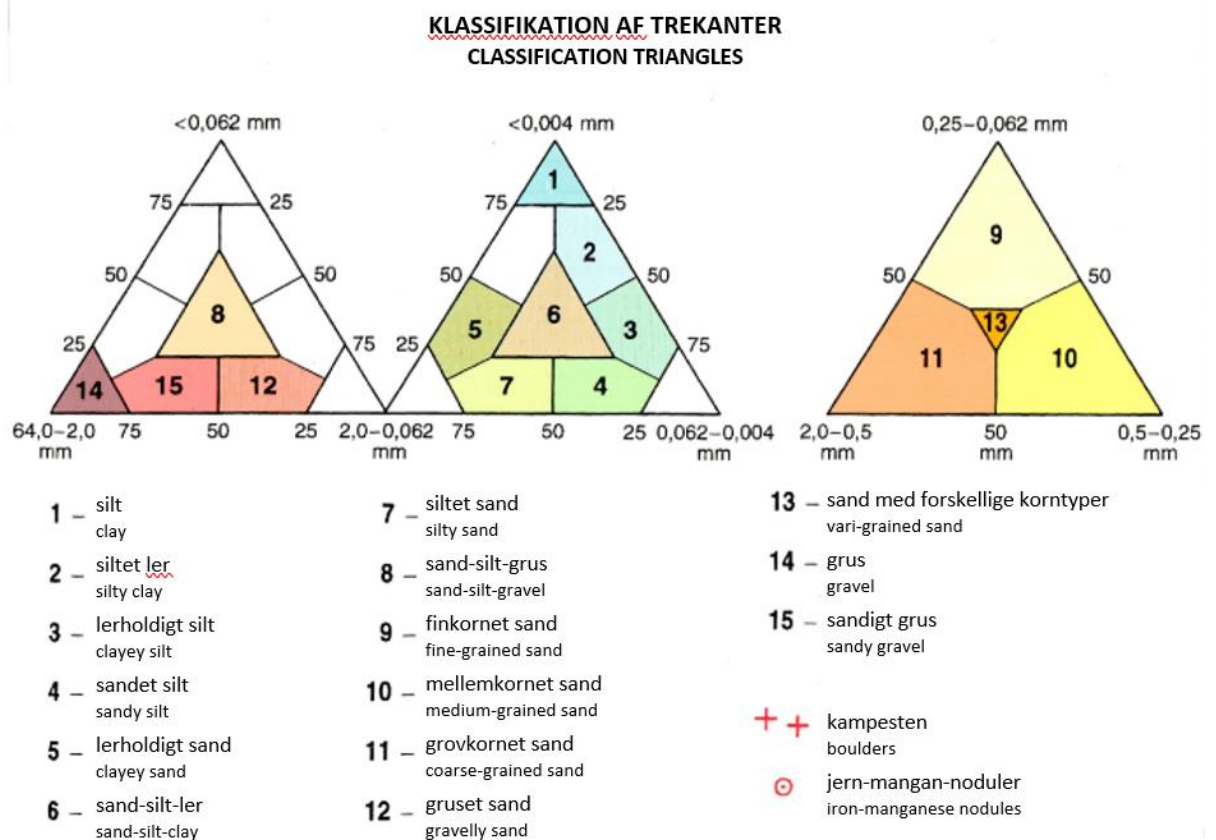


Figur 4 Klassificering af havbundssedimenter i området ved 44.E.1 OWF Site (udarbejdet ud fra EMODnet Geology-data)

Projektfinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 5. Klassificering af havbundssedimenter Klassificering af havbundssedimenter i området ved 44.E.1 OWF Site (samlet fra EMODnet Geology data)

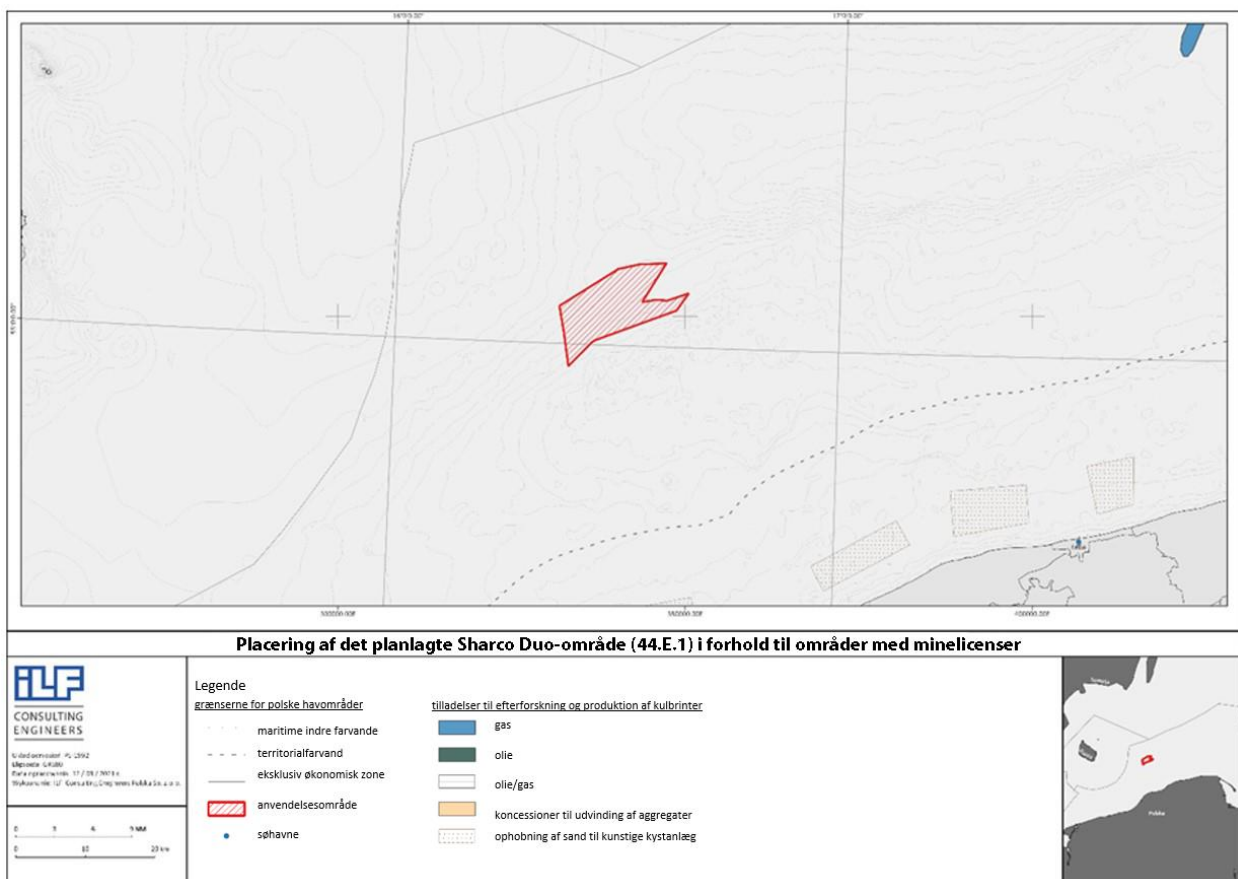


Figur 6: Klassificering af havbundssedimenter - forklaring [1].

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Den kemiske sammensætning af sedimentet er direkte relateret til dets kornstørrelse. Mineraler som jern, magnesium, calcium, natrium, kalium, fosfor og svovl er koncentreret i den del af sedimentet, der er finere end 0,063 mm. Andelen af denne fraktion, såvel som andelen af kemiske bestanddele, stiger med bunddybden. Lokalt, især på dybder over 60 m, er det muligt at finde øget organisk materiale i sedimenterne og dermed en højere koncentration af hydrogensulfid i form af konkretioner end andre steder.

Der er ingen potentielle smuldaflejringer i området, der kan betragtes som potentielle for udvinding (figur 7).



Figur 8 Placering af OWF 44.E.1-området i forhold til koncessionsområder (udarbejdet på baggrund af PIG-PIB, Central Geological Database og Maritime Office i Gdynia)

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Undersøgelser af havbunden

Overvågningen af havbunden omfattede: bathymetriske undersøgelser, side scan og multibeam sonar, ROV og kerneprøvetagning samt en seismoakustisk profilundersøgelse af bunden.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Bathymetriske undersøgelser (MBES) og sonarundersøgelser (SSS) blev udført på kerne- og kontrolprofiler i området for det planlagte projekt. Kerneprøvetagningen blev udført på steder jævnt fordelt over undersøgelsesområdet. Seismoakustiske undersøgelser blev udført på specifikke profillinjer.

Baseret på de indsamlede data blev der udarbejdet et bathymetrisk kort og skabt en sonarmosaik. Baseret på mosaikken blev funktionerne i potentielle havbundsobjekter registreret i området for det planlagte projekt beskrevet. Baseret på sonardataene blev der udvalgt objekter til ROV-inspektion. ROV-inspektionsdata blev registreret og gjort tilgængelige i form af videoer og fotografier. Data, der beskriver objekternes placering og deres karakteristiske træk (størrelse, materialetype, objekttype), blev leveret.

De udtagne kerner blev opdelt i sektioner og underkastet laboratorieanalyse. Sedimenter, der forekommer i skæringspunkterne mellem kernerne, blev beskrevet makroskopisk i henhold til accepterede principper for makroskopisk sedimentbeskrivelse i geologi og geomorfologi.

- Tidsramme: engangsundersøgelse - 2020,
- Rumlig udstrækning: område 44.E.1 inklusiv en bufferzone på 1 mm.

Undersøgelser af de fysisk-kemiske parametre i sedimenter:

Overvågningen af sedimentets fysisk-kemiske parametre omfattede prøvetagning af lavvandede sedimenter og følgende analyser: makroskopisk beskrivelse af sedimentet, kornstørrelsessammensætning (sigteanalyse/laserdiffraktion), bestemmelse af indholdet af organisk materiale, kornstørrelsesparametre og identifikation af lithofytter og vigtige sedimentære strukturer i de udtagne kerner.

- Tidsramme: Undersøgelsen blev gennemført én gang i 2020,
- Rumlig udstrækning: område 44.E.1 inklusiv en bufferzone på 1 mm.

3. BIOTISKE FORHOLD

3.1. Fytoplankton og zooplankton

Fytoplankton og zooplankton er organismer, der lever i vand dybderne og bevæger sig frit med vandmasserne.

Fytoplankton

Fytoplankton er primærproducenter i marine økosystemer og vigtige komponenter i det trofiske netværk. Den taksonomiske sammensætning af fytoplankton og deres sæsonbestemte succession er stærkt afhængig af miljøforhold som lystilgængelighed, temperatur, saltholdighed,

pH, kuldioxidkoncentration eller næringsstoffertilgængelighed. Fytoplanktonet i Østersøen er domineret af *kiselalger* (*Diatomophyceae*) og *dinoflagellater* (*Dinophyceae*). I de senere år har *cyanobakterier* (*Cyanobacteria*) været stigende i biomasse. Kiselalger dominerer, når vandet er relativt køligt, men rigt på næringsstoffer (forår og efterår). Cyanobakterier dukker op, når vandet er varmere, men allerede indeholder langt færre næringsstoffer. Meget varmt vand i løbet af sommeren fremmer opblomstringen af cyanobakterier. Desuden er artssammensætningen og mængden af fytoplankton i Østersøen geografisk variabel. Når man bevæger sig fra vest mod øst, forsvinder individer af marine arter gradvist, og deres plads indtages af brakvandsformer, mens individer af ferskvandsarter klart dominerer i sødvandet i nærheden af udmundinger af større floder, i bugter og laguner [23, 1].

Zooplankton

Dyreplankton består af pelagiske dyreorganismer med en kropsstørrelse på 0,2 til 2,0 mm. På POM er de repræsenteret af små dyreorganismer, der er en permanent bestanddel af planktonet (holoplankton) - hovedsageligt krebsdyr: vandlopper (*Copepoda*) og *diplostraca* (*Cladocera*), samt hjuldyr (*Rotifera*) og organismer, der midlertidigt indgår i planktonet (meroplankton), dvs. larvestadier af fisk, polychaeter, højere krebsdyr og bløddyr. Blandt dyreplanktonet ses en variation i den kvalitative og kvantitative sammensætning afhængigt af regionen. I vest dominerer marine copepod-arter. Jo længere mod øst og nord man kommer, jo mere almindelige bliver brakvandsarterne, og i saltholdige bugter og laguner ferskvandsarterne, herunder hovedsageligt diplostraca og hjuldyr. Den taksonomiske sammensætning af zooplankton i POM er dårlig og skyldes den relativt lave saltholdighed i den fotiske zone, der spænder fra ca. 7,0 til ca. 7,5 i denne del af Østersøen. Det meste af zooplanktonbiomassen består af marine euryhaline arter: copepoderne *Temora longicornis*, tre arter af slægten *Acartia* og *Pseudocalanus acuspes* og hjuldyrene *Bosmina coregonia*, *Evadne nordmanni* og *Pleopsis polyphaemoides*. Diplostracas er også en sæsonbetinget vigtig bestanddel af dyreplanktonet. Ændringer i vandtemperaturen har en direkte effekt på zooplanktonets sammensætning, hvor kuldeelskende taxa som vandlopper er rigelige om vinteren, mens varmeelskende diplostracas og hjuldyr er rigelige om sommeren [23].

3.2. Fytobenthos og zoobenthos

Phytobenthos

Phytobenthos omfatter bundlevende karplanter og makroalger, der fæstner sig til hårde bundflader eller ligger på bunden. Fytobenthos lever på bunden i den lyseksponerede zone, hvor mængden af lys sikrer, at fotosyntesen opretholdes. Forekomsten af fytobenthos bestemmer

derfor bundens dybde, men også dens type. Phytobenthos er ikke almindelig i den sydlige Østersø. Der findes kun få områder, hvor det er fundet (f.eks. tættest på OWF - Słupsk Bank). På grund af den begrænsede udbredelse af den fotiske zone kan den forekomme ned til en vis dybde. Det maksimale udbredelsesområde for planter med rødder i sandbunden er 10 m, mens makroalger, der overvokser den hårde bund (sten) - ca. 22 m [7].

I OWF-området blev der forventet spor eller ingen forekomst af fyto-benthos på grund af dybder over 30 m, dvs. i en zone med utilstrækkeligt lys. OWF-området ligger i en afstand af ca. 2 km fra Natura 2000-området Ławica Słupska PLC 990001. Overvågningen af PMŚ i dette vandområde inden for stenfelterne (i den nordvestlige del, i en dybde af 13 m) viste forekomsten af repræsentanter for rødalger (*Rhodophyta*), bl.a. *Furcellaria lumbricalis*, *Ceramium diaphanum*, og brunalger (*Phaeophyta*), bl.a. *Ectocarpus siliculosus* [5]. I den central-vestlige del af Shoal - hvor sandet sediment dominerede, og sten ikke dannede klynger - var biomassen af planter, såvel som dækningen af bunden med dem, meget lavere [15]. Derfor blev det antaget, at fyto-benthos i OWF-bufferen ville være fattig i sammensætning og bunddække. Forekomsten af individuelle taxa, der almindeligvis findes i POM (f.eks. brunalger eller rødalger), kunne dog ikke udelukkes.

Det skal bemærkes, at det kun var den detaljerede rekognoscering af bundoverfladen i forbindelse med overvågningsundersøgelserne før investeringen, der gjorde det muligt endeligt at verificere forekomsten og fordelingen af fyto-benthos i det foreslåede vandområde.

Zoobentos

Zoobenthos, som er en gruppe af hvirvelløse organismer, er almindelig i hele Østersøen i varierende antal og taksonomisk sammensætning. Den omfatter organismer, der lever på overfladen af bundsedimenterne (epifauna) og i dybden af sedimentet (infauna). De er for det meste stedbundne arter med en relativt lang (mindst årlig) livscyklus [23].

Som det fremgår af miljøkonsekvensvurderingen af forvaltningsplanen for det indre hav, territorialfarvandet og EEZ [14], er den taksonomiske sammensætning af zoobenthos, såvel som dens udbredelse og biomasse, hovedsageligt formet af fysiske og kemiske faktorer, dvs. saltholdighed, iltforhold i bundvandslaget og i overfladesedimentlaget, vanddynamik, typen af bundsedimenter. Zoobenthos-sammensætningen bestemmes også af biotiske faktorer såsom interspecifikke forhold (manifesteret ved graden af dominans af en population af en udvalgt art i et givet samfund), en arts biotiske potentiale, forstået som dens evne til at overleve på trods af ugunstige miljøforhold (en arts såkaldte toleranceområde), og tilgængeligheden af føde.

Områder med naturværdi, der skiller sig ud fra resten af POM på grund af de zoobenthos-samfund, der lever i dem, omfatter: Odrzana Shoal, Głazowisko Ławicy Słupskiej, området ved Słupsk Furrow, Puck Lagoon og en del af Puck-bugten op til en dybde på 20 m [14].

Słupsk Bank-boulderfeltet ligger ca. 2 km fra den østlige grænse af OWF-bufferzonen. Det dækker den nordvestlige del af Słupsk Bank i dybdeintervallet 8-20 m. Stenfeltets areal er 111,3 km² og udgør 14 % af det samlede areal af Słupsk Banks Natura 2000-beskyttede område PLC990001 [2]. De undersøiske stenrev adskiller sig fra de omgivende sandede sedimenter ved en høj grad af taksonomisk diversitet og overflod af makrozoobenthos. I Ławica-området blev der fundet en talrig gruppe af pigsvampe *Gammaridae* og et krebsdyr *Calliopius laeviusculus*, som er sjældne i polske østersøfarvande. Med hensyn til forekomststruktur indtog *Turbellaria* en vigtig position, og med hensyn til biomasse var det bugtmuslingen *Mytilus trossulus* [14]. Selvom OWF-området er karakteriseret ved andre geologiske og bathymetriske forhold end på Słupsk Bank, kunne tilstedeværelsen af nogle af de almindeligt forekommende zoobenthos-arter i bufferområdet for det planlagte projekt ikke udelukkes.

De fleste bentiske hvirvelløse dyr i den sydlige Østersø er euryhaline arter, der er kendetegnet ved en høj tolerance over for ændringer i saltholdigheden. Den mest tolerante i denne henseende er den baltiske macoma (*Macoma balthica*), som lever i næsten hele Østersøen [23] - derfor blev dens tilstedeværelse i OWF-området også antaget.

Derudover er hver type havbundssediment beboet af sin karakteristiske samling af hvirvelløse organismer. Med stigende dybde og koncentration af organisk materiale i sedimentet øges andelen af arter, der foretrækker sandet/grumset bund: Baltisk makrel (*Macoma balthica*) og blødskallet musling (*Mya arenaria*), krebsdyr af slægten *Corophium* og cumacean (*Diastylis rathkei*) [23]. I tilfældet med den pågældende OWF består bunden hovedsageligt af fint sand og en samling af sand, silt og grus, hvilket kan indikere tilstedeværelsen af de ovennævnte zoobenthos-arter. zoobenthos-arter.

Baseret på den tilgængelige litteratur [4, 8] blev det antaget, at området for den planlagte OWF kan være domineret af den bentiske faunasammensætning *Macoma (Limecola) balthica* - *Mya arenaria*, som omfatter en sandbundssammensætning, der forekommer til en dybde på ca. 25 m i det åbne havområde. Med hensyn til tæthed domineres den af snegle af familien *Hydrobiidae* og *Pygospio elegans*, og med hensyn til biomasse af muslinger.

Til gengæld blev tilstedeværelsen af krebsdyr i området for den planlagte OWF antaget på baggrund af HELCOM-data [9]:

- i. **Hvid østersøtangloppe** (*Monoporeia affinis*), som er almindelig i hele det iltede område i den polske sydlige Østersøzone, hvor dybden varierer fra ca. 10 til 70 m, og

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

- ii. **Østersøtanglus** (*Saduria entomon*), der foretrækker dybere, køligere vand under 40-50 m isobaths og ikke viser nogen præference for sedimenttype. Den lever på både sandet og mudret bund og er en del af føden for unge og voksne torsk.

Den pågældende OWF er placeret på mellemdyb havbund i den åbne sydlige Østersø (op til 50 m under havets overflade). De undersøgelser, der er udført i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af OWF Baltica 2 og 3 og OWF Bałtyk Śródkowy II-investeringerne, synes at bekræfte de ovennævnte karakteristika for zoobentos på mellemdyb havbund i den sydlige Østersø nær Słupsk Bank.

Det skal bemærkes, at kun de detaljerede resultater af rekognosceringen af bundoverfladen i forbindelse med miljøundersøgelserne før investeringen vil muliggøre en endelig bestemmelse af de zoobenthiske samfund, der findes i OWF-området.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Omfanget af bentisk overvågning omfattede:

Makrozoobentos - Indsamling af prøver til analyse af makrozoobentos fra undersøgelsesstationer og udførelse af disse analyser med hensyn til: taksonomisk sammensætning, tæthed og biomasse af individuelle taxa, der tilhører makrozoobentos i henhold til den metodologi, der er vedtaget for denne type undersøgelse.

Desuden blev der foretaget en analyse af størrelsen af makrozoobenthos for at bestemme fødegrundlaget for fugle og fisk, med særlig vægt på længden af muslingeskaller.

Undersøgelserne blev udført i overensstemmelse med retningslinjerne for prøvetagning og analyse af makrozoobentos beskrevet i HELCOM COMBINE-programmets Marine Monitoring Manual. 2017. appendiks C-8 Macrozoobenthos from the BOLD DNA og i kapitlet "Macrozoobenthos in transitional and coastal waters" (Osowiecki og Bleńska 2020).

Fytobentos - Undersøgelser af fytobentos blev udført ved at indsamle videooptagelser ved hjælp af en ROV. Grundlaget for at bestemme placeringen af fytobenthos-undersøgelserne var en analyse af det bathymetriske kort. Stederne blev bestemt på steder, hvor det var sandsynligt, at fytobenthos ville forekomme.

Målingerne omfattede identifikation af fytobenthos-områder (makroalger), vurdering af graden af bunddække af makroalger, artssammensætning og udvikling af fotografisk dokumentation af bunden (stop-frame-fotografier). Resultaterne af filmdokumentationsanalyserne blev brugt til at vurdere værdien af miljøet baseret på en passende metodologi.

Følgende indekseringskriterier blev anvendt:

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

- Tilstedeværelse af phytobenthos - makroalger,
 - Mængden af phytobenthos - makroalger (procent af bunddækket),
 - Tilstedeværelse af sjældne/beskyttede arter,
 - Forekomst af indikatorarter for eutrofiering.
-
- Tidsramme: Undersøgelsen blev gennemført mellem 2020 og 2022.
 - Geografisk udstrækning: område 44.E.1 inklusiv bufferzone på 1 mio. m

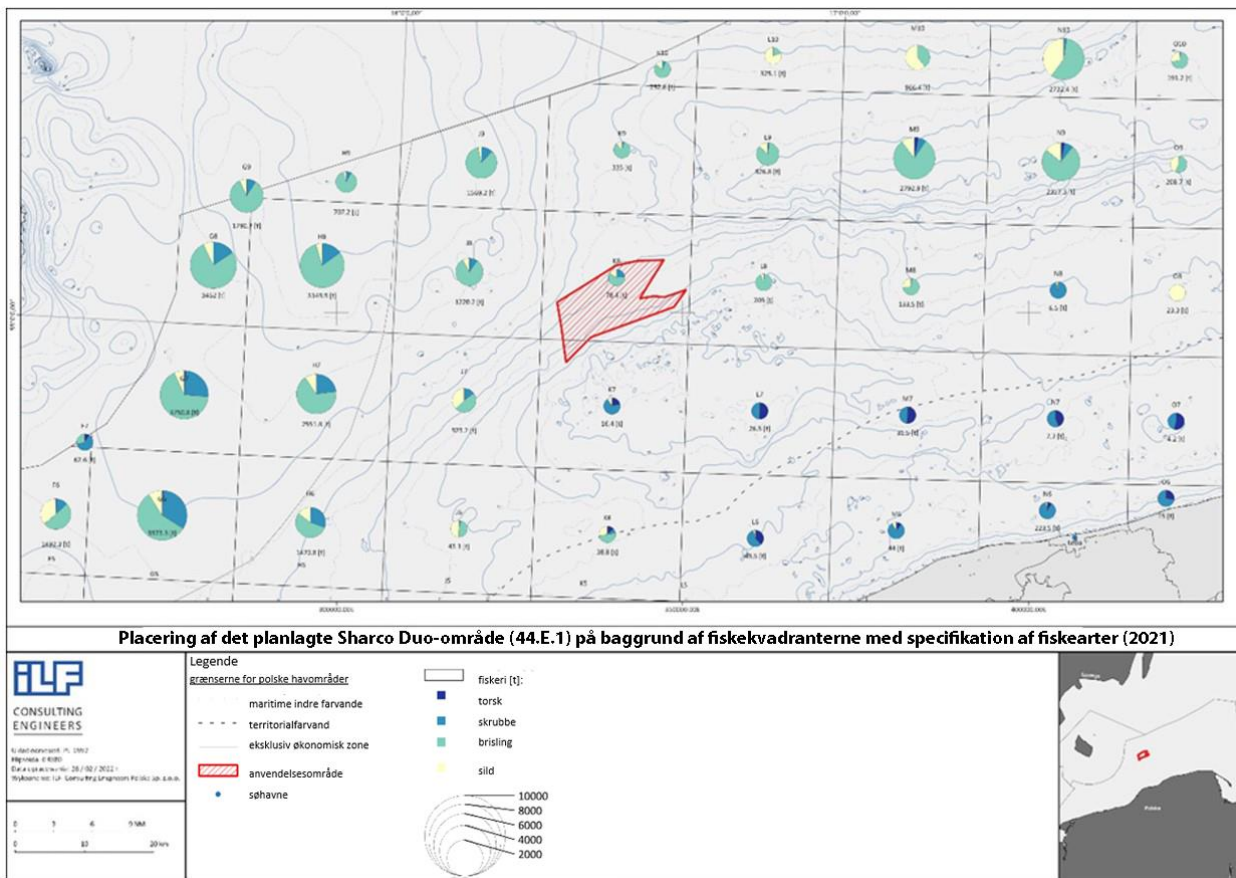
3.3. Ichthyofauna

De hydrologiske forhold i Østersøen fremmer udviklingen af euryhalin ichthyofauna. Ichthyofaunaen i POM omfatter både typisk marine og bi-miljømæssige arter samt nogle ferskvandsarter. Den typiske marine ichthyofauna, som er karakteristisk for Østersøen, er repræsenteret af sild (*Clupea harengus*), brisling (*Sprattus sprattus*), torsk (*Gadus morhua*), skrubbe (*Platichthys flesus*) eller fisk fra tobisfamilien. Ferskvandsfiskearter, der forekommer i POM, omfatter skalle (*Rutilus rutilus*), aborre (*Perca fluviatilis*), sandart (*Stizostedion lucioperca*), brasen (*Abramis brama*) og rimte (*Gymnocephalus cernua*). I mellemtiden omfatter arter med to miljøer europæisk ål (*Anguilla anguilla*), europæisk hvidfisk (*Coregonus lavaretus*), bækørred (*Salmo trutta*) og laks (*Salmo salar*) [14].

Særligt værdifulde områder for ichthyofauna er blevet identificeret i POM. Disse er: kystområdet som en zone langs hele den polske kyst op til 10 m isobath, områder med klippebund og flodmundinger, som er en biodiverse økoton og er vandringsruter for vandrefisk [14].

I en afstand af ca. 5 km fra grænsen til den planlagte OWF ligger området Słupsk Bank. På grund af de lave dybder, gode iltforhold og en hård bund dækket af vegetation på Ławica, kan dette område spille en stor rolle i reproduktionen af nogle fiskearter, f.eks. sild, pighvar og kutling [23]. Området for den planlagte OWF ligger i fiskekvadraterne K8 (optager ca. 29,33% af arealet) og K7 (optager ca. 1,43% af arealet) (Figur 8), hvor der fiskes. Baseret på oplysningerne om fiskeriets størrelse og struktur er det i vid udstrækning muligt at karakterisere området med hensyn til de tilstedeværende fisk.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 9. 44.E.1 OWF versus fiskekvadranter (sammensat af data fra Fiskeriovervågningscentret)

Tabel 1. Mængder af fangst fra 2015 til 2021 i fiskekvadrant K7

Arter	Mængde af fangst [kg]							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sild	708 850	698 160	287 175	475 925	171 350	385 842	321 125	312985
Europæisk skrubbe	25 598	53 690	39 760	645 110	45 065	75 075	126 595	54180
Europæisk brisling	288 350	537 375	169 150	856 925	191 550	728 125	414 330	351200
Torsk	76 663	36 989	21 820	88 231	20 828	30	224	403

Tabel 2. Mængder af fangst fra 2015 til 2021 i fiskekvadrant K8

Arter	Mængde af fangst [kg]							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sild	36 680	61 795	62 450	58 650	129 600	228 850	934 35	39320
Europæisk skrubbe	21 410	29 800	34 861	556 689	22 400	62 200	116 450	82040
Europæisk brisling	1 407 725	1 324 420	599 175	389 800	794 700	1 203 300	974 210	1086700
Torsk	4992	8297	3349	20 768	431	147	115	931

Karakteristik af kommercielle fisk fundet i OWF-området [14]:

Clupeidae - den største andel af sildefisk i kommercielt fiskeri i den sydlige del af Østersøen udgøres af to arter: sild (*Clupea harengus*) og brisling (*Sprattus sprattus*). De lever i pelagiske områder og lever af plankton. De gyder i kystfarvande langs hele den polske kyst, med en høj koncentration i den pommerske bugt og Gdansk-bugten. Hos sild skelnes der mellem to gydebestande: forår (numerisk dominerende) og efterår. Brisling gyder fra slutningen af vinteren til sommeren.

Fladfisk - Skrubbe (*Platichthys flesus*) har den højeste andel af fladfisk i det kommercielle fiskeri i den sydlige Østersø. Af fladfisk er rødspætte (*Pleuronectes platessa*) og pighvar (*Scophthalmus maximus*), ising (*Limanda limanda*) og søtunge (*Solea solea*) kommercielt vigtige. Disse fisk lever på havbunden, hvor de lever af bunddyr som toskallede dyr, krebsdyr og polychaeter. Skrubben gyder om foråret på dybere vand, f.eks. i Gdanskdybet, Bornholmerdybet og Slupsk Trough.

Gadidae - Torsk (*Gadus morhua*) udgør den største andel af torskefisk i det kommercielle fiskeri i den sydlige del af Østersøen. Det er en demersal rovfisk, der hovedsageligt lever af fisk og i mindre grad af bunddyr. Torsken i Østersøen gyder for det meste i maj-juni i vand med en temperatur på omkring 4-6 °C. De bedste betingelser findes i det dybere og mere salte vand i Gotland-, Bornholm- og Gdansk-bassinerne samt i Slupsk-furen. Størrelsen af torskebestanden i den østlige Østersø er faldet hurtigt. Overfiskeri, en meget hurtig stigning i den europæiske brislingebiomasse i 1990'erne og fremkomsten og spredningen af anaerobe zoner har blandt andre faktorer bidraget til dette. Derfor blev fiskeriet i den østlige Østersø stoppet i midten af 2019. Fiskeribegrænsningerne fornyes hvert år i de følgende år (undtagen for forskningsfiskeri og såkaldt bifangst, dvs. fiskeri efter torsk, når der fanges andre fisk).

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Det skal bemærkes, at sammensætningen og mangfoldigheden af ichthyofauna, der lever i området for det planlagte projekt, blev analyseret på baggrund af overvågning før investeringen på et senere tidspunkt i projektplanlægningen.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Ichthyofauna-forskning:

Omfanget af overvågningen af ichthyofauna omfattede:

- Ichthyoplankton-undersøgelser på forskningsstationer fra dækket af et forskningsskib;
- Fiskeundersøgelser: Hydroakustiske undersøgelser udført fra et fartøj på udvalgte transekter ved hjælp af supplerende hydroakustiske sonderingsmetoder og pelagiske kontroltræk. Analyse af tætheden og karakteristika for den pelagiske fiskesamling blev udført ved hjælp af supplerende hydroakustiske pejlemetoder og pelagiske kontroltræk. Fiskeri efter bundfisk blev udført med sætgarn. Garnene blev placeret på jævnt fordelte steder i hele OWF-området, inklusiv en bufferzone.

Analyserne af ichthyofaunaen omfattede artsidentifikation, populationsstørrelse og -tæthed, biologiske parametre for populationen, herunder længde- og aldersfordeling, fordeling af gyde-, opvækst-, føde- og vandringsruter for demersale og pelagiske fisk. Der blev brugt fiskeredskaber, som havde den rette selektivitet for de fisk, der var til stede i undersøgelsesområdet, og som gjorde det muligt at foretage repræsentative fangster for at sikre den bedste identifikation af artssammensætningen og længde- og aldersstrukturen i ichthyofaunaen.

- Tidsramme: Forskningen skal udføres mellem 2020 og 2023;
- Rumlig udstrækning: område 44.E.1 inklusiv en bufferzone på 1 km.

3.4. Avifauna

Polsk territorialfarvand og den polske EEZ er vigtige områder for overvintrende og trækkende havfuglebestande.

Ifølge den metodiske vejledning til overvågning af trækkende vandfugle [21] er havfuglegruppen systematisk heterogen. Den omfatter arter, der opholder sig mindst en del af året i det åbne hav, ofte langt fra kysterne. I den sydlige del af Østersøområdet omfatter de repræsentanter for: gaviiformes, lappedykkere, anseriformes og charadriiformes.

Fuglefaunaens kvantitative (forekomst) og kvalitative (taksonomisk sammensætning) struktur er primært formet af abiotiske faktorer som vanddybden, vanddynamik (primært vandstrømme), biotiske faktorer som tilstedeværelsen af fødekilder, f.eks. bentiske organismer (primært muslinger) eller fiskestimer, og antropopressur (primært skræmning fra fartøjer). Kvantitative og

kvalitative ændringer i fuglefaunaen i løbet af migrationsperioden formes yderligere af migrationens fænologi (tidspunkt for migrationens start og varighed), som varierer fra art til art [14].

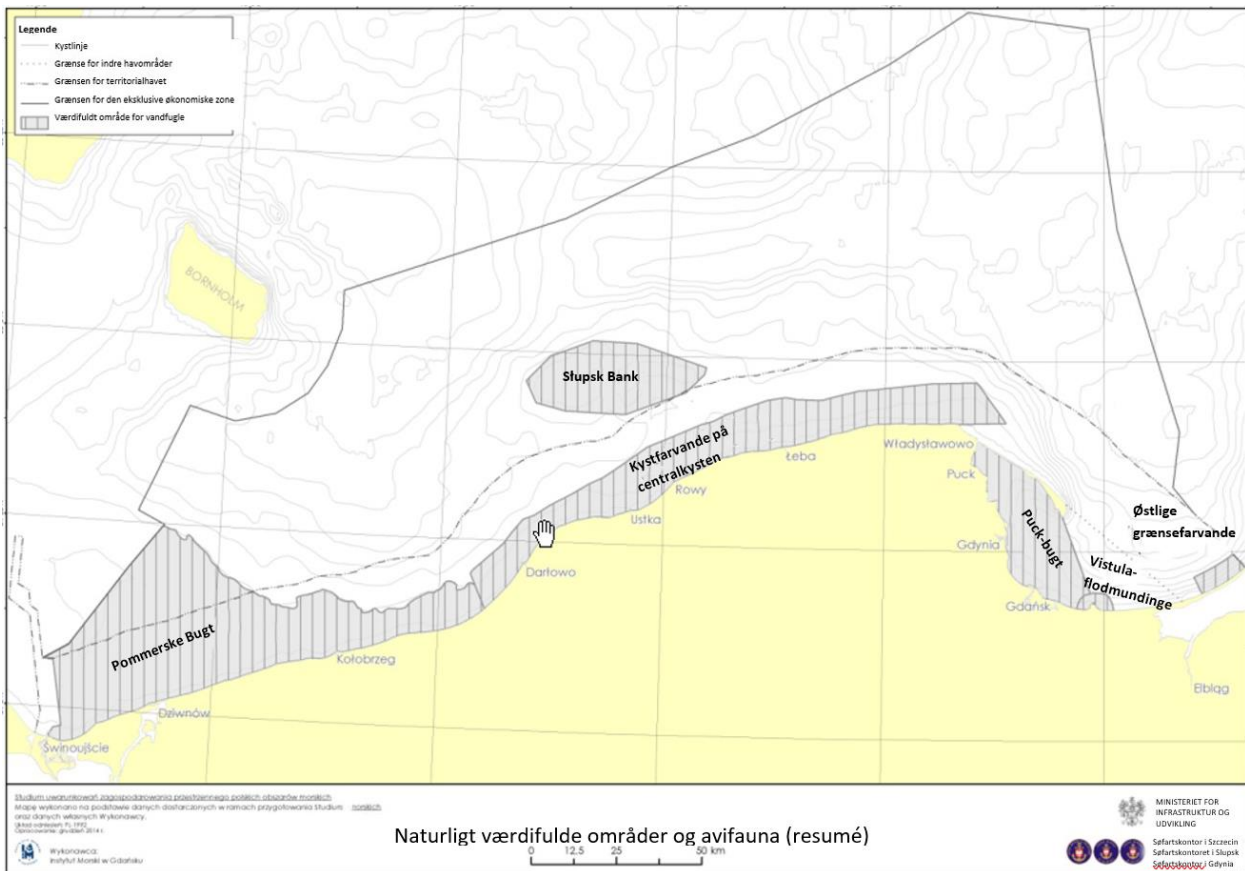
Ifølge miljøkonsekvensvurderingen af SMP [14] er de fuglearter, der findes i POM:

- i. Havdykænder, der regelmæssigt overvintrer på åbent hav i store antal og koncentrationer fra sent efterår til forår. Disse arter omfatter **Havlit** (*Clangula hyemalis*), fløjlsand (*Melanitta fusca*) og almindelig and Sortand (*Melanitta nigra*), som er dykkende benthophager;
- ii. En gruppe bestående af syv iktyofage arter: *alk* (*Alca torda*), lomvie (*Uria aalge*), *tejst* (*Cepphus grylle*), samt sortstrubet lom (*Gavia arctica*), rødstrubet lom (*Gavia stellata*), toppet lappedykker (*Podiceps auritus*) og sorthalset lappedykker (*Podiceps grisegena*). I polske Østersøfarvande forekommer de i ikke-ynglesæsonen, væk fra kysterne. De er fåtallige og optræder normalt i stor spredning;
- iii. Måger klassificeres som altædende. De findes hele året rundt, men samles hovedsageligt på og nær kysten. De er ikke i stand til at dykke, så de skaffer sig føde på åbent hav ved at følge efter fiskerbåde og opsamle det affald, der opstår, når de fanger fisk. Deres forekomst i det åbne hav er derfor stærkt påvirket af menneskelig aktivitet;
- iv. Andre fiskeædende arter, som kan danne meget store koncentrationer, men kun tæt på kysten. Nogle forekommer her året rundt, såsom storskarven (*Phalacrocorax carbo*), havternen (*Mergus merganser*), terner af slægten *Sterna*, og andre dukker op fra efterår til forår, såsom den rødbrystede præstekrave (*Mergus serrator*), den toppede lappedykker (*Podiceps cristatus*).

Ifølge observationer udført inden for rammerne af overvågningen af overvintrende havfugle [3] er langt de mest talrige havfuglearter, der er vidt udbredte og regelmæssigt overvintrer i hele det polske Østersøområde, havlit (*Clangula hyemalis*), fløjlsand og sortand. I gennemsnit overvintrer 19,5 % af bestanden af havlit (*Clangula hyemalis*) i øjeblikket på POM (13,8-33,5 %). For sortternen er POM endnu vigtigere som overvintringssted end for havternen Havlit (*Clangula hyemalis*), da gennemsnitligt 32,1% (19,6-54%) af den samlede biogeografiske bestand af denne art overvintrer her.

Inden for grænserne af POM er de mest værdifulde områder for overvintrende og trækkende fugle: zonen, der støder op til kysten (til en dybde på omkring 20 m), indre farvande (hovedsageligt Gdańsk-bugten, kysten af Vistula Spit - østlige grænsefarvande) og omfattende lavvandede områder som Słupsk-banken og Pommerske Bugt med Odra-banken (figur 9). Derimod er der langt færre fugle i områder med åbent vand, hvor dybden overstiger 30 m.

Projekthinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.



Figur 10. Værdifulde områder for fugle i polske havområder. Værdifulde områder for fuglelivet i polske havområder (overvintrings- og rasteplasser) baseret på (The maritime spatial draft plan of the Polish Sea areas) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich²⁴

Det nærmeste værdifulde område for fuglelivet, som er vigtigt for den pågældende investering, er Natura 2000-området Stupsk Bank PLC990001, som ligger ca. 5 km øst for grænserne til bufferzonen for den planlagte OWF.

Natura 2000-området Stupsk Bank PLC990001 huser en høj koncentration af havfugle. Områdets beskyttelsesobjekter er: tejst (*Cephus grille*), havlit (*Clangula hyemalis*), sortstrubet lom (*Gavia arctica*), rødstrubet lom (*Gavia stellata*). Stupsk Bank er det vigtigste område for havlit (*Clangula hyemalis*) i Østersøen. Området spiller også en vigtig rolle under træk og overvintring af fløjlsand (*Melanitta fusca*) og andre vådområdefugle. I overvintringsperioden forekommer følgende fugle her: Sølvmåge (*Larus argentatus*), sortand (*Melanitta nigra*), alk (*Alca torda*), lomvie (*Uria aalge*), lomvie (*Gavia spp.*), knopsvane (*Cygnus olor*). I trækperioden, på den anden side: Sølvmåge (*Larus argentatus*), sortand (*Melanitta nigra*), alk (*Alca torda*), lomvie (*Uria aalge*), lom

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

(*Gavia spp.*), gæs (*Anser spp.*). Analysen af vandfuglefordelingen på Stupsk Bank viste de højeste koncentrationer af alle havfugle i overvintringsperioden i den vestlige del af området, mens de under trækket opholdt sig i den østlige del [15].

OWF-området kan bruges af de ovennævnte fuglearter som fourageringsområde og under sæsonbestemte træk.

Det skal bemærkes, at den præcise ornitologiske identifikation af overvintrende og trækkende fugle i forårs- og efterårsperioden i vandområdet, der omfatter det område, der er udpeget til projektet, blev bestemt på grundlag af miljøundersøgelser før investeringen.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Forskning i fuglefauna:

Omfanget af overvågningen af fuglefaunaen omfattede:

Undersøgelser af havfugle

Metoden til optælling af fugle var i overensstemmelse med retningslinjerne fra det regionale direktorat for miljøbeskyttelse i Gdansk og offentliggjort i manualen fra det generelle direktorat for miljøbeskyttelse.

Metoden omfattede:

1. Optælling af alle fugle, der svømmer og flyver langs transekterne, og isolering af de individer, der observeres i en 600 m bred stribe (300 m fra hver side af fartøjet).
2. optælling af fugle i flugt ved hjælp af "snap-shot"-teknikken (registrering af fugle i flugt på et givet tidspunkt i et båndtransekt).

Resultaterne af undersøgelserne gjorde det muligt at finde ud af artssammensætningen af fugle, der flyver i området omkring den planlagte farm, intensiteten af flyvningen i forskellige fænologiske perioder og den mest almindelige flyvehøjde.

- Tidsramme: Forskningen skal udføres mellem august 2020 og september 2021;
- Rumlig udstrækning: område 44.E.1 inklusiv 2 km bufferzone.

Undersøgelser af trækfugle

Undersøgelserne dækkede trækperioden forår og efterår. Formålet var at identificere grupper af fugle, angive trækruter, intensitet, retninger og flyvehøjder.

Forskningen omfattede:

- Visuelle observationer i dagslys af trækfugle, der flyver langs observationstransektlinjerne.
- Visuelle observationer i dagslys af trækfuglenes flyveruter inden for radarens rækkevidde i området omkring radarpunktet.

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

- Optagelser af fugleflugtsruter ved hjælp af horisontal radar over en 24-timers periode;
- Registrering af fuglesporhøjder ved hjælp af vertikal radar over en 24-timers periode;
- Akustiske optagelser af fugleflugtslyde over en 24-timers periode.

Baseret på de opnåede resultater blev følgende udført:

- Taksonomisk identifikation af trækfugle på det lavest mulige niveau,
- Estimering af den relative intensitet og fænologi af migration,
- Registrering og plotting af trækretninger og flyvehøjder og -baner,
- Kollisionsanalyse af fuglearter.
- Tidsmæssig udstrækning: undersøgelser udført under efterårs- og forårstræk.

3.5. Havpattedyr og akustisk baggrundsovervågning

Der er fire arter af pattedyr i den sydlige Østersø, herunder tre arter af sæler: gråsæl, ringsæl og spættet sæl, og en hvalart: marsvinet.

På POM kan områder af værdi for disse dyr være: Vistula-flodmundingen, den pommerske bugt samt kystvandene ved den centrale kyst og Puck-bugten [14].

Marsvinet (*Phocoena phocoena*) observeres sporadisk på POM [14]. Det er en hvalart, der er beskyttet i henhold til international og national lovgivning. Den baltiske bestand, som omfatter marsvin på POM, er klassificeret som kritisk truet, hvilket er den højeste kategori af trusler, der anvendes på listen, umiddelbart før udryddelse af arten (bestanden). Den er genstand for beskyttelse i de nærmeste kystnære beskyttede områder:

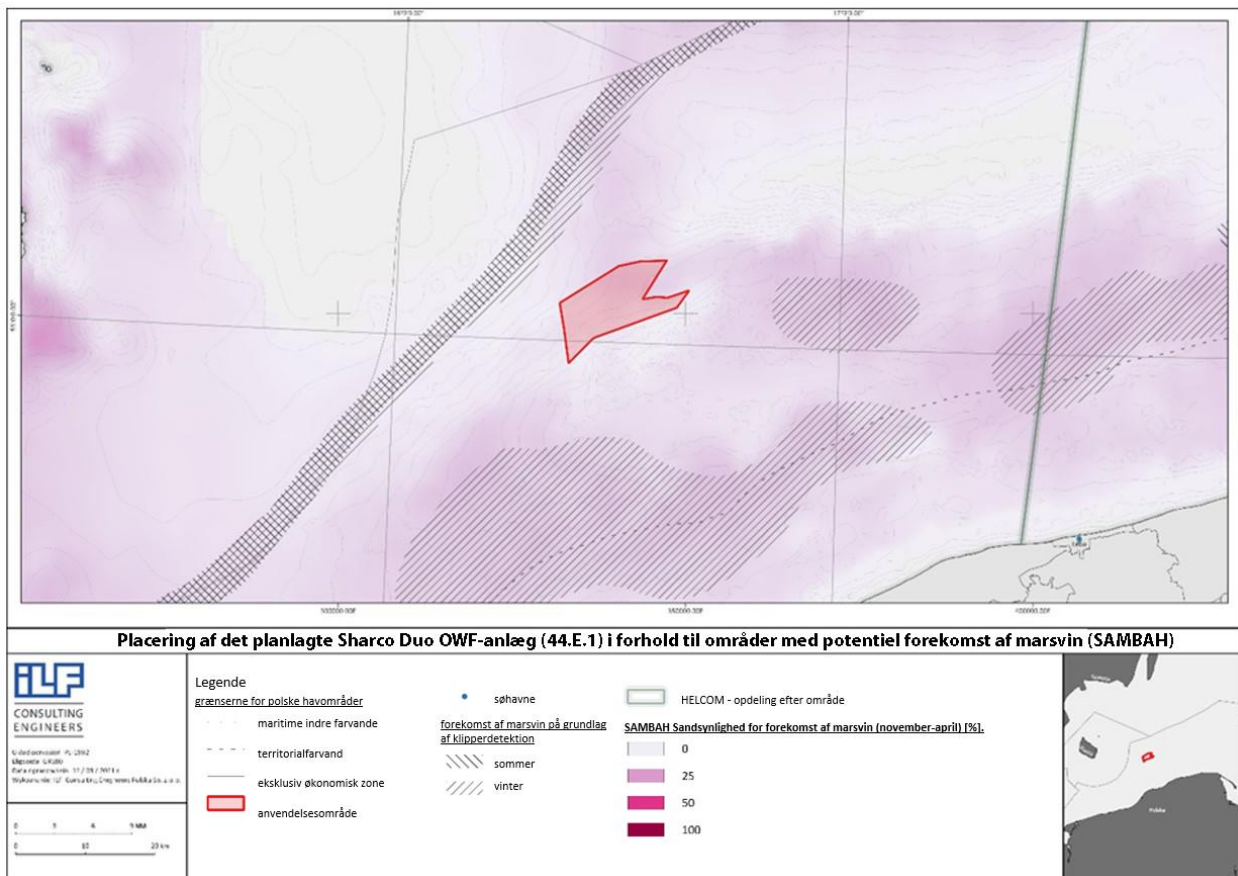
- Natura 2000-området Ostoja Słowińska PLH220023, som ligger mere end 50 km fra OWF-bufferzonegrænsen;
- Slupsk Bank Natura 2000-område (PLC990001), der ligger 4,63 km fra OWF-bufferzonens grænse,
- Natura 2000-området Zatoka Pucka i Półwysep Helski PLH220032, som ligger over 140 km fra OWF-bufferzonegrænsen.

Selvom marsvin findes langt fra kysten (de kan dykke ned til ca. 200 m), foretrækker de lavvandede kystområder, små bugter og flodmundinger. Den lavvandede zone giver marsvinene et passende fødegrundlag (små fisk). Ud over sild og brisling lever marsvin også af arter som kutling og tobis, der findes i lavvandede, sandede områder [6, 12].

Ifølge miljøkonsekvensvurderingen af SMP [14] er status for marsvin i Østersøen ikke præcist kendt. Data fra SAMBAH-projektet, der blev gennemført mellem 2010 og 2014, viste, at marsvin forekommer periodisk i forskellige dele af POM, men i de fleste områder er niveauet af registrerede

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

observationer lavt. Det højeste antal observationer om foråret og sommeren i POM blev registreret i området omkring den pommerske bugt og øerne Wolin og Uznam. I efterårs- og vintermånederne er spredningen af marsvin i Østersøen større, og de er hyppigere i de vestlige og centrale dele af POM [14], dvs. området for den pågældende OWF (Figur 10).



Figur 11 Placering af det planlagte projektområde i forhold til områder med potentiel forekomst af marsvin (SAMBAH)

Polske overvågningsundersøgelser af marsvin blev udført i områder, hvor SAMBAH-projektet bekræftede forekomsten af individer af arten, hvor der blev registreret højere detektionsniveauer af disse dyr end i resten af de polske farvande [17]. Resultaterne af undersøgelsen bekræftede betydelige forskelle i forekomsten af marsvin mellem områderne i den pommerske bugt og Stilo Bank i overvågningsperioden (2016-2018). Der blev fundet mere end 10 gange flere dage med positiv detektion (DPD) af individer i Den Pommerske Bugt end i Stilo Shoal. Samtidig blev det vist, at tilstedeværelsen af marsvin i begge områder er præget af sæsonudsving - i Den Pommerske Bugt blev de maksimale DPD-værdier registreret i sommermånederne, mens de på Stilo Shoal blev registreret i foråret [11].

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

Dette blev suppleret med observationsdata fra Professor Krzysztof Skóra Marine Station of the Institute of Oceanography (observationer, bifangster og strandinger), som bekræftede tilstedeværelsen af marsvin på Gdynia-Hel-linjen i løbet af foråret og vinteren [12].

Resultaterne af overvågningen viste, at OWF-området kan blive brugt af marsvin, især i vintermånederne og de tidlige forårmåned, dvs. uden for pattedyrenes ynglesæson, som er maj til juli i Østersøen.

Muligheden for, at arten forekommer i OWF-området, blev derfor overvejet, især da det tilstødende område Słupsk Bank, på grund af gode føde- og yngleforhold (lavvandede områder), kan bruges af marsvin [9].

Gråsælen (*Halichoerus grypus*) er kendetegnet ved at være den mest udbredte pattedyrart i Østersøen. Gråsæler bruger både marine og terrestriske levesteder. Levesteder på land er nødvendige for gråsæler under yngleperioden (4-6 uger i slutningen af februar/begyndelsen af marts), parring (slutningen af marts/begyndelsen af april), fældning (2-3 uger i slutningen af maj/begyndelsen af juni) og hvile (regelmæssigt hele året). I havmiljøet har sælerne brug for rolige steder med masser af føde [6]. Gråsælernes fordeling i løbet af året afhænger derfor af fødetilgængelighed og adgang til land. Gråsæler forekommer regelmæssigt på POM langs kysten i hele landet. Det er en beskyttet art i henhold til international og national lovgivning.

De nærmeste levesteder for gråsæl under juridisk beskyttelse, hvor arten er et bevaringsanliggende, er:

- i. Zatoka Pucka i Półwysep Helski PLH220032 Natura 2000-område,
- ii. Ostoja w Ujściu Wisły PLH220044 Natura 2000-område,
- iii. Natura 2000-område: Ostoja Słowińska PLH220023.

I nærheden af de ovennævnte områder, dvs. i Gdańsk-bugten, herunder Puck-bugten og Vistula-flodmundingen, samt den demersale del af Hel-halvøen, er gråsælen registreret til at være hyppigst til stede [13]. Et sted af særlig betydning for denne art er sandbankerne i området ved munden af Vistula Przekop. Det er det eneste landgangssted, dvs. et permanent eller periodisk sted, hvor gråsæler observeres hele året. Stedet er inkluderet i overvågningen af PMS. Der blev observeret en stigning i antallet af individer, der rastede der mellem 2010 og 2016 [23]. Der blev dog ikke observeret regelmæssig avl af individer fra Vistula-flodmundingsområdet. Analyse af data viste en flokstørrelse på stedet på ca. 200 individer i fældningssæsonen (sidst i maj og juni) [12];

Tilstedeværelsen af OWF vil ikke på nogen måde påvirke de terrestriske levesteder, som sælerne har brug for i de forskellige faser af deres livscyklus, såsom hvile og fældning.

Havet er til gengæld både fødegrundlag og migrationsområde for arten. Østersøens sæler lever hovedsageligt af fisk og trænger igennem havets store vidder [16]. Især de koncentrationer af fisk (brisling og sild), der findes i den polske EEZ, er vigtige for dem [16]. OWF forventes ikke at udgøre en trussel mod udtømningen af gråsælernes føderessourcer.

Gråsælen er en vandrende art med stor mobilitet og evnen til at rejse op til 100 km om dagen og udforske vandområderne i hele dens udbredelsesområde [16].

Andre sælarter, f.eks. spættet sæl (*Phoca vitulina*) og ringsæl (*Phoca hispida*), er kun lejlighedsvis registreret på POM [14]. De er beskyttet af international og national lovgivning.

Siden 2007 er tilstedeværelsen af spættede sæler blevet registreret flere dusin gange. Området med de relativt hyppigste observationer er, ligesom i tilfældet med gråsæler, de sandbanker, der dannes ved munden af Vistula Spit. Der er ingen permanent forekomst af arten på POM. Der er kun isolerede, tilfældige observationer af den spættede sæl på den polske kyst [9]. I 2016 blev der fundet et individ af arten i området ved Vistula Spits flodmunding, hvor gråsæler ligger på land [13].

Ringsælen lever i den nordlige del af Østersøen. De vandområder, der er karakteriseret som permanente levesteder for denne art, er Den Botniske Bugt, Rigabugten og Den Finske Bugt. Arten er knyttet til isdækkede havområder om vinteren [22]. Ringsæler registreres lejlighedsvis på POM. POM er ikke et sted (levested), der bruges af denne art.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Overvågning af havpattedyr

Omfanget af overvågningen omfattede akustisk overvågning med C-POD-detektorer (Chelonia Limited). Undersøgelserne omfattede identifikation af arter, der bruger området for det planlagte projekt, og bestemmelse af områdets betydning for de enkelte arter.

Som en del af overvågningen blev stationerne udvalgt, så de dækkede området for den planlagte udvikling ensartet.

C-POD-enheder blev brugt til overvågning af havpattedyr under det store SAMBAH-projekt (Static Acoustic Monitoring of the Harbour Porpoise in the Baltic Sea) (SAMBAH 2016), så den anvendte metodologi var i overensstemmelse med internationale standarder og blev også brugt til PMS-opgaver.

Overvågning af den akustiske baggrund blev udført ved hjælp af selvstændige lydoptagere fra SM3M Submersible Wildlife Acoustics.

- Tidsramme: forskningen skal udføres i perioden 2019 - 2020;
- Rumlig udstrækning: område 44.E.1 inklusiv 2 km bufferzone.

3.6. Chiropterofauna

Når man analyserer muligheden for, at flagermus kan forekomme i et havområde langt fra kysten, er det vigtigt at tage hensyn til langdistancemigrerende arter af kiropterofauna. Flagermus, der foretager sæsonbestemte langdistancetræk, omfatter den store brunflagermus (*Nyctalus noctula*). Det er blevet antydnet, at dens migration kan foregå gennem det åbne hav, 10 m over vandoverfladen [10]. Det er sandsynligt, at disse pattedyr vil flyve over OWF i løbet af migrationsperioden. Under de undersøgelser, der blev udført i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af Baltic Offshore Wind Farm III, blev der kun registreret lav aktivitet hos én flagermusart, stor boerflagermus [7].

Resultaterne af overvågningen før investeringen i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten til FEW Baltic II-projektet viste også, at området bliver brugt meget lidt, både under forårs- og efterårstrækket. Det samlede niveau af flagermusaktivitet i undersøgelsesområdet om foråret og efteråret var meget lavt (median = 0,0, gennemsnit = 0,08) [25].

Undersøgelser ud for Sveriges og Danmarks kyster har vist, at der findes ikke-migrerende og migrerende flagermus inden for 14 km fra kystlinjen, som lever af store krebsdyr på vandoverfladen [20]. Det pågældende OWF-område, ca. 50 km fra den polske kystzone, forventes ikke at være et regelmæssigt fourageringsområde for flagermus.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Overvågning af kiropterofauna

Omfanget af overvågningen omfattede:

- (a) Ultralydsovervågning på undersøgelsens transekter
- (b) Ultralydsovervågning ved lyttepositionen

Forskningen omfattede bestemmelse af aktivitet og artssammensætning i undersøgelsesområdet.

Grundlæggende forskningsantagelser:

- a. Transektet blev udført i begge retninger om natten (den ene retning i den første halvdel af natten, den anden i den anden halvdel af natten) med en hastighed på højst 7-8 knob (mindre end 15 km/t),
- b. Transektundersøgelserne startede tidligst 15 minutter og senest 45 minutter efter solnedgang (med undtagelse af de 2 bole-undersøgelsesture, der startede 2-3 timer før solnedgang) og sluttede tidligst 45 minutter og senest 15 minutter før solopgang, c)

Projektinformationsark, der omfatter opførelsen af havvindmøllepark 44.E.1 med tilhørende infrastruktur.

transektundersøgelserne blev udført skiftevis med start én gang på den ene side af transektet og én gang på den anden side af transektet,

- c. Ultralydsovervågning ved lytteposten blev udført på udvalgte hele nætter i undersøgelsesperioden,
- d. Forskningsturene blev udført i vinde på op til og ikke mere end 6 m/s, i fravær af nedbør, tåge eller dis og ved temperaturer over 0 °C,
- e. Forskningsfartøjet var udstyret med en sporingsenhed (GPS),
- f. Transekt- og lyttepunktsundersøgelserne blev udført ved hjælp af to SM4BAT FS-ultralydsdetektorer sammen med en SMM-U2-mikrofon (eller en enhed i samme klasse), der optog i et fuldspektret system sammen med en GPS-antenne;

- Tidsrum: efterårs- og forårsmigration;
- Rumlig udstrækning: område 44.E.1 inklusiv 2 mm bufferzone.

4. Kulturarv med arkæologiske undersøgelser

I henhold til 2021-konventionen ratificeret af Polen. UNESCO's konvention om beskyttelse af kulturarv under vand, betragtes alle spor af menneskelig eksistens, der har ligget under vandet i mindst 100 år, som beskyttet kulturarv under vand. Yngre genstande (f.eks. skibsvrag fra Anden Verdenskrig af særlig historisk værdi) kan også anerkendes som undervandskulturarv under en separat lovgivning.

For pålideligt at kunne verificere tilstedeværelsen af undersøiske kulturarvssteder i et givet havområde, blev der udført en ikke-invasiv arkæologisk undersøgelse af havbunden i to faser.

Information om det igangværende miljøovervågningsprogram:

Den første fase bestod af en hydrografisk undersøgelse af undersøgelsesområdet, som resulterede i indsamling af sonarscanninger (taget med sonar eller multistråleekkolod) i den højest mulige opløsning. Disse billeder blev derefter analyseret for objekter af potentiel historisk værdi, såsom skibsvrag, overbordfalden last, bevæbning, ankre og, i kyst- og indlandsområder, levn af havnestrukturer. I kystområder, der var land i den holocæne periode (f.eks. Puck-bugten, området omkring Słupsk Bank), er der også mulighed for at finde levn fra palæomiljøer (nedsænkede skove) eller stenalderbopladser. Sådanne arkæologiske objekter kan antage forskellige former på sonarbilledet - fra enkelte, små objekter i forskellige former og flere meter store, men ikke mistænkelige klynger af sten (sådan er det ofte med vrag af gamle sejlskibe - under dyngen af

ballaststen og last er skibsbundens struktur bevaret) til let genkendelige vrage af metalskibe, der ofte i vid udstrækning bevarer skrogets oprindelige form.

Steder, der blev identificeret under scanningsanalysen, og som potentielt kunne repræsentere arkæologiske monumenter, blev verificeret. Det skete ved hjælp af en ikke-invasiv undersøgelse med et ubemandet undervandsfartøj (ROV) udstyret med passende udstyr som f.eks. et kamera til at sende billeder til operatøren, et undervandslokaliseringsystem og sonar til navigation og undervandsdokumentation. Fartøjet styres fra undersøgelsesfartøjet og sænkes ned på et bestemt sted. Da objektet var fundet, vurderede den arkæologiske undersøgelsesleder ud fra ROV-billederne, om det verificerede objekt virkelig var et monument over undersøisk kulturarv. Film optaget med ROV-kameraet og sonarscanninger fungerede som dokumentation for undersøgelsen, hvilket muliggjorde yderligere analyse af materialet og rapportering om arbejdets fremskridt. Det arbejde, der er beskrevet ovenfor, var en ikke-invasiv undersøgelse. Det indebærer ikke udgravning af monumenter fra havbunden eller indsamling af prøver til naturvidenskabelige studier (f.eks. til dendrokronologisk datering). Arbejdet forudsatte kun undersøgelse af genstande på havbundens overflade, som ikke var dækket af tykke lag af sedimenter. Det videre forløb afhang af den monumentale værdi, størrelsen af de fundne genstande og den nøjagtige plan for de investeringer, der blev foretaget i området, og frem for alt af beslutningen fra de konserveringstjenester, der er ansvarlige for beskyttelsen af kulturarvsmonumenter.

Store arkæologiske fundsteder (f.eks. vrage) kræver in situ-beskyttelse, hvilket indebærer etablering af en sikkerhedszone omkring stedet (beskyttelse mod forankring og anlægsarbejde i havet), som der skal tages højde for i investeringsplanerne. En anden løsning, der ofte anvendes under anlægsarbejder på land, er at udføre arkæologiske redningsundersøgelser kombineret med udforskning og udarbejdelse af omfattende dokumentation af det undersøgte område.

5. Kilder og materialer

1. GIOŚ (2020), Ocena stanu środowiska polskich obszarów morskich Bałtyku na podstawie danych monitoringowych z roku 2019 na tle dziesięciolecia 2009–2018. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
2. Michałek M., Mioskowska M., Kruk-Dowgiałło L. (2020), Prognoza oddziaływania na środowisko projektu planu zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej w skali 1:200 000. Projekt Prognozy (v. 4). Wydawnictwa Wewnętrzne Instytutu Morskiego w Gdańsku Nr 7289. Gdańsk.
3. PIG-PIB (1995), Mapa osadów powierzchni dna – Atlas geologiczny Południowego Bałtyku. Sopot-Warszawa
4. Baltic Trade and Invest Sp. z o.o., EKOZAPAS Pracownia Ochrony Środowiska mgr Tomasz Zapaśnik (red.) (2019), Raport o oddziaływaniu na środowisko morskiej farmy wiatrowej FEW Baltic II, Słupsk.
5. Andruliewicz E., Szymelfenig M., Urbański J., Węśławski J.M., Węśławski S. (1998), Morze Bałtyckie – o tym warto wiedzieć. Zeszyty Zielonej Akademii, Zeszyt 7. Polski Klub Ekologiczny, Okręg Wschodnio-Pomorski, Gdańsk.
6. Demel K. (1949), Biologia morza: rys ogólny z uwzględnieniem życia Bałtyku. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
7. Polenergia Bałtyk III Sp. z o. o., Grupa Doradcza SMDI (red.) (2015), Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III. Raport o oddziaływaniu na środowisko. Warszawa.
8. SDF (2020), Standardowy Formularz Danych (SDF) obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) (Data opracowania: 05.2002, Data aktualizacji: 10.2020). GDOŚ, Warszawa (dostępne na: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=PLC990001>, data dostępu: 31.05.2023 r.).
9. Barańska, A., Michałek, M., Kruk-Dowgiałło, L., Brzeska-Roszczyk, P., Osowiecki, A. (2018), Przewodniki metodyczne – 1170 Skaliste i kamieniste dno morskie, rafy. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (dostępne na: <http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/pl/do-pobrania/przewodniki-metodyczne>, data dostępu: 31.05.2023 r.).
10. HELCOM, Map and data service (dostępne na: <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>, data dostępu: 31.05.2023 r.).
11. HELCOM (2017), Manual for Marine Monitoring in the COMBINE. Programme of HELCOM (dostępne na: <https://helcom.fi/media/publications/Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINE-Programme-of-HELCOM.pdf>, data dostępu: 31.05.2023 r.).
12. Osowiecki, A., Bieńska, M. (2010) Makrobezkręgowce bentosowe. Przewodniki metodyczne do badań terenowych i analiz laboratoryjnych elementów biologicznych wód i przybrzeżnych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
13. Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.) (2011), Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
14. Malinga M., Opiola R., Barańska A., Świstun K., Aninowska M. (2018), Przewodniki metodyczne – 1351 Morświn *Phocoena phocoena* (L., 1758). Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/images/1351_Morswin_OST.pdf, data dostępu: 31.05.2023 r.).

15. Michałek M., Osowiecki A., Barańska A., Wróblewski R., Rydzkowski P., Kośmicki A., Strzelecki D., Meissner W., Pieckiel P., Kuczyński T., Gajewski L. (2020), Dokumentacja przyrodnicza, tj. opis tekstowy, zestawienia tabelaryczne, przedstawienia graficzne, kartograficzne oraz dane stanowiące podstawę sformułowania projektu planu ochrony morskiego obszaru Natura 2000 Ławica Słupska PLC990001. Wydawnictwa Wewnętrzne IM UMG Nr 7374, Gdańsk.
16. SAMBAH (2017), Final report covering project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015 (dostępne na: <https://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>, data dostępu: 31.05.2023 r.).
17. Pawliczka I., Górski W., Hylla-Wawryniuk A. (2012), Ocena stanu ochrony gatunku foka szara *Halichoerus grypus* w obszarach NATURA 2000 w rejonie Zatoki Gdańskiej. Stacja Morska Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. WWF Polska.
18. Malinga M., Opiola R., Barańska A., Świstun K., Aninowska M. (2018), Przewodniki metodyczne – 1364 Foka szara *Halichoerus grypus* (Fabricus, 1791). Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/images/1364_Foka_szara_OST.pdf, data dostępu 31.05.2023 r.).
19. Gójska A. (red.) (2012), Program ochrony foki szarej – projekt (19.12.2012). WWF Polska (dostępne na: [https://www.wwf.pl/sites/default/files/2017-07/Program ochrony foki szarej-projekt_0.pdf](https://www.wwf.pl/sites/default/files/2017-07/Program%20ochrony%20foki%20szarej-projekt_0.pdf), data dostępu: 31.05.2023 r.).
20. Witkowski Z., Adamski P., Bartel R., Kepel A., Bereszyński A. (red.) (2004), Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa
21. Malinga M., Opiola R., Barańska A., Świstun K., Aninowska M. (2018), Przewodniki metodyczne – 1365 Foka pospolita *Phoca vitulina* (L., 1758). Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/images/1365_Foka_pospolita.pdf, data dostępu: 31.05.2023 r.).
22. Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. (2013), Wytoczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Projekt – wersja z XI 2013. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Poznań.

Cormano sp. z o.o.

32 Prosta Street

00 - 838 Warszawa

Polen

www.buo.pl