

**INFORMATIONSBLAG FÖR PROJEKTET**

**"DEN HAVSBASERADE VINDKRAFTSPARKEN BALTICA 1+"**

**(BELÄGEN I OMRÅDET 60.E.3)**



Dokumentets referensnummer

IM\_5844\_KIP\_003\_SV\_01

Projektnummer

5844

Revision

01

Utfärdandedatum

2023-09-15



Baltica sp. z o.o.



**MEWO**  
SUBSEA SOLUTIONS

## Informationsblad för projektet "Den havsbaserade vindkraftsparken Baltica 1+"

|                |                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| Revision       | 01                                                              |
| Datum          | 2023-09-15                                                      |
| Utarbetat av   | Michał Olenycz, Radosław Opiola                                 |
| Konsultationer | Katarzyna Galer-Tatarowicz, Włodzimierz Meissner, Tomasz Nermer |
| Granskat av    | Juliusz Gajewski                                                |
| Godkänt av     | Kazimierz Szeffler                                              |

Informationsbladet utarbetades under ledning av:

Radosław Opiola

Datum för upprättande av informationsbladet:

Den 15 september 2023

Marininstitutet vid  
sjöfartshögskolan i Gdynia

ul. Długi Targ 41/42

PL 80-830 Gdańsk

Polen

Tfn.: +48 58 301-16-41

[www.im.umg.edu.pl](http://www.im.umg.edu.pl)

MEWO S.A.

ul. Starogardzka 16

PL 83-010 Straszyn

Polen

Tfn.: +48 502-058-294

[www.mewo.eu](http://www.mewo.eu)

## Revisionshistorik

| Revision | Datum      | Ändringar             |
|----------|------------|-----------------------|
| 01       | 2023-09-15 | Grundläggande version |

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| LISTA ÖVER FÖRKORTNINGAR .....                                                                                                                 | 7         |
| <b>1 TYP, EGENSKAPER, OMFATTNING OCH PLACERING AV PROJEKTET .....</b>                                                                          | <b>9</b>  |
| 1.1 Typ och placering av projektet .....                                                                                                       | 9         |
| 1.2 Projektets omfattning och egenskaper .....                                                                                                 | 11        |
| 1.3 Klassificering av projektet .....                                                                                                          | 13        |
| <b>2 FASTIGHETENS OCH BYGGOBJEKTETS OMRÅDE, HUR DET HITTILLS HAR ANVÄNTS OCH VÄXTLIGHETEN I FASTIGHETSOMRÅDET .....</b>                        | <b>14</b> |
| 2.1 Fastighetsområdet .....                                                                                                                    | 14        |
| 2.2 Hur området har använts hittills .....                                                                                                     | 18        |
| 2.2.1 Planen för fysisk planering av Polens havsområden .....                                                                                  | 18        |
| 2.2.2 Teknisk och linjär infrastruktur .....                                                                                                   | 21        |
| 2.2.3 Fiske .....                                                                                                                              | 21        |
| 2.2.4 Sjöfart .....                                                                                                                            | 23        |
| 2.2.5 Kulturarv och objekt av antropogent ursprung .....                                                                                       | 26        |
| 2.2.6 Statens försvar .....                                                                                                                    | 27        |
| 2.2.7 Prospektering efter och utvinning av mineraltillgångar .....                                                                             | 27        |
| 2.3 Växtlighet på fastigheten .....                                                                                                            | 28        |
| <b>3 TYP AV TEKNOLOGI .....</b>                                                                                                                | <b>28</b> |
| 3.1 Förberedelsearbeten - rensning, muddring och utjämning av havsbotten .....                                                                 | 28        |
| 3.2 Havsbaserade vindturbiner .....                                                                                                            | 31        |
| 3.3 Fundament och stödkonstruktioner .....                                                                                                     | 33        |
| 3.3.1 Monopilefundament – monopålar .....                                                                                                      | 34        |
| 3.3.2 Fackverksfundament av typen "Piled" .....                                                                                                | 36        |
| 3.3.3 Kassun- fackverksfundament „Suction Bucket" .....                                                                                        | 37        |
| 3.3.4 Gravitationsbaserade fundament .....                                                                                                     | 38        |
| 3.4 Havsbaserade kraftcentraler .....                                                                                                          | 39        |
| 3.5 Kabelledningar - anslutningar mellan havsbaserade vindturbiner samt mellan havsbaserade vindturbiner och havsbaserade kraftcentraler ..... | 41        |
| 3.5.1 Beskrivning av kabelledningar .....                                                                                                      | 41        |
| 3.5.2 Teknologier för förläggning av kabelledningar inom Baltica 1+ .....                                                                      | 43        |
| 3.5.3 Tekniska lösningar vid korsning med främmande infrastruktur .....                                                                        | 46        |
| 3.5.3.1 Stenfyllning .....                                                                                                                     | 46        |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.3.2 | Skyddsnät med stenar .....                                                                                                                                                                                                                                                             | 47 |
| 3.5.3.3 | Betongbeläggningar .....                                                                                                                                                                                                                                                               | 48 |
| 3.5.3.4 | Halvskal av armerad betong, skyddsrör, skydd i form av HDPE-profiler .....                                                                                                                                                                                                             | 48 |
| 3.6     | Typer och antal farkoster som används vid havsarbeten .....                                                                                                                                                                                                                            | 49 |
| 4       | EVENTUELLA PROJEKTVARIANTER .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 51 |
| 4.1     | Varianten som föreslås av Sökanden .....                                                                                                                                                                                                                                               | 53 |
| 4.2     | Den rationella alternativa varianten .....                                                                                                                                                                                                                                             | 53 |
| 5       | FÖRVÄNTAD FÖRBRUKNING AV VATTEN, RÅVAROR, MATERIAL, BRÄNSLEN OCH ENERGI .....                                                                                                                                                                                                          | 54 |
| 5.1     | Förväntad förbrukning av bränsle, råvaror och material .....                                                                                                                                                                                                                           | 54 |
| 5.1.1   | Förbrukning av bränsle .....                                                                                                                                                                                                                                                           | 54 |
| 5.1.1.1 | Bränsleförbrukning i byggskedet .....                                                                                                                                                                                                                                                  | 54 |
| 5.1.1.2 | Bränsleförbrukning i driftfasen .....                                                                                                                                                                                                                                                  | 54 |
| 5.1.1.3 | Bränsleförbrukning i avvecklingsfasen .....                                                                                                                                                                                                                                            | 55 |
| 5.1.2   | Förbrukning av vatten, råvaror och material .....                                                                                                                                                                                                                                      | 55 |
| 5.1.3   | Elförbrukning .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 56 |
| 6       | LÖSNINGAR FÖR MILJÖSKYDD .....                                                                                                                                                                                                                                                         | 57 |
| 7       | TYPER AV OCH FÖRVÄNTADE MÄNGDER ÄMNEN ELLER ENERGI SOM SLÄPPS UT I MILJÖN VID TILLÄMPNING AV MILJÖSKYDDSLÖSNINGAR .....                                                                                                                                                                | 58 |
| 7.1     | Utsläpp av avgaser i luften .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 58 |
| 7.2     | Bulleremission .....                                                                                                                                                                                                                                                                   | 60 |
| 7.3     | Elektromagnetiskt fält .....                                                                                                                                                                                                                                                           | 62 |
| 8       | POTENTIELL GRÄNSÖVERSKRIDANDE MILJÖPÅVERKAN .....                                                                                                                                                                                                                                      | 64 |
| 9       | OMRÅDEN SOM SKYDDAS ENLIGT LAGEN AV DEN 16 APRIL 2004 OM MILJÖSKYDD SAMT EKOLOGISKA KORRIDORER SOM BEFINNER SIG INOM RÄCKVIDDEN FÖR BETYDANDE PÅVERKAN FRÅN PROJEKTET .....                                                                                                            | 66 |
| 10      | PROJEKT SOM PÅGÅR ELLER SLUTFÖRTS INOM DET PLANERADE PROJEKTOMRÅDET OCH EXPONERINGSOMRÅDET FÖR PROJEKTPÅVERKAN ELLER SOM INVERKAR PÅ EXPONERINGSOMRÅDET FÖR DET AKTUELLA PROJEKTET, I DEN UTSTRÄCKNING DERAS PÅVERKNINGAR KAN KUMULERAS MED DET AKTUELLA PROJEKTETS PÅVERKNINGAR ..... | 68 |
| 11      | RISKEN FÖR ALLVARLIGA OLYCKOR ELLER NATUR- OCH BYGGKATASTROFER .....                                                                                                                                                                                                                   | 71 |
| 11.1    | Typer av och risken för allvarliga olyckor .....                                                                                                                                                                                                                                       | 71 |
| 11.2    | Risken för naturkatastrofer .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 72 |
| 11.3    | Risken för byggkatastrofer .....                                                                                                                                                                                                                                                       | 73 |
| 11.4    | Förebyggande av olyckor .....                                                                                                                                                                                                                                                          | 73 |
| 11.5    | Projektrelaterade, teknologiska och organisatoriska skyddsmedel som används av Sökanden .....                                                                                                                                                                                          | 74 |
| 11.6    | Andra utsläpp och emissioner .....                                                                                                                                                                                                                                                     | 77 |

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12 FÖRVÄNTADE MÄNGDER OCH TYPER AV AVFALL SAMT DERAS MILJÖPÅVERKAN .....</b>            | <b>78</b>  |
| <b>13 RIVNINGSARBETEN I SAMBAND MED PROJEKTET SOM KAN HA BETYDANDE MILJÖPÅVERKAN.....</b>  | <b>90</b>  |
| <b>14 OMFATTNINGEN AV MILJÖUNDERSÖKNINGAR FÖR MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNINGSRAPPORTEN .....</b> | <b>91</b>  |
| <b>15 LITTERATUR .....</b>                                                                 | <b>106</b> |
| <b>TABELLISTA.....</b>                                                                     | <b>107</b> |
| <b>LISTA ÖVER RITNINGAR.....</b>                                                           | <b>109</b> |

## LISTA ÖVER FÖRKORTNINGAR

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLV                | kabellägningsfartyg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CTV                | fartyg för personaltransport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tillståndsbeslutet | infrastrukturministerns beslut nr MFW/60.E.3 av den 8 augusti 2023, dvs. tillstånd till uppförande och användning av konstgjorda öar, konstruktioner och anordningar inom Polens havsområden för projektet: "Den havsbaserade vindkraftparksanläggningen Baltica 1+ med teknisk infrastruktur, mät- och forskningsinfrastruktur avsedd för förberedelser inför uppbyggnad och drift" (handlingsnr: DGM-3.530.60.2021)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| HDPE               | högdensitetspolyetylen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| HLCV               | fartyg för tunga lyft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| HLJV               | självlyftande fartyg med hög lastkapacitet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| HVAC               | högspänd växelström                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| HVDC               | högspänd likström                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| JUV                | självlyftande installationsfartyg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Vindkraftverk      | havsbaserat vindkraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vindkraftpark      | havsbaserad vindkraftpark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kraftcentral/er    | havsbaserad kraftcentral / havsbaserade kraftcentraler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| över havet         | över havsytan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NN                 | högsta spänningssvärden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Området 60.E.3     | området som definieras i bilaga nr 2 till lagen av den 17 december 2020 om främjande av elproduktion i havsbaserade vindkraftparker (Polens författningssamling år 2023, punkt 1385)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Projektet          | MFW Baltica 1+ beläget i en del av området 60.E.3 med beaktande av de begränsningar som framgår av ministerrådets förordning av den 14 april 2021 om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar), enligt vilken det, i havsområdet POM.60.E där Projektet är beläget, är förbjudet att uppföra konstgjorda öar och konstruktioner på ett avstånd mindre än 2 km från gränsen till Natura 2000-området „Hoburgs bank och Midsjöbankarna” (SE0330308). Inom projektområdet kommer det att installeras havsbaserade vindturbiner, havsbaserade transformatorstationer och kabelledningar. Det kommer även att anläggas en infrastrukturkorridor (havsområdet 60.205.I) som ska löpa genom hela uppbyggnadsområdet. |

|              |                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| under botten | under bottenytan                                                                                                 |
| PH           | Polens havsområden                                                                                               |
| Tillståndet  | tillstånd till uppförande och användning av konstgjorda öar, konstruktioner och anordningar i Polens havsområden |
| Miljörapport | miljökonsekvensbedömningsrapport                                                                                 |
| RAV          | rationell alternativ variant                                                                                     |
| MS           | medelspänning                                                                                                    |
| SOV          | servicefartyg                                                                                                    |
| HS           | högspänning                                                                                                      |
| VSS          | Varianten som föreslås av Sökanden                                                                               |
| EEZ          | exklusiv ekonomisk zon                                                                                           |

## 1 TYP, EGENSKAPER, OMFATTNING OCH PLACERING AV PROJEKTET

### 1.1 TYP OCH PLACERING AV PROJEKTET

Det planerade projektet består i att bygga, bedriva och riva den havsbaserade vindkraftparken Baltica 1+ med en totaleffekt på 1185 MW (vidare kallad för Baltica 1+ eller Projektet).

Baltica 1+ kommer att befinna sig i Polens exklusiva ekonomiska zon, på centrala bankens östra sida, på ett djup från ca. 30m till ca. 55m, ca. 80 km norr om kustlinjen, i höjd med Smołdzino och Łeba kommun (Pomorskie län) [Figur: 1.1].

Effekten som alstras av Baltica 1+ kommer att skickas till fastlandet genom ett överföringssystem som kommer att utgöra ett separat projekt och kommer att omfattas av separata beslut om miljöförutsättningar. Byggherren, Elektrownie Wiatrowa Baltica - 1 sp. z o.o., har ännu inte tecknat avtal med Överföringssystemoperatören om anslutning till överföringsnätet, varför det ännu inte har angetts var den havsbaserade vindkraftparken ska anslutas till nätet.



Vindkraftparkens yttersta gränselement är platsen för hopkoppling av den havsbaserade kraftcentralen eller de havsbaserade kraftcentralerna med elkablar som överför elenergin som alstrats av Baltica 1+ till fastlandet.

## 1.2 PROJEKTETS OMFATTNING OCH EGENSKAPER

Den grundläggande infrastrukturen av Baltica 1+ består av:

- havsbaserade vindturbiner: gondol med rotor och stödkonstruktion (del över vattenytan, övergångselement och undervattendel);
- kraftcentral eller flera kraftcentraler som består av havsbaserade transformatorstationer och, vid tillämpning av HVDC, även havsbaserade omvandlarstationer;
- havsbaserade elkablar för medel- eller högspänning med tillbehör som kopplar vindturbinerna till den havsbaserade kraftcentralen,

Vindkraftparkens maximala nominella effekt kommer att uppgå till 1185 MW. Mot bakgrund av hur projektarbeten fortgår och utvecklingen av teknologier kring havsbaserade vindkraftverk antas det att elenergi kommer att produceras av vindturbiner med en effekt mellan 15 och 25MW. Installationsarbetet kring Baltica 1+ uppskattas ta ungefär 2 år.

Projektet omfattar en anläggning av havsbaserade vindturbiner med en effekt mellan 15 och 25 MW var. Vid produktion av 1185 MW elenergi och användning av enheter med en effekt mellan 15 och 25 MW uppgår det maximala antalet turbiner till 79 vindturbiner med en effekt på 15 MW och en rotordiameter upp till 236m eller 47 turbiner med en effekt på 25 MW och en rotordiameter på 310m.

Val av vindturbiner kommer att göras vid senare projektskeden utifrån produktivetsberäkningar och vindförhållanden i uppbyggnadsområdet samt utvecklingen av teknologier kring byggprocessen, drift av vindturbiner, ekonomisk analys och vilka anordningar som finns tillgängliga då avtal tecknas. Antalet och placeringen av vindturbiner fastställs efter avslutade projektarbeten. Vindturbiner kommer att förläggas på eller i havsbotten med hjälp av en av allmänt förekommande fundamenteringsteknologier. I sektion 3.3 finns en beskrivning av fundamenttyper som kan användas i Projektet.

I dagsläget planeras högst fem havsbaserade kraftcentraler att uppföras.

Kraftcentralerna kommer att placeras inom uppbyggnadsområdet som specificeras i beslutet om tillstånd till uppförande och användning av konstgjorda öar, konstruktioner och anordningar i Polens havsområden, varvid hänsyn ska tas till att optimera placeringen av kabelanslutningar mellan vindturbinerna. Antalet och placeringen av centralerna fastställs efter avslutade projektarbeten. En teknisk beskrivning av kraftcentralerna finns i sektion 3.4.

Det interna kabelsystemet inom projektområdet kommer att bestå av havsbaserade kabelnät med medelspänning eller högspänning som förbinder vindturbiner i kretsar/sektioner med en eller flera kraftcentraler och nödvändiga teletekniska anslutningar och telekommunikationsanslutningar i form av fiberoptiska ledningar i elkablar med tre ledare eller separata teletekniska ledningar som förläggs parallellt mot elkablarna. Antalet och längden av kabelledningar beror på antalet vindturbiner, deras effekt, placering och koppling. En beskrivning av kabelanslutningar inom Baltica 1+ finns i sektion 3.5.

För att fastställa minimala och maximala tekniska och teknologiska projektvärden förutsätts den minimala nominella effekten på vindturbinerna vara 15 MW och den maximala 25 MW. I dagsläget antas det att elenergi kan överföras med hjälp av likströms (HVDC)- eller växelströmsteknologi. I tabellen [Tabell 1.1] finns uppgifter avseende de viktigaste tekniska parametrarna för Baltica 1+ utifrån de ovannämnda förutsättningarna som utgör utgångspunkten för målparametrarna som kommer att fastställas under byggfasen.

I kapitel 3 finns en beskrivning av teknologin som är tänkt att implementeras under projektets gång.

Tabell 1.1. De viktigaste tekniska infrastrukturparametrarna för Baltica 1+ (källa: eget material)

| Parameter                                                                                                                                  | Parameteruppgifter                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vindkraftverk</b>                                                                                                                       |                                                                                                    |
| Maximal nominell effekt för havsbaserad vindkraftpark                                                                                      | 1185 MW                                                                                            |
| Effekt från enstaka vindkraftverk                                                                                                          | från 15 till 25 MW                                                                                 |
| Maximalt antal vindkraftverk                                                                                                               | upp till 47 enheter med en effekt på 25 MW, upp till 79 enheter med en effekt på 15 MW             |
| Maximal rotordiameter hos vindturbin                                                                                                       | upp till 236m vid enheter med en effekt på 15 MW, upp till 310m vid enheter med en effekt på 25 MW |
| Minimalt avstånd mellan rotorns arbetsområde och havsytan                                                                                  | 20 m                                                                                               |
| Maximal höjd på vindkraftverk, i meter över havet                                                                                          | 330 m                                                                                              |
| <b>Havsbaserade kraftcentraler</b>                                                                                                         |                                                                                                    |
| Maximalt antal havsbaserade kraftcentraler, medelspänning/högspänning                                                                      | 5 st.                                                                                              |
| <b>Parametrar för elkablar i elöverföringssystem inom vindkraftparken som förbinder vindturbinerna med varandra och med kraftcentraler</b> |                                                                                                    |
| Överföringsteknologi                                                                                                                       | HVAC eller HVDC                                                                                    |
| Typ av elkabel                                                                                                                             | tre ledare, med aluminium- och/eller koppartrådar och optiska fibrer inuti kabelkonstruktionen     |
| Nominell spänning i kabeltråd                                                                                                              | 66 kV eller 170 kV                                                                                 |
| Maximalt tvärmått på elkabel                                                                                                               | 2500 mm <sup>2</sup>                                                                               |
| Maximalt nedgrävningsdjup på kabelledning i havsbotten                                                                                     | 6m under bottenytan eller förläggning med fasta skydd                                              |
| Maximal längd på kabelledningar                                                                                                            | 165 km                                                                                             |

Innan byggarbetet påbörjas kan det visa sig vara nödvändigt att rensa havsbotten från hinder som omöjliggör placering av stödkonstruktioner till vindturbinerna, kraftcentralerna samt förläggning av kabelledningar, såväl som att muddra botten inför förläggning av kabelledningar. Kabelvägen ska förberedas innan förläggning av kabelledningar i enlighet med kraven utformade vid projekteringsskedet.

Drifttiden för Baltica 1+ uppskattas vara högst 35 år. Efter denna tid finns det två alternativ att välja mellan: fortsatt drift och eventuell modernisering av infrastrukturen kring Baltica 1+ eller rivning av Projektet. Rivningen skulle gå ut på att montera ned vindparksstrukturen och lämna kvar komponenter som är alldeles för dyra att rivas eller som vid rivningen kan orsaka mer negativ påverkan

än om de lämnas kvar. Detta gäller i synnerhet fundamentdelarna under bottenytan och de nedgrävda elkablarna.

### 1.3 KLASSIFICERING AV PROJEKTET

I syfte att klassificera Projektet har varje element i infrastrukturen kring Baltica 1+ verifierats utifrån överensstämmelse med kriterierna stipulerade i ministerrådets förordning av den 10 september 2019 *om projekt som kan ha väsentlig miljöpåverkan* (Polens författningssamling år 2019, punkt 1839 med senare ändringar).

Den planerade totaleffekten av Baltica 1+ är 1185 MW. Enligt §2 st. 1. punkt 5. littera b) i den ovannämnda förordningen, räknas *"installationer som använder vindkraft för alstring av elenergi belägna inom Republiken Polens havsområden"* som projekt som alltid kan ha betydande miljöpåverkan.

Vid behov kan en landningsplats för helikoptrar, en s.k. *helipad*, installeras på kraftcentralplattformen. Enligt §3, st. 1, punkt 61 i den ovannämnda förordningen, räknas *"andra flygplatser än de som nämns i §2, st. 1, punkt 30 eller landningsytor, med undantag av landningsytor som nämns i hälsoministerns förordning av den 27 juni 2019 om akutmottagningar på sjukhus (Polens författningssamling, punkt 1213)"* som projekt som potentiellt kan ha betydande miljöpåverkan.

Det planerade Projektet är en offentlig investering enligt artikel 6, punkt 4a i lagen av den 21 augusti 1997 om *fastighetsförvaltning* (Polens författningssamling år 2023, punkt 344 med senare ändringar). Det offentliga syftet är *"uppförande och underhåll av havsbaserad vindkraftpark i den bemärkelse som avses i lagen av den 17 december om främjande av elproduktion i havsbaserade vindkraftparker (Polens författningssamling år 2022, punkt 1050 och 2687) med en anläggning för alstring av kraft i enlighet med denna lag"*.

Kraftcentraler och kabelledningar belägna i havsområden definieras inte som projekt som kan ha betydande miljöpåverkan i denna förordning.

## 2 FASTIGHETENS OCH BYGGOBJEKTETS OMRÅDE, HUR DET HITTILLS HAR ANVÄNTS OCH VÄXTLIGHETEN I FASTIGHETSOMRÅDET

### 2.1 FASTIGHETSOMRÅDET

Området Baltica 1+ upptar en yta på ungefär 131,2 km<sup>2</sup>, uppskattad byggyta för vindkraftparken är ca. 115,5 km<sup>2</sup>, området 60.205.I (som finns innanför området Baltica 1+), där byggmöjligheterna är begränsade till uppförande av samlingsstationer som kan anslutas till flera energiproduktionskällor, har en yta på 15,6 km<sup>2</sup>. I [Tabell 2.1] anges geocentriska koordinater för gränspunkter för området Baltica 1+. I [Tabell 2.2] anges däremot geocentriska koordinater för gränspunkter för byggnadsområdet.

Tabell 2.1. Geocentriska koordinater för gränspunkter för området Baltica 1+ (källa: lagen om främjande ... eller tillstånd till uppförande och användning av konstgjorda öar, konstruktioner och anordningar i Polens havsområden)

| Punktnr | Det geocentriska, geodetiska koordinatsystemet GRS80h |                                |
|---------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
|         | $\phi$ – geodetisk latitud                            | $\lambda$ – geodetisk longitud |
| 1       | 55°42'03,578" N                                       | 17°44'14,504" E                |
| 2       | 55°41'42,750" N                                       | 17°44'15,274" E                |
| 3       | 55°35'07,271" N                                       | 17°44'15,288" E                |
| 4       | 55°35'02,979" N                                       | 17°44'01,016" E                |
| 5       | 55°30'41,569" N                                       | 17°38'35,575" E                |
| 6       | 55°30'12,088" N                                       | 17°35'07,822" E                |
| 7       | 55°30'43,741" N                                       | 17°34'54,415" E                |
| 8       | 55°30'50,044" N                                       | 17°34'55,640" E                |
| 9       | 55°30'51,960" N                                       | 17°34'56,012" E                |
| 10      | 55°31'03,386" N                                       | 17°34'58,233" E                |
| 11      | 55°31'18,831" N                                       | 17°35'01,235" E                |
| 12      | 55°32'00,143" N                                       | 17°34'57,333" E                |
| 13      | 55°32'06,143" N                                       | 17°34'55,243" E                |
| 14      | 55°32'55,258" N                                       | 17°34'38,489" E                |
| 15      | 55°33'21,993" N                                       | 17°34'29,364" E                |
| 16      | 55°34'32,451" N                                       | 17°34'29,913" E                |
| 17      | 55°35'45,433" N                                       | 17°34'31,685" E                |
| 18      | 55°36'30,395" N                                       | 17°35'14,925" E                |
| 19      | 55°38'22,098" N                                       | 17°37'38,792" E                |
| 20      | 55°40'06,245" N                                       | 17°39'43,134" E                |
| 21      | 55°40'42,880" N                                       | 17°40'06,677" E                |
| 22      | 55°40'46,332" N                                       | 17°40'09,008" E                |
| 23      | 55°40'49,222" N                                       | 17°40'18,179" E                |
| 24      | 55°40'52,370" N                                       | 17°40'28,173" E                |
| 25      | 55°40'52,946" N                                       | 17°40'30,000" E                |
| 26      | 55°40'55,518" N                                       | 17°40'38,168" E                |
| 27      | 55°40'58,667" N                                       | 17°40'48,162" E                |
| 28      | 55°41'01,815" N                                       | 17°40'58,158" E                |

| Punktnr | Det geocentriska, geodetiska koordinatsystemet GRS80h |                                |
|---------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
|         | $\phi$ – geodetisk latitud                            | $\lambda$ – geodetisk longitud |
| 29      | 55°41'04,962" N                                       | 17°41'08,153" E                |
| 30      | 55°41'08,110" N                                       | 17°41'18,150" E                |
| 31      | 55°41'11,257" N                                       | 17°41'28,146" E                |
| 32      | 55°41'14,404" N                                       | 17°41'38,143" E                |
| 33      | 55°41'17,551" N                                       | 17°41'48,141" E                |
| 34      | 55°41'20,697" N                                       | 17°41'58,139" E                |
| 35      | 55°41'23,844" N                                       | 17°42'08,137" E                |
| 36      | 55°41'26,990" N                                       | 17°42'18,136" E                |
| 37      | 55°41'30,136" N                                       | 17°42'28,136" E                |
| 38      | 55°41'33,281" N                                       | 17°42'38,135" E                |
| 39      | 55°41'36,427" N                                       | 17°42'48,136" E                |
| 40      | 55°41'39,572" N                                       | 17°42'58,136" E                |
| 41      | 55°41'42,717" N                                       | 17°43'08,137" E                |
| 42      | 55°41'45,862" N                                       | 17°43'18,139" E                |
| 43      | 55°41'49,006" N                                       | 17°43'28,141" E                |
| 44      | 55°41'52,151" N                                       | 17°43'38,143" E                |
| 45      | 55°41'54,127" N                                       | 17°43'44,430" E                |
| 46      | 55°41'55,295" N                                       | 17°43'48,146" E                |
| 47      | 55°41'58,438" N                                       | 17°43'58,150" E                |
| 48      | 55°42'01,582" N                                       | 17°44'08,153" E                |

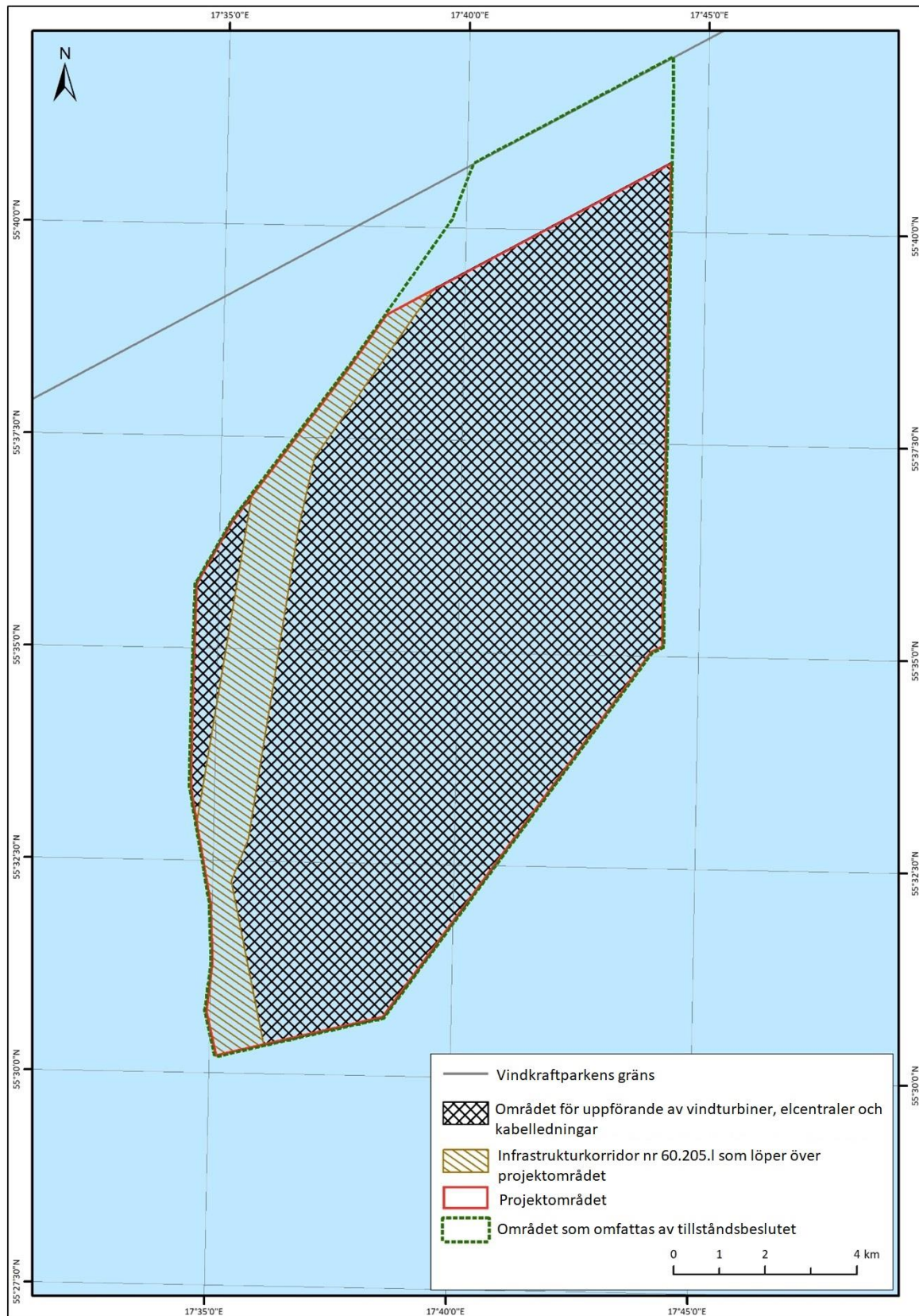
Tabell 2.2. Geocentriska koordinater för gränspunkter för området för uppförande av havsbaserade vindturbiner, kraftcentraler och kabelledningar innanför projektområdet (källa: eget material)

| Gränspunktens symbol | Geocentriska, geodetiska koordinater i referenssystemet ETRS89 |                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                      | Geodetisk latitud $\Phi$                                       | Geodetisk longitud $\lambda$ |
| 1                    | 55°30'20,610" N                                                | 17°36'07,799" E              |
| 2                    | 55°30'12,088" N                                                | 17°35'07,822" E              |
| 3                    | 55°30'43,741" N                                                | 17°34'54,415" E              |
| 4                    | 55°31'18,832" N                                                | 17°35'01,234" E              |
| 5                    | 55°32'00,014" N                                                | 17°34'57,332" E              |
| 6                    | 55°32'06,143" N                                                | 17°34'55,242" E              |
| 7                    | 55°32'55,258" N                                                | 17°34'38,488" E              |
| 8                    | 55°33'21,993" N                                                | 17°34'29,364" E              |
| 9                    | 55°34'32,451" N                                                | 17°34'29,913" E              |
| 10                   | 55°35'45,433" N                                                | 17°34'31,685" E              |
| 11                   | 55°36'30,395" N                                                | 17°35'14,925" E              |
| 12                   | 55°36'49,169" N                                                | 17°35'39,084" E              |
| 13                   | 55°38'22,098" N                                                | 17°37'38,791" E              |
| 14                   | 55°38'39,732" N                                                | 17°37'59,828" E              |
| 15                   | 55°38'58,575" N                                                | 17°38'22,315" E              |

| Gränspunktens symbol | Geocentriska, geodetiska koordinater i referenssystemet ETRS89 |                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                      | Geodetisk latitud $\Phi$                                       | Geodetisk longitud $\lambda$ |
| 16                   | 55°40'49,761" N                                                | 17°44'15,277" E              |
| 17                   | 55°35'07,271" N                                                | 17°44'15,288" E              |
| 18                   | 55°35'02,979" N                                                | 17°44'01,016" E              |
| 19                   | 55°30'41,569" N                                                | 17°38'35,575" E              |

[Figur 2.1] visar projektområdets gräns som definieras av koordinaterna i [Tabell 2.1] samt byggområdets gräns som definieras av koordinaterna i [Tabell 2.2].

[Figur 2.1] visar den preliminärt avskilda delen av området där vindturbinerna och kraftcentralen/erna kommer att placeras samt den del av området (område 60.205.I) där byggmöjligheterna är begränsade till uppförande av samlingsstationer som kan anslutas till flera energiproduktionskällor



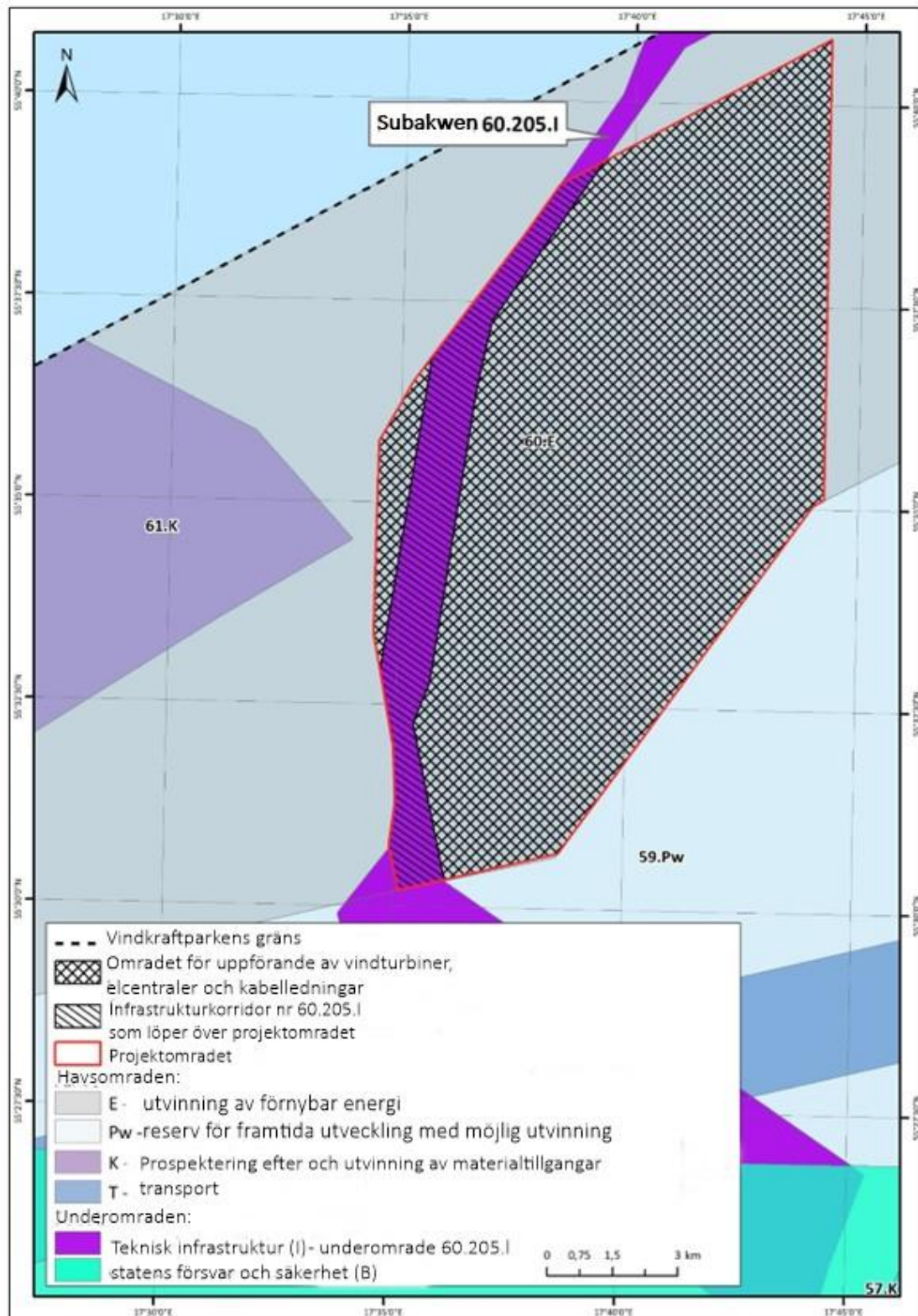
Figur 2.1. Baltica 1+ området (källa: eget material)

Placeringen av vindturbinerna och kraftcentralen/erna kommer att fastställas efter avslutad projektering. Vindturbinerna och kraftcentralen/erna kommer att placeras innanför området som avsetts för byggarbeten i tillståndsbeslutet, varvid hänsyn ska ha tagits till tillståndsvillkoren. Projektarbeten ska ske med beaktande av de begränsningar som framgår av olika föreskrifter, t.ex. ministerrådets förordning av den 14 april 2021 *om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen* i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar), enligt vilken det, i området POM.60.E där Projektet är beläget, är förbjudet att uppföra konstgjorda öar och konstruktioner på ett avstånd mindre än 2 km från gränsen till Natura 2000-området „Hoburgs bank och Midsjöbankarna” (SE0330308).

## 2.2 HUR OMRÅDET HAR ANVÄNTS HITTILLS

### 2.2.1 Planen för fysisk planering av Polens havsområden

Havsområdet där Projektet är beläget uppfyller olika funktioner som härrör från mänsklig verksamhet och lokala naturresurser. Baltica 1+ ligger inom området POM.60.E, vars gränser specificeras i Bilaga nr 1 till ministerrådets förordning av den 14 april 2021 *om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala* (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar) [Figur 2.2].



Figur 2.2. Lokaliseringen av Baltica 1+ i förhållande till områden som specificeras i Planen för fysisk planering av Polens havsområden [källa: eget dokument utformat utifrån rumsliga data från Sjöfartsförvaltningens system för rumslig data (SIPAM)]

I informationsbladet över detta havsområde i Bilaga nr 2 till den ovannämnda förordningen anges hur det vanligtvis används, dvs. dess grundläggande funktion som andra användningssätt, även kallade tillåtna funktioner, ska anpassas till. Havsområdets funktioner framgår av hur det hittills har använts och planeras att användas. I informationsbladet finns även förbud och begränsningar [Tabell 2.3] samt villkoren för användning av området [Tabell 2.4] som huvudsakligen påverkar möjligheten att tillämpa tillåtna funktioner och andra användningsformer i syfte att anpassa dem till den grundläggande funktionen.

I informationsbladet uppges inga användningsvillkor för havsområdet med avseende på "miljöskydd", "statens försvar och säkerhet" och "kulturarv" som regleras i andra föreskrifter.

*Tabell 2.3. Förbud eller begränsning i användning av funktioner avseende området som ingår i POM.60.E [källa: Bilaga nr 2 till ministerrådets förordning av den 14 april 2021 om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar)]*

| Tillåten funktion                                               | Förbud eller begränsning i användning av olika delar av områden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| akvakultur                                                      | i hela området är denna funktion begränsad till projekt som överenskommit med berörd vindkraftsinvesterare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| vetenskapliga studier                                           | i hela området är vetenskapliga studier begränsade till metoder som:<br>- inte påverkar den tekniska infrastrukturens linjära element;<br>- inte utgör en fara för den ekologiska funktionen hos lekområden och överlevnadsgraden hos kommersiella fiskarter i tidiga levnadsstadier (rom och larver)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| kulturarv                                                       | fastställs inte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| teknisk infrastruktur                                           | gäller hela området:<br>- förläggning av tekniska linjära infrastrukturelement begränsad till den utsträckning det är nödvändigt till att utvinna energi;<br>- användning begränsad till metoder som inte utgör en fara för den ekologiska funktionen hos lekområden och överlevnadsgraden hos kommersiella fiskarter i tidiga levnadsstadier (rom och larver);<br>- tekniska linjära infrastrukturelement förläggs på ett sätt som sparar på utrymmet, under bottenytan. Är detta omöjligt ska andra fasta skydd användas som möjliggör säker användning av förankrade passiva nätredskap                                                                                                                                                        |
| prospektering efter malm- eller mineraltillgångar och utvinning | i hela området begränsas denna funktion till metoder som:<br>- inte påverkar den tekniska infrastrukturens linjära element;<br>- inte utgör en fara för den ekologiska funktionen hos lekområden och överlevnadsgraden hos kommersiella fiskarter i tidiga levnadsstadier (rom och larver);<br>i hela området är utvinningen begränsad till projekt som överenskommit med berörd vindkraftsinvesterare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| fiske                                                           | fastställs inte förrän byggarbeten påbörjats;<br>i driftskedet är det förbjudet att bedriva fiske i varje konstruktions säkerhetszon och platser som kan äventyra säkerheten för den inre anslutningsinfrastrukturen tills regler för bedrivande av fiske i området har utarbetats                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| konstgjorda öar och konstruktioner                              | i hela området är det förbjudet att placera konstgjorda öar, konstruktioner och anordningar avsedda för utvinning av kolväten;<br>det är förbjudet att uppföra konstgjorda öar och konstruktioner på mindre än 2 km avstånd från gränsen till Natura 2000-området „Hoburgs bank och Midsjöbankarna” (SE0330308);<br>i den övriga delen av området är funktionen begränsad:<br>- för akvakulturrelaterade syfte: till platser som inte påverkar den tekniska infrastrukturens linjära element;<br>- till att planera investeringen på ett sätt som möjliggör att upp till 250m långa farkoster, avsedda för utvinning av aggregat i POM.61.K, under den tid då tillståndet för utvinning av materialtillgångar gäller, kan passera området säkert; |

| Tillåten funktion                | Förbud eller begränsning i användning av olika delar av områden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | - till metoder som inte utgör en fara för den ekologiska funktionen hos lekområden och överlevnadsgraden hos kommersiella fiskarter i tidiga levnadsstadier (rom och larver); i området 60.205.I är byggmöjligheterna begränsade till uppförande av yttre samlingsstationer som kan anslutas till flera energiproduktionskällor                                                    |
| transport                        | fastställs inte förrän byggarbeten påbörjats;<br>i driftskedet begränsas sjöfarten till farkoster som är mindre än 50m långa tills behörig sjöfartschef har fastställt villkoren för sjöfartssäkerhet. Detta gäller inte farkoster avsedda för service och underhåll av konstruktioner och anordningar tillhörande de havsbaserade vindkraftparkerna och akvakulturinfrastrukturen |
| turism, idrott och underhållning | fastställs inte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| övrigt                           | efter avslutade projektarbeten ska behörig sjöfartschef upprätta en säkerhetszon kring områdets delar avsedda för förläggning och underhåll av den tekniska infrastrukturens linjära element. I den zonen ska det vara förbjudet att förankra farkoster, med undantag av nödsituationer och installations- eller servicearbeten                                                    |

Tabell 2.4. Villkoren för användning av havsområdet POM.60.E [källa: Bilaga nr 2 till ministerrådets förordning av den 14 april 2021 om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar)]

| Form av gemensam användning                                     | Villkoren för användning av havsområdet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| miljöskydd                                                      | fastställs inte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| statens försvar och säkerhet                                    | fastställs inte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| skydd av kulturarv                                              | fastställs inte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| fiske och akvakultur                                            | när administrativt beslut som möjliggör akvakultur i området fattas, ska överenskommelse ingås med berörd investerare. Detaljerad information om lokalisering och teknologiska lösningar bör tillhandahållas under byggprojekteringsskedet; i driftskedet ska fisket begränsas i respektive säkerhetszoner genom beslut fattat av chefen vid behörig sjöfartsmyndighet                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| utvinning av förnybar energi                                    | område avsett för utvinning av vindkraft med hjälp av havsbaserade vindkraftverk. Projektet består av inre och yttre teknisk infrastruktur; när projektet för uppförande av konstgjorda öar och konstruktioner påbörjas, ska chefen vid behörig sjöfartsmyndighet fatta beslut om begränsning av fiske och sjöfart i byggområdet, varvid en 500 meters säkerhetszon ska upprättas omkring området så länge byggarbetena pågår; i driftskedet ska chefen vid behörig sjöfartsmyndighet fatta beslut om begränsning av fiske och sjöfart i säkerhetszoner kring varje konstruktion och i platser som kan äventyra den inre tekniska infrastrukturens säkerhet |
| prospektering efter malm- eller mineraltillgångar och utvinning | prospektering efter malm- eller mineraltillgångar är tillåten i hela området; det är tillåtet att utvinna malm- eller mineraltillgångar med beaktande av begränsningarna i st. 7, punkt 5 och 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

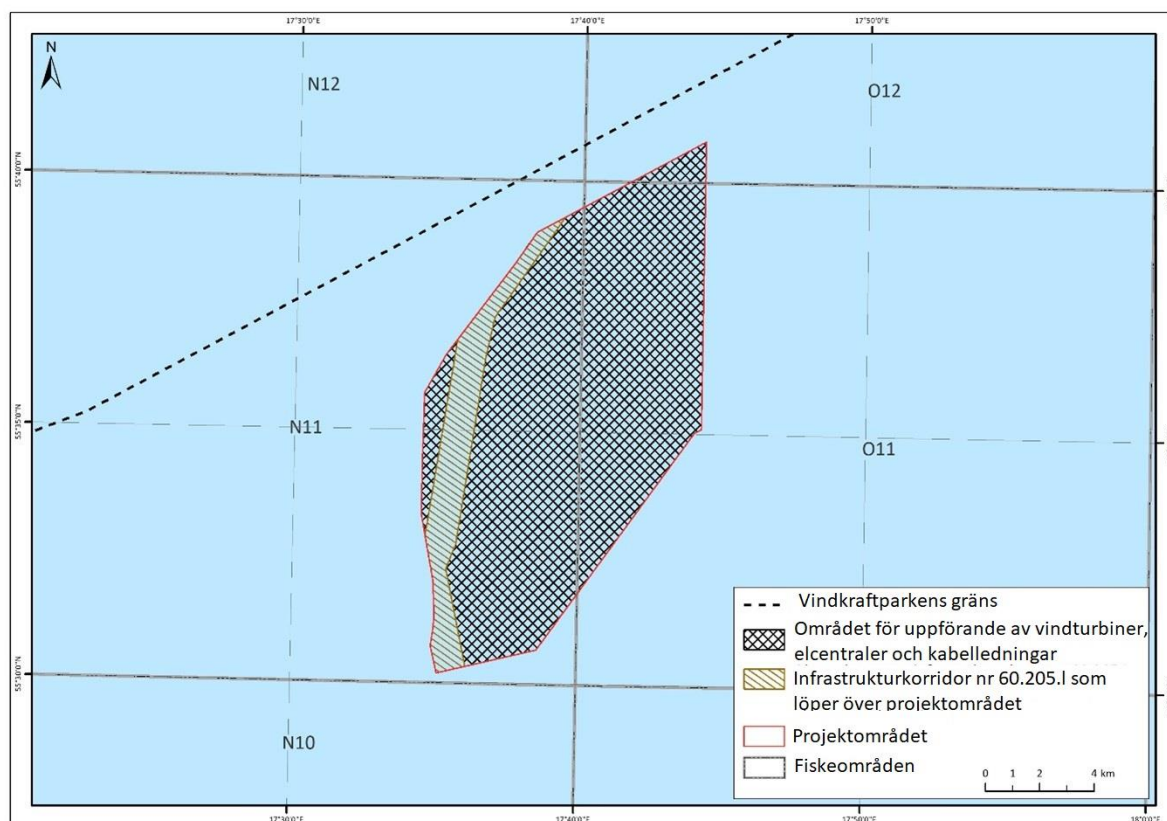
Ovan beskrivs de viktigaste formerna för användning av havsområdet i närheten av Baltica 1+.

## 2.2.2 Teknisk och linjär infrastruktur

I Baltica 1+ området finns det inga tekniska eller linjära infrastrukturobjekt.

## 2.2.3 Fiske

Byggområdet finns inom tre fiskeområden: N11, O11 och O12 [Figur 2.3], och upptar respektive 76,27 km<sup>2</sup> (19,58%), 52,87 km<sup>2</sup> (13,57,1%) och 2,11 (0,54%) av deras yta.



Figur 2.3. Placering av Baltica1+ i förhållande till fiskeområden (källa: eget material)

I [Tabell 2.5 – Tabell 2.7] finns uppgifter om fångstmängden i fiskeområdena: N11, O11 i O12 under åren 2020–2022, inbegripet i förhållande till den generella fångstnivån av fiskarter som fångas.

Tabell 2.5. Fångstmängden [kg] i fiskeområdet N11 under åren 2020-2022 i förhållande till fångsten i Polens samtliga havsområden [%] (källa: egen dokumentation baserad på uppgifter från centret för fiskeövervakning vid fiskedepartementet vid ministeriet för lantbruk och landbygdsutveckling).

| Art          | Fångst i området N11 [kg] |         |        | Andel i den totala fångstmängden [%] |      |      |
|--------------|---------------------------|---------|--------|--------------------------------------|------|------|
|              | 2020                      | 2021    | 2022   | 2020                                 | 2021 | 2022 |
| torsk        | 60                        | -       | -      | 0,01                                 | -    | -    |
| rödspätta    | -                         | 30      | 20     | -                                    | 0,01 | 0,01 |
| skrubbskädda | 1500                      | 230     | 640    | 0,01                                 | 0,00 | 0,01 |
| skarpsill    | 5300                      | -       | 6000   | 0,01                                 | -    | 0,01 |
| strömming    | 132 925                   | 119 920 | 76 550 | 0,38                                 | 0,48 | 0,50 |
| piggvar      | 412                       | 220     | 430    | 0,94                                 | 0,31 | 1,21 |

**Tabell 2.6.** Fångstmängden [kg] (atlantlax i antal individer) i fiskeområdet O11 under åren 2020-2022 i förhållande till fångsten i Polens samtliga havsområden [%] (källa: egen dokumentation baserad på uppgifter från centret för fiskeövervakning vid fiskedepartementet vid ministeriet för lantbruk och landbygdsutveckling).

| Art       | Fångst i området O11<br>[kg, lax i antal individer] |         |         | Andel i den totala fångstmängden [%] |      |      |
|-----------|-----------------------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------|------|------|
|           | 2020                                                | 2021    | 2022    | 2020                                 | 2021 | 2022 |
| atlantlax | 17                                                  | 2       | -       | 0,23                                 | 0,02 | -    |
| skarpsill | 43 135                                              | 72 670  | 419 700 | 0,06                                 | 0,09 | 0,55 |
| strömring | 441 050                                             | 110 855 | 156 150 | 1,27                                 | 0,45 | 1,01 |

**Tabell 2.7.** Fångstmängden [kg] (atlantlax och öring i antal individer) i fiskeområdet O12 under åren 2020-2022 i förhållande till fångsten i Polens samtliga havsområden [%] (källa: egen dokumentation baserad på uppgifter från centret för fiskeövervakning vid fiskedepartementet vid ministeriet för lantbruk och landbygdsutveckling).

| Art       | Fångst i området O12<br>[kg, lax och öring i antal individer] |        |      | Andel i den totala fångstmängden [%] |       |      |
|-----------|---------------------------------------------------------------|--------|------|--------------------------------------|-------|------|
|           | 2020                                                          | 2021   | 2022 | 2020                                 | 2021  | 2022 |
| torsk     | 60                                                            | -      | -    | 0,01                                 | -     | -    |
| rödspätta | 60                                                            | -      | -    | 0,02                                 | -     | -    |
| atlantlax | 20                                                            | 14     | -    | 0,27                                 | 0,12  | -    |
| skarpsill | 6050                                                          | 11 150 | -    | 0,01                                 | 0,01  | -    |
| strömring | 104 775                                                       | 52 975 | 6000 | 0,30                                 | 0,21  | 0,04 |
| öring     | -                                                             | 1      | -    | -                                    | 0,009 | -    |

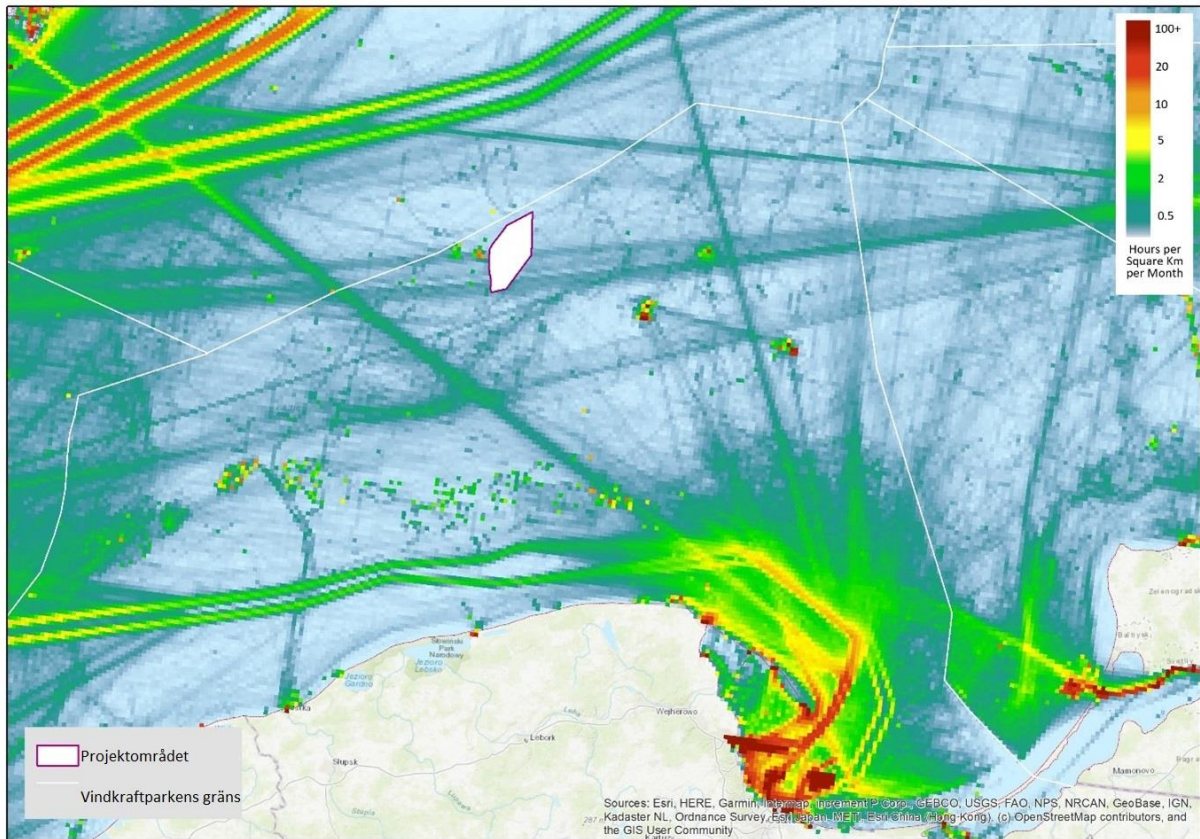
Under åren 2020-2022 var strömringen den mest fångade arten i området N11. Den fångade mängden utgjorde 0,38-0,50% av den totala fångsten i Polens havsområden under den perioden. Värde att uppmärksamma är fångsten av piggvar som i förhållande till den totala fångsten i Polens havsområden under åren 2020, 2021 och 2022 utgjorde 0,94%, 0,31% respektive 1,21%.

I området O11 fångstrapporterades endast tre arter, där den mest fångade var strömringen. Dess fångst var störst bland de tre områden där Baltica 1+ planeras att uppföras. Andelen av strömmingsfångsten i den totala fångsten i Polens havsområden utgjorde 0,45–1,27%.

I området O12 var den mest fångade arten strömringen. Dess fångstvolym var lägst bland dessa tre områden. De övriga arter i området O12 fångades i betydligt lägre mängder.

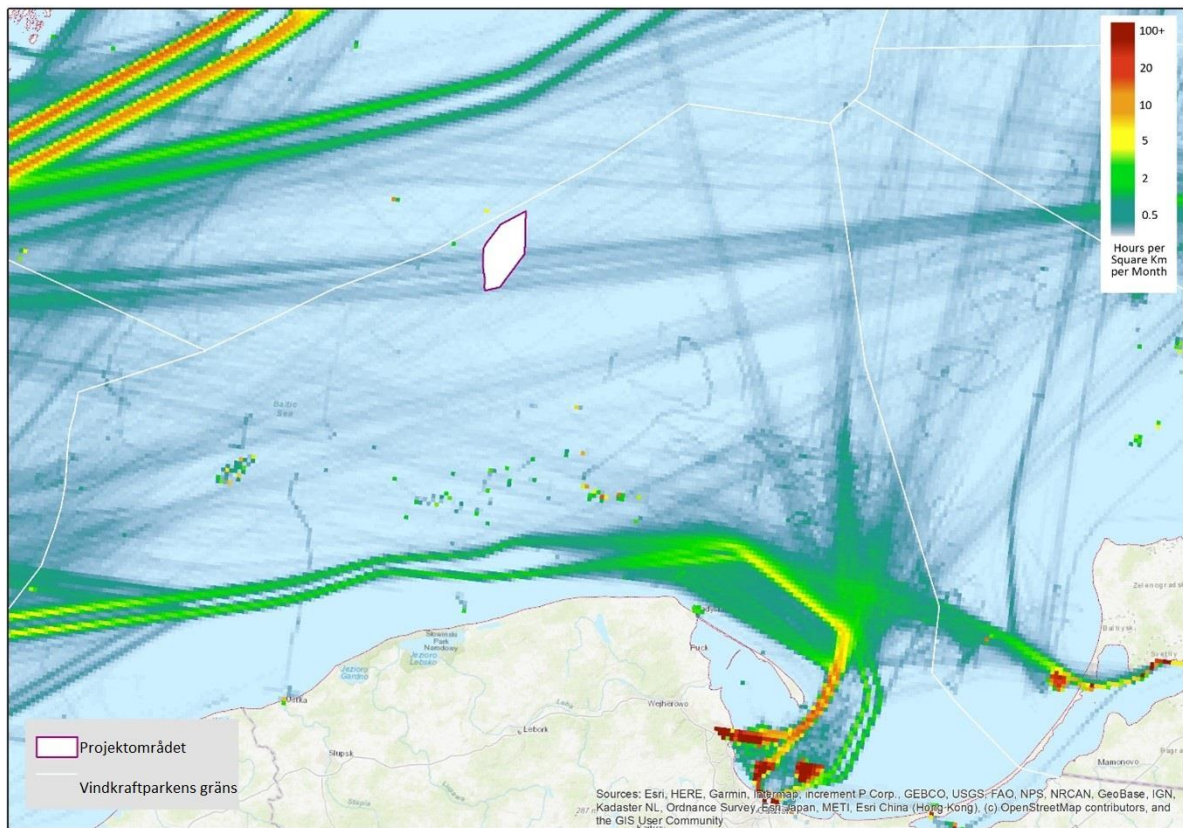
## 2.2.4 Sjöfart

Baltica 1+ området befinner sig utanför Östersjöns viktigaste sjöfartsrutter. Över dess södra del löper en sjöväg till hamnen i Klaipeda [Figur 2.4].

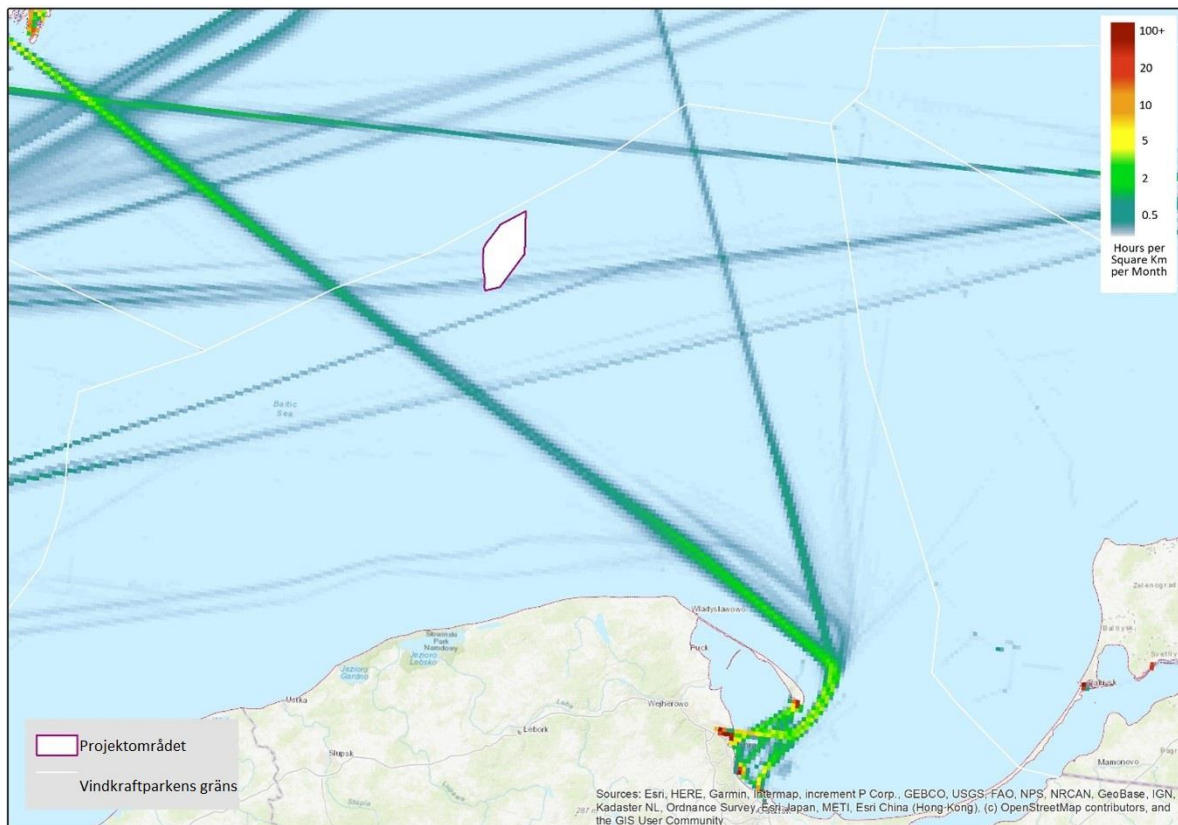


Figur 2.4. Placering av Baltica 1+ i förhållande till sjöfartsrutter på Östersjön (vessel density annual average - all types = genomsnittlig årlig fartygstäthet - alla typer – år 2022) [källa: egen dokumentation baserad på data från European Marine Observation and Data Network (EMODnet)]

AIS-analysen har visat att trafiken på denna rutt mestadels kommer från last- och passagerarfartyg [Figur 2.5, Figur 2.6].



Figur 2.5. Placering av Baltica 1+ i förhållande till lastfartygsrutter på Östersjön (vessel density annual average - Cargo = genomsnittlig årlig fartygstäthet - lastfartyg – år 2022) [källa: egen dokumentation baserad på data från European Marine Observation and Data Network (EMODnet)]



Figur 2.6. Placering av Baltica 1+ i förhållande till passagerarfartygsrutter på Östersjön (vessel density annual average - Passenger = genomsnittlig årlig fartygstäthet - passagerarfartyg – år 2022) [källa: egen dokumentation baserad på data från European Marine Observation and Data Network (EMODnet)]

Med stöd av de detaljerade avgöranden som återfinns i §69 i bilaga nr 2 till ministerrådets förordning av den 14 april 2021 om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar) omfattas sjöfarten (som benämns som "transport" i denna förordning) inte av begränsningar förrän vindkraftparken tagits i drift. Efter att vindkraftparken tagits i drift ska sjöfarten, med stöd av denna förordning, begränsas till farkoster som är mindre än 50m långa, tills chefen för behörig sjöfartsmyndighet fastställt villkoren för sjöfartssäkerhet. Detta gäller inte farkoster avsedda för drift och underhåll av konstruktioner och anordningar i vindkraftparken och akvakulturen (under förutsättning att akvakulturen bedrivs inom parkens gränser).

## 2.2.5 Kulturarv och objekt av antropogent ursprung

Det har, inom Baltica 1+ området, inte identifierats några kulturarvsföremål eller objekt av antropogent ursprung, inklusive vrak (enligt uppgifter från SIPAM).

I området Baltica 1+ har det inte heller upptäckts några konventionella vapen från båda världskrigen. Det kan dock inte uteslutas att de kan förekomma på havsbotten i det analyserade området. Man får utgå ifrån samma antagande när det gäller den potentiella förekomsten av behållare med kemiskt vapen som efter andra världskriget huvudsakligen dumpades i Östersjöns djupaste punkter: Gotlandsdjupet, Bornholmsdjupet, Gdańskdjupet, Skagerrak och Lilla Bält (Knobloch et al. 2013,

Bełdowski et al. 2014). Mot bakgrund av aktuella analysresultat och slumpartade upptäckter är det bekant att en del av kemiska stridsmedel dumpades från fartyg i havet under transport till avsedda förvaringsplatser (Knobloch et al. 2013). Vid ett säkerhetsorienterat förhållningssätt kan det således antas att det kan föreligga konventionella och okonventionella vapen från krigstiden på havsbotten i Baltica 1+ området och utgöra en potentiell säkerhetsrisk för projektet. Innan byggarbetet påbörjas ska Investeringen undersöka eventuell förekomst av blindgångare (UXO, *unexploded ordnance*) på havsbotten. Om det hittas några vapen/blindgångare, kommer Investeringen att informerade berörda myndigheter och institutioner och följa deras instruktioner.

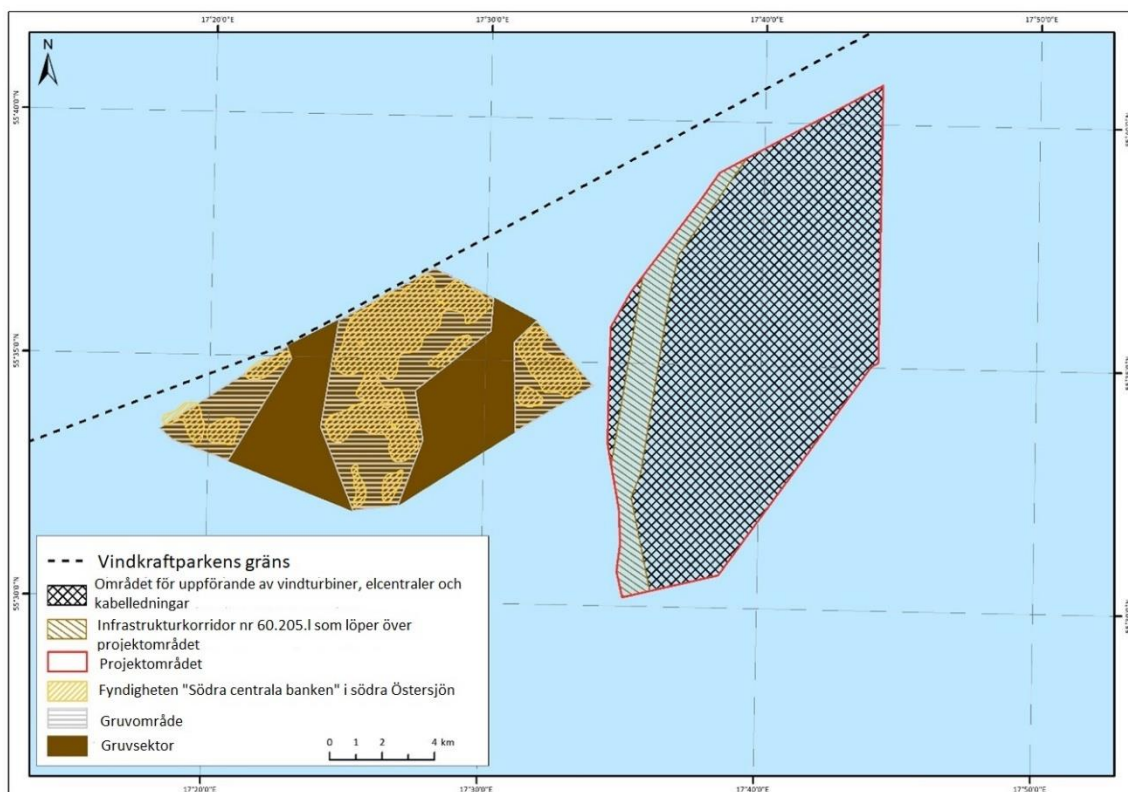
#### 2.2.6 Statens försvar

Projektområdet befinner sig inte i zoner som permanent eller periodvis är avstängda för sjöfart eller fiske enligt försvarsministerns beslut med stöd av lagen av den 21 mars 1991 om Polens havsområden och havsförvaltning (Polens författningssamling år 2023, punkt 960). Området korsar inte heller den polska örlogsflottans sjövägar.

#### 2.2.7 Prospektering efter och utvinning av mineraltillgångar

Analysen av data från den centrala geologiska databasen har visat att det inte förekommer några gruvområden eller mineraltillgångar i det planerade projektområdet. Ca. 600m väster om projektområdets gräns finns gränsen till gruvområdet "Södra centrala banken - Södra Östersjön". På ca. 1km avstånd finns gränsen till sand- och grustillgångar som är uppdelade i tre gruvområden som ingår i en gruvsektor [Figur 2.7]. Tillståndet för hantering av tillgångar gäller till den 15 november 2031.

Inom Baltica 1+ finns inga områden som har valts som potentiella källor för tillförsel av sand till havskusten.



Figur 2.7. Lokalisering av Baltica 1+ området i förhållande till mineraltillgångar och gruvområden [källa: egen dokumentation baserad på den centrala geologiska databasen]

## 2.3 VÄXTLIGHET PÅ FASTIGHETEN

I Polens havsområden förekommer det kärlväxter på upp till 10m djup. Utbredningsområdet av makroalger som växer på hårda ytor motsvarar den eufotiska zonen, dvs. ca. 22m djup (Feistel et al. 2010). På större djup, upp till ca. 25 m, har väldigt få makroalger identifierats, oftast i form av några enstaka exemplar av musslor, klippor eller fritt flytande bålar (Błęńska et al. 2014, Błęńska et al. 2015a och b). Det får antas att förekomsten av makroalger på djup över 22m endast är av slumpartad karaktär, dvs. de växer på små klapperstenar som förflyttas av bottenströmmar, musslor och lossnade bålar från grundare havsområden.

Det minsta djupet i Baltica 1+ området är ca. 30m, varför det omöjligt kan förekomma några makroalger där, inte ens om det på havsbotten förekommer några hårda substrat, t.ex. stenar, musslor eller antropogena strukturer. I samband med miljöundersökningar i syfte att erhålla beslut om miljööförsättningar kommer förekomsten av makrofytter i Baltica 1+ området att verifieras.

## 3 TYP AV TEKNOLOGI

I detta kapitel beskrivs de teknologier som används inom Baltica 1+ projektet uppdelade i de viktigaste komponenterna och åtgärderna för varje projektskede.

### 3.1 FÖRBEREDELSEARBETEN - RENSNING, MUDDRING OCH UTJÄMNING AV HAVSBOTTEN

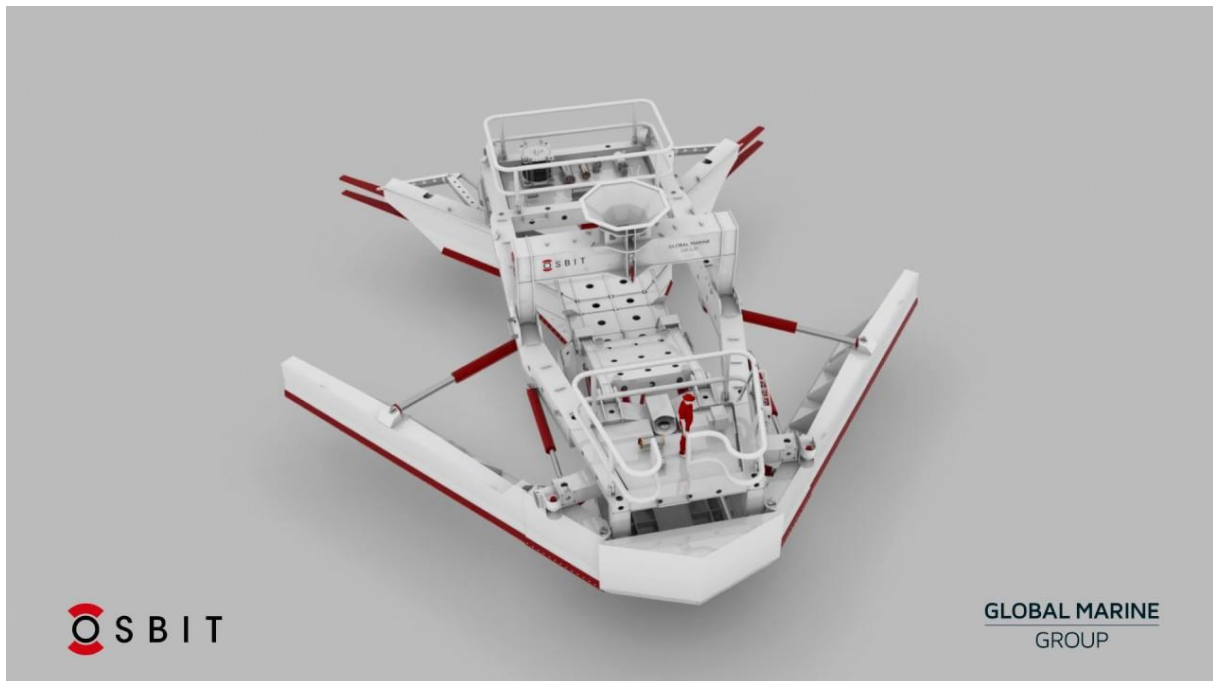
Innan byggarbetet inom Baltica 1+ påbörjas ska förberedelsearbeten genomföras, bl.a.:

- kartläggning av havsbottens morfologiska egenskaper (geodetiska undersökningar) som består i lokalisering av naturliga och människotillverkade element på eller under havsbotten och användning av dessa uppgifter vid planering, utformning och uppförande av vindkraftparkens element;
- undersökning av havsbotten som består i lokalisering av eventuella farliga objekt (UXO) genom mätning med hjälp av batometrar, sonarer och magnetometrar;
- markundersökning i syfte att fastställa dess hållfasthet och nedsänkingshastighet (konsolidering);
- muddringsarbeten i syfte att avlägsna oönskade bottensediment innan montage av gravitationsbaserade fundament (såvida dessa används för fastsättning av stödkonstruktioner) till kraftcentraler och vindturbiner;
- avlägsnande av hinder från havsbotten i platser för placering av stödkonstruktioner och montage av jack up-fartyg samt kabelkorridorer;
- utjämning av havsbotten i syfte att avlägsna ojämnheter för att förbereda havsbotten med en eller fler muddringsmaskiner för att kunna placera utrustning på botten;
- förberedelse av platser där kablar korsar extern infrastruktur (såvida den konstateras föreligga utifrån magnetometerundersökningar).

Innan rensningsarbeten påbörjas, genomförs en rad undersökningar som består i att skanna området efter eventuella otypiska objekt, t.ex. UXO. Arbeten som består i avlägsnande av hinder från havsbotten kommer att genomföras i platser för förläggning av stödkonstruktioner i syfte att avlägsna stenar som kommer i vägen för arbeten. Rensningsarbeten kommer även att genomföras i montageområdet för kabelinstallationer med en av följande metoder:

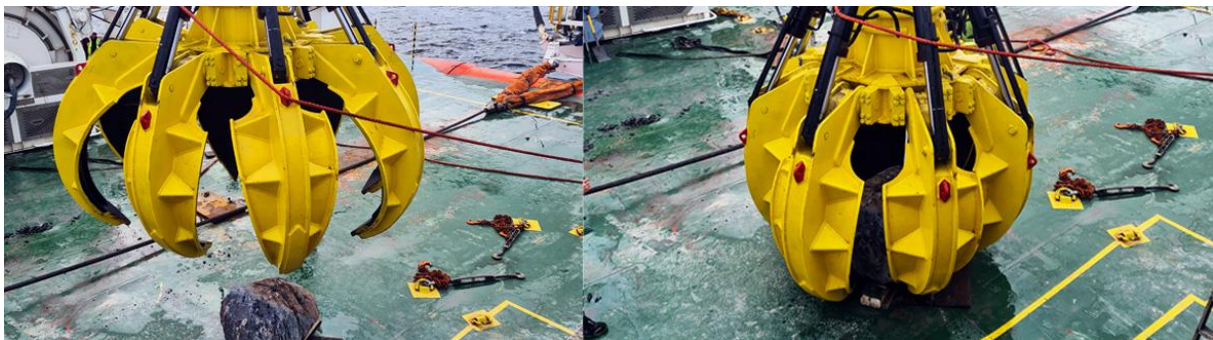
- förflyttning av stenar med en specialplog innan kabelläggning;
- förflyttning av stenar med hjälp av en gripanordning.

Plogar är mekaniska specialanordningar som förflyttar sig passivt över havsbotten genom att de släpas fram av en farkost som trafikerar en utstakad rutt. De vinklade plogbladen knuffar undan stenarna som finns på havsbotten. Man brukar ofta gräva ut en elkabelkorridor. [Figur 3.1] visar ett exempel på en plog som används för rensning av havsbotten.



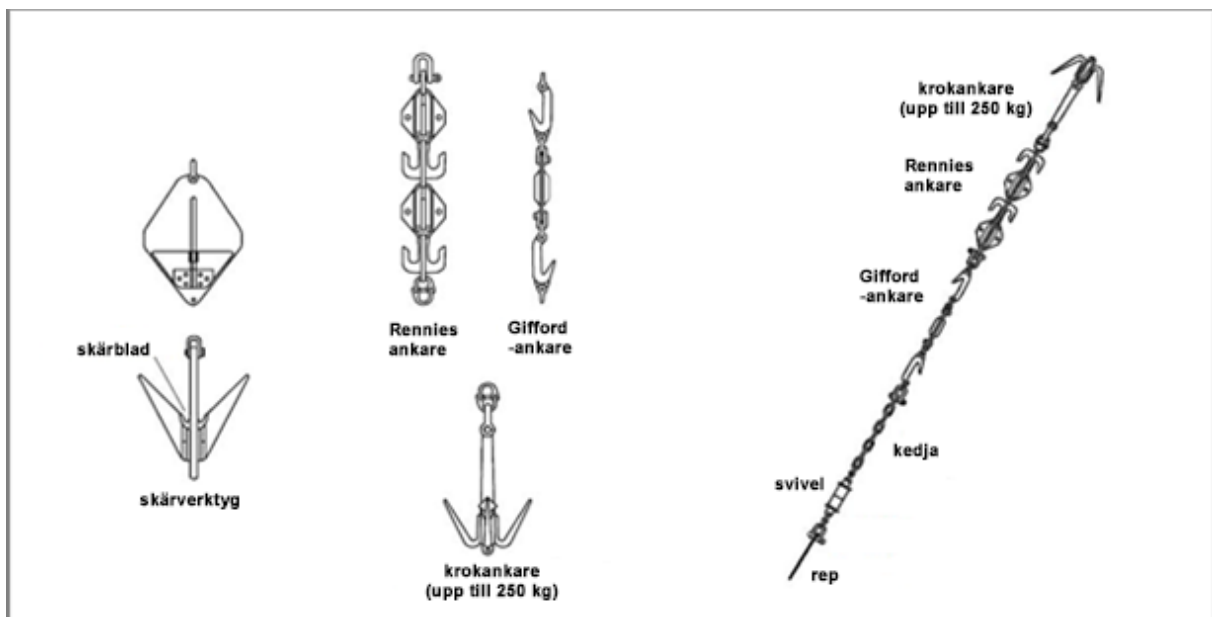
Figur 3.1. Ett exempel på plog som används för avlägsnande av hinder från havsbotten (källa: <https://www.osbit.com/>)

En annan metod för avlägsnande av stenar från kabelkorridorer är att gripa stora stenar eller grupper av små stenar [Figur 3.2].



Figur 3.2. Ett exempel på gripanordning avsedd för att förflytta stenar som finns på havsbotten (källa: <https://www.assogroup.com/>)

I områden där det på botten förekommer andra hinder än stenar och liknande hårda strukturer med regelbundna former, t.ex. linor, kablar eller fiskenet, genomförs en förrensning med hjälp av ankare eller andra hakanordningar som släpas fram av fartyg och kan kombineras med varandra i flerfunktionssystem, t.ex. PLRG – Pre-Lay Grapple Run [Figur 3.3]. Dessa verktyg möjliggör effektiv avlägsnande av hinder av denna typ från havsbotten och upp till 0,5m djup i sedimentet.



Figur 3.3. Exempel på släpade verktyg avsedda för preliminärt avlägsnande av hinder från havsbotten (källa: HKA Submarine Cable -Chung Hom Kok, Project Profile)

Botten kommer att rengöras från hinder endast i platserna för direkt förläggning av fundament till vindturbiner och kraftcentraler. Bottenrengöring med avseende på kabelledningar omfattar endast de rutter där det har identifierats hinder.

Vid tillämpning av fundamenttyper som kräver muddring och utjämning av havsbotten vid platsen för fundamentplacering ska dessa arbeten utföras av specialverktyg: muddringsfartyg och fartyg för nedgrävning av rör. Botten kommer även att jämnas ut vid platser för eventuell korsning av elkablar med annan linjär infrastruktur om sådan har lokaliserats inom Baltica 1+ området.

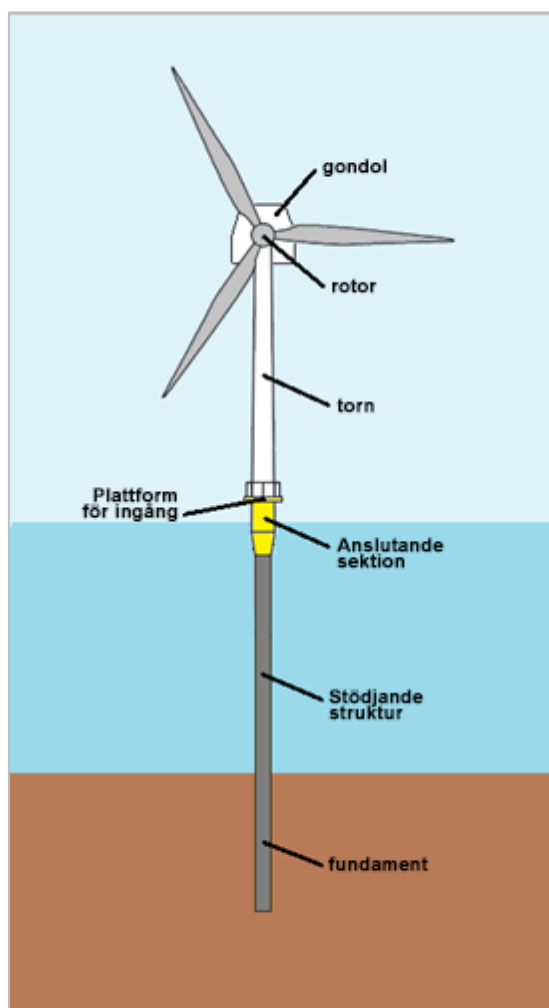
### 3.2 HAVSBASERADE VINDTURBINER

Enligt artikel 3, punkt 4 i lagen av den 17 december 2020 om främjande av elproduktion i havsbaserade vindkraftparker (Polens författningssamling år 2023, punkt 1385) är en havsbaserad vindturbin en enkel, oberoende anläggning för alstring av elenergi endast från vindenergi till sjöss.

Grundkomponenterna i havsbaserade vindturbiner är:

- stödkonstruktionen placerad på ett fundament nedsänkt i havsbotten;
- anslutningssektionen (*transition piece*) som förenar stödkonstruktionen med tornet;
- förtöjningsplatsen för båtar (*boat-landing platform*) dit båtar som transporterar personal som utför periodiska service- och reparationsarbeten anländer;
- kraftverkstornet,
- gondolen där bl.a. generatoren är placerad;
- rotorn som oftast består av tre blad förankrade i navet som är fastsatt vid gondolen.

[Figur 3.4] är en typritning över en havsbaserad vindturbin av den vanligaste typen, dvs. med ett fundament med en påle.



Figur 3.4. En enkel vindturbin med ett fundament med en påle (källa: eget material)

I och med att teknologin kring havsbaserade vindturbiner utvecklas hela tiden, är det i det nuvarande projektskedet omöjligt att definiera detaljerade tekniska och konstruktionsrelaterade parametrar för vindturbinerna som kommer att användas i Baltica 1+.

I dagsläget installeras vindturbiner med en märkeffekt på 12–15 MW och i implementeringsskedet finns turbiner med en effekt över 15 MW. Med tanke på hur fort märkeffekten av havsbaserade vindturbiner har ökat de senaste 10 åren, får det antas att det kommer att finnas konstruktioner med en effekt från 15 till 25 MW då avtal tecknas för komponentleveranser till Baltica 1+. Vi förutsätter således kunna använda havsbaserade vindturbiner med en effekt mellan 15 och 25 MW för Baltica 1+.

Med tanke på att enheter med en effekt på 25 MW kan komma att användas, förväntas den maximala rotordiametern uppgå till 310 m. Om det antas att avståndet mellan rotorbladets ände och havsytan är 20m, är den maximala höjden på en enkel vindturbin 330m över havet. Oavsett typ av vindturbin, antas den maximala konstruktionshöjden inte överstiga 330m över havet och avståndet mellan rotorblad och havsytan kommer inte att understiga 20m.

Det maximala antalet havsbaserade vindturbiner som ska ingå i Baltica 1+ beror på märkeffekten på enskilda enheter och kommer att uppgå till 47 enheter vid en effekt på 25 MW eller 79 enheter vid en

effekt på 15 MW, eller vara proportionerligt till antalet enheter vid turbiner med en effekt mindre än 25 MW och större än 15 MW.

Vindturbiner levereras av tillverkaren till kajen i installationshamnen. Tornsektioner, blad och gondoler transporteras och förvaras i en avsatt del av hamnen. Om installationsfarkostens parametrar tillåter detta, kan tornsektioner och blad med nav (*rotor assembly*) var för sig monteras på kajen och transporteras av installationsfarkosten till installationsplatsen. Installationsfarkoster kan oftast leverera upp till sju sådana montagesatser samtidigt.

Förmontage och förvaring av vindturbinsdelar i installationshamnar kräver tung lyft- och transportutrustning, dvs. bandkranar, självgående plattformar, specialbilar och släpvagnar för transport av blad, specialgaffeltruckar osv.

Samtidigt kan fundamenteringsarbeten utföras på platsen avsedd för vindkraftparken. Beroende på vilken lösning som tillämpas kan färdiga prefabricerade element hämtas från hamnen till installationsplatsen. De transporteras ombord på installationsfartyg, med hjälp av pråmar eller vara nedsänkta i vatten och bogseras av fartyg till installationsplatsen (s.k. *wet tow*). Därefter installeras fundamenten med hjälp av installationsfartyg på den tidigare förberedda botten - gravitationsbaserade fundament. Monopålar och pålar om fäster fackverken (*jacket*) pålas eller vibreras ner med hjälp av en pålkran. Beroende på teknologi består nästa skede i att montera övergångselementet (*transition piece*) som kopplar ihop fundamentet som är nedsatt i botten och vindturbinstornet och generatoren som kommer att installeras härnäst. Alternativt kan tornet monteras direkt vid fundamentet med en integrerad övergångsdel (*TP-less*). Beroende på områdets djup och förväntade hydrodynamiska förhållanden, kan det uppkomma behov av att utföra en erosionskyddande bottenförstärkning. Sådana arbeten utförs med hjälp av ett specialfartyg (avsett för nedgrävning) som släpper ner stenar eller vattenbyggnadsstenar direkt till området kring fundamentet. Fundamenteringsarbeten för ett enkelt kraftverk uppskattas ta 2-4 dagar.

### 3.3 FUNDAMENT OCH STÖDKONSTRUKTIONER

Hittills har de flesta havsbaserade vindturbiner och andra konstruktioner som ingår i havsbaserade vindkraftparker, huvudsakligen kraftcentraler, installerats på fundament som är nedsatta i botten, vilket innebär att lasten av anordningar (vindturbiner och kraftcentraler) överförs på havsbotten. Fundamenten är utformade för att på ett säkert sätt kunna överföra belastningar från turbiner, specialbelastningar och belastningar som miljön (vatten- och lufrörelser) utövar på turbinkonstruktioner under hela den förväntade drifttiden för den havsbaserade vindkraftparken. Den vanligaste typen är stålfundament men det finns även betongfundament. En annan montagelösning för vindturbiner är flytande fundament, men dessa används oftast i områden som är över 60m djupa. I grundare vatten är fundament nedsatta i havsbotten den billigaste lösningen.

I sektionerna nedan presenteras parametrar för de olika fundamenttyper som kan användas för de havsbaserade vindturbinerna i detta Projekt. Beskrivningarna innehåller maximala värden för olika parametrar vid montage av generatorer med en effekt på 25 MW som är störst och tyngst. Ur miljöperspektivet får det noteras att de mest ofördelaktiga värdena för olika parametrar kommer inte att förekomma för olika fall samtidigt.

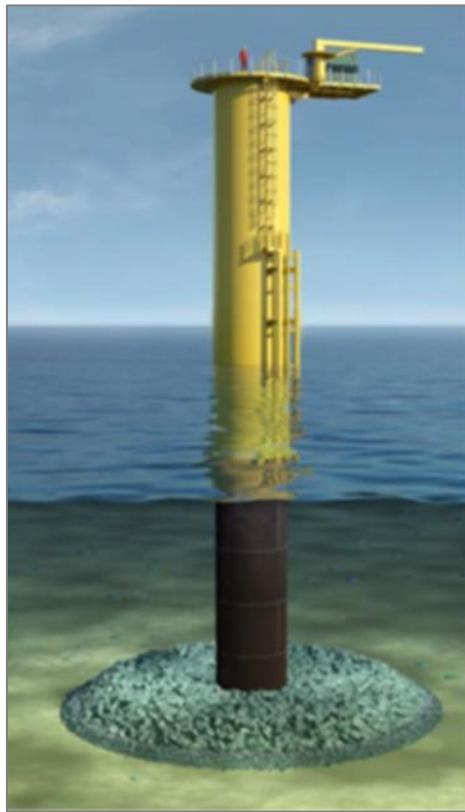
Vid förläggning av kraftcentraler finns det en möjlighet att använda monopilefundament, gravitationsbaserade fundament eller fackverksfundament („piled” eller „suction bucket”). En teknisk beskrivning av dessa fundamenttyper med information om byggtid och hur mycket bottenyta som skulle upptas återfinns i sektionerna nedan. I sektion 3.4 finns uppgifter om fundamentparametrar i förhållande till kraftcentraler.

Val av fundament för stödkonstruktioner till vindturbiner och kraftcentraler kommer att göras i senare projektskeden, efter avslutade geotekniska undersökningar av vindkraftparkens område och efter val av typen av vindturbiner och kraftcentraler.

### 3.3.1 Monopilefundament – monopålar

Monopålar är vanligtvis rörformade stålkonstruktioner som skruvas, pålas eller vibreras ner i havsbotten med hjälp av en pålkran. Pålning och vibrering av pålar kan göras i havsbotten med olika typer av sediment: sand, lera, mjuk fast sten. Om botten består av hård sten, monteras monopålen (av armerad betong) genom att det först borrar ett hål med ringarna inuti pålen. Delen av havsbotten där monopålen ska installeras behöver inte förberedas. Ett undantag är en situation då det finns stenar eller stengrupperingar som i så fall behöver avlägsnas innan fundamentet installeras. Om problemet förekommer lokalt, får lokaliseringen av berörda vindturbinsfundament flyttas. Det kan även finnas behov av att rensa botten om det används en farkost av typen *jack-up*.

I områden där havsbotten utsätts för hydrodynamiska processer, dvs. grunda områden och områden där det förekommer bottenströmmar, och det finns en risk för utlakning av sedimentet kring fundamenten, behöver bottenytan kring pålen förses med ett skyddsskikt, t.ex. stenfyllning (*scour protection*). Monopålen sticker ut ur havsytan och är förbunden med tornet med hjälp av ett övergångselement/anslutningselement (*transition piece*) [Figur 3.5]. Anslutningselement med varierande längd monteras på monopålens utsida (den vanligaste lösningen) eller insida. Monopålar och anslutningselement brukar oftast fogas ihop med bindemedel. Anslutningselementet placeras först på tillfälliga stöd och sätts i lod. Sedan pumpas bindemedlet in mellan fundamentytan och övergångselementets yta och fastnar. Dessa element kan även skruvas ihop med hjälp av en flänskoppling eller svetsas ihop. I dagsläget implementeras även en teknologi där övergångsdelen är integrerad med monopålen (*TP-less*), vilket ger snabbare montage och kräver mindre arbete till sjöss.



Figur 3.5. En typritning över monopilefundament med skyddsskikt som förhindrar utlakning (källa: Ramboll)

Monopilefundament installeras med en metod som inte kräver grävarbeten och går ut på att mekaniskt föra ner elementet i havsbotten. Mängden muddermassor som uppstår vid fundamentering är således försumbar.

Vid svårigheter med att installera fundamentet på grund av botten uppbyggnad, kan det uppkomma behov av att utföra borrhning. Det går inte att uppskatta hur mycket tid som behövs för att borra förrän bottenförhållanden har kartlagts. För detta syfte behövs uppgifter om tjockleken av de jord/stensikt som behöver borraras, deras geotekniska parametrar och vilket djup de befinner sig på. Borrhning utförs i ett skyddsrör och uppkomna muddermassor ligger kvar på havsbotten.

I syfte att förhindra korrosion på monopålarnas yta används skyddsskikt i skvalpzonen och ovanför. Dessutom används passiva eller aktiva system för korrosionsskydd.

Den vanligaste metoden för korrosionsskydd i havsmiljö är katodskydd som är ett passivt skyddssystem. Det kan utföras som galvaniskt eller elektrolytiskt skydd. Galvaniskt katodskydd (GACP, *galvanic cathode protection*) går ut på att montera aluminium- eller zinkanoder på fundament och/eller stödkonstruktioner. Anoderna förbrukas gradvis och aluminium eller zinkämnet övergår till vattnet och samlas i botten sediment. I första driftskedet emitterar anoderna inte zink eller aluminium. Denna process ökar med åren och i takt med att skyddsskiktet på de korrosionsskyddade elementen förslits. Anoder uppskattas lösas upp inom ca. 35 år, vilket motsvarar ungefär den förväntade drifttiden för Projektet.

*Impressed current cathodic protection* (ICCP) är ett aktivt korrosionsskyddssystem baserat på strömförsörjning. ICCP-systemet (elektrolytiskt katodskydd) består av skyddsanoder som är anslutna

med kablar och anslutningsdon till en extern elkälla och den skyddade konstruktionen (som utgör en katod). Genom att spänningssätta kretsen uppstår en potentialskillnad, vilket bildar en cell. Ett sådant system emitterar inte joner som GACP, men det finns en risk för potentiella driftproblem. Ett ICCP-system kan fungera med tunnare skikt än ett GACP-system (beroende på aktuella omständigheter), vilket kan anses vara bra för miljön.

### 3.3.2 Fackverksfundament av typen "Piled"

Fackverksfundament är bärande konstruktioner som består av tre eller fyra stålrör hopfogade med anslutningselement av stål. Hela fackverkskonstruktionen tillsammans med övergångs-/anslutningselementet utförs på fastlandet och transporteras sedan med fartyg till installationsplatsen där den monteras på pålar som tidigare satts ned i havsbotten [Figur 3.6]. Pålar sätts ned i botten med hjälp av en pålkran. Havsbotten behöver inte förberedas inför pålning, med undantag av situationer då det förekommer stenar eller grushögar på botten. I sådana fall ska hindren avlägsnas eller, om det inte är möjligt, ska placeringen av fundamentet ändras. Det kan även finnas behov av att rensa botten om det används en farkost av typen *jack-up*.

Det finns huvudsakligen två tekniker vid pålning för konstruktioner av typen *jacket*, dvs. pålning före eller efter förläggning av fackverkskonstruktionen på botten (*pre-piled jacket*, *post-piled jacket*). Vid pålning efter att fackverkskonstruktionen placerats på botten behövs specialflänsar, vilket innebär större stålförbrukning. Vid pålning före förläggning av fackverkskonstruktionen behövs en tilläggskonstruktion, en s.k. schablon (*seabed template*) som underlättar pålning, särskilt vid flera fundament med likadana mått.

Vid svårigheter med att installera fundamentet på grund av botten uppbyggnad, kan det uppkomma behov av att utföra borrhning. Borrhning utförs i ett skyddsror och uppkomna muddermassor ligger kvar på havsbotten.

Vid installation på mjuka sediment med stor volym kan fackverksfundament monteras på havsbotten med hjälp av sugkassuner som installeras på de bärande rörens ändar. I detta fall sänks fundamentet först ned i botten av sin egen tyngd och sänks sedan ned till det avsedda djupet med hjälp av det negativa trycket inuti kassunerna: tryckskillnaden på den övre plattan sänker ned kassunerna i havsbotten. Det finns en utsugningspump på installationsfarkosten som suger ut vatten och luft ur kassunen. Eventuellt buller kommer just från pumpen på fartyget. Det bildas inga muddermassor.

I likhet med monopålar, kan botten kring fackverksfundamentens ben förses med ett erosionsskyddande skikt, t.ex. stenfyllning. För korrosionsskydd appliceras skyddsskikt på fackverksytan i området där vattenytan varierar och ovanför. Dessutom tillämpas ett passivt eller aktivt system för korrosionsskydd.

Vid fundament av typen *jacket* används korrosionsskydd i form av skyddsskikt (i skvalpzonen och ovanför) samt passivt eller aktivt system för korrosionsskydd (*sacrificial anodes* och ICCP-system).

Den vanligaste metoden för korrosionsskydd i havsmiljö är katodskydd som är ett passivt skyddssystem. Det kan utföras som galvaniskt eller elektrolytiskt skydd. Galvaniskt katodskydd (GACP) går ut på att montera aluminium- eller zinkanoder på fundament och/eller stödkonstruktioner. Anoderna förbrukas gradvis och aluminium eller zinkämnet övergår till vattnet och samlas i bottensediment. I första driftskedet emitterar anoderna inte zink eller aluminium. Denna process ökar

med åren och i takt med att skyddsskiktet på de korrosionsskyddade elementen förslits. Anoderna uppskattas upplösa inom en tid som i stort sett motsvarar den förväntade drifttiden för Baltica 1+, dvs. upp till 35 år. Dessa metaller kommer framför allt att övergå till vattnet där de kan fällas ut och samlas i sedimentet.

ICCP är ett aktivt korrosionsskyddsystem baserat på strömförsörjning. ICCP-systemet (elektrolytiskt katodskydd) består av skyddsanoder som är anslutna med kablar och anslutningsdon till en extern elkälla och den skyddade konstruktionen (som utgör en katod). Genom att spänningssätta kretsen uppstår en potentialskillnad, vilket bildar en cell. Ett sådant system emitterar inte joner som GACP, men det finns en risk för potentiella driftproblem. Ett ICCP-system kan fungera med tunnare skikt än ett GACP-system (beroende på aktuella omständigheter), vilket kan anses vara bra för miljön.



Figur 3.6. Typritning över fackverksfundament av typen Piled Jacked (källa: Ramboll)

### 3.3.3 Kassun- fackverksfundament „Suction Bucket”

Konstruktioner av typen SBJ (eng. Suction Bucket Jacket: fackverks- kassunfundament) utgör en fackverkskonstruktion av stål (bestående av rörelement av stål och svetsfogar) fastsatta vid havsbotten med hjälp av element (Suction Bucket) där det förekommer negativt tryck vid nedsättning i botten. De installeras under fundamentkonstruktionens vardera ben. Dessa element, s.k. ”kassuner” uppfyller en likadan roll som ett standardfundament av typen jacket. Det finns SBJ-fundament med tre och fyra ben. Vid installation av dessa fundament används ingen hammare. Huruvida SBJ-fundament kan användas beror till stor del på markförhållandena.

Vid konstruktioner av typen jacket som sätts ned med hjälp av kassuner, sänks fundamentet först ned i botten med tyngden av den egna konstruktionen. Därefter sänks det ned till det avsedda djupet med

det negativa trycket (sug) som bildas inuti kassunerna. Tryckskillnaden på de övre plattorna sänker konstruktionen ner till det avsedda djupet. Utsugningspumpen kan placeras på installationsfarkosten eller direkt på kassunerna.

Det kan vid bottenförberedelser visa sig vara nödvändigt att avlägsna stenar och delvis jämna ut området. Muddermassorna som uppstår vid bottenförberedelser kommer att spridas över vindkraftparksområdet eller hanteras enligt beslut av chefen vid behörig sjöfartsmyndighet.



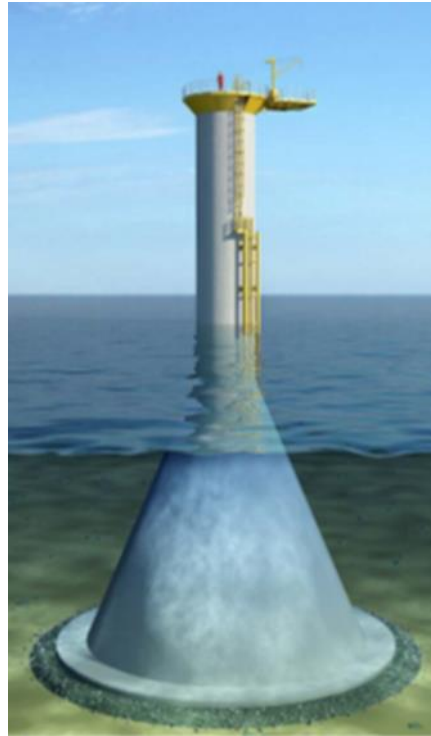
*Figur 3.7. Typritning över fundament: fackverks-, kassunfundament (Suction Bucket Jacket) [källa: DNV-rapporten „Assessment of Offshore Wind Farm Decommissioning Requirements“]*

### 3.3.4 Gravitationsbaserade fundament

Vid gravitationsbaserade fundament [Figur 3.7] behöver havsbotten först förberedas. Denna typ av fundament används på mycket styva jordar med hög belastningskapacitet. Bottenförberedelser går ut på att eventuellt avlägsna stenar från den avsedda montageplatsen, att gräva ut det översta icke-bärande sedimentskiktet och jämna ut underlaget. Muddermassorna som uppstår vid bottenförberedelser kommer att spridas över vindkraftparksområdet eller hanteras enligt beslut av chefen vid behörig sjöfartsmyndighet. Botten brukar oftast fördjupas ett par meter innan det gravitationsbaserade fundamentet installeras. Detta leder dessutom till att strömmarna i direkt anslutning till fundamentet förändras. Eventuell utlakning av sediment nivelleras med fundamentets form och eventuella erosionsskydd. Gravitationsbaserade fundament är konstruktioner som förbereds (nivåregleras) på fastlandet, bogseras till avsedd plats och sänks sedan ned och förläggs på botten. Av den anledningen används inte fartyg av typen *jack-up* för fundamentinstallation. Farkoster av denna

typ kan användas vid turbinmontage. Finns det några stenar på botten, kan det finnas behov av att rensa botten för att kunna använda den tidigare nämnda typen av fartyg (HLJV).

Vid uppförande av gravitationsbaserade fundament används betong med hög cementhalt och förhöjda hållfasthetsparametrar. Korrosionsskydd i form av skyddsskikt används i skvalpzonen och ovanför. Sekundära stålelement förses också med rotskyddsskikt.



Figur 3.7. Typritning över gravitationsbaserat fundament (källa: Ramboll)

### 3.4 HAVSBASERADE KRAFTCENTRALER

Havsbaserade kraftcentraler har olika mått beroende på ineffekten och uteffekten. Det förutsätts att Baltica 1+ ska innehålla högst fem kraftcentraler (transformator- eller omvandlarbaserade) men det kan inte uteslutas att det kommer att byggas en enda stor central för att optimera kostnaderna och använda området på ett mer effektivt sätt.

Antalet kraftcentraler beror å ena sida på ekonomiska faktorer och å andra sidan på teknologin för överföring av elektrisk energi från vindkraftparken till fastlandet. Det finns två grundläggande teknologier för energiöverföring till fastlandet: växelströmsteknologi (HVAC) och likströmsteknologi (HVDC). I HVAC-teknologin monteras transformatorstationer och i HVDC-teknologin däremot omvandlarstationer (som också är utrustade med transformatorer men dessutom även omvandlarkretsar).

Havsbaserade kraftcentraler är oftast försedda med anordningar och installationer som behövs för spänningsomvandling och kraftöverföring såsom:

- transformatorer;

- kopplings- och styrapparater;
- kontroll- och kommunikationsanordningar;
- nödförsörjningssystem med bränsle;
- system som kompenserar reaktiv effekt;
- och installationer för drift och övervakning av centralen (t.ex. helikopterplatta, kran och andra anordningar beroende på behov).

Det finns en möjlighet att installera utrymmen för kortvariga vistelser för servicepersonal vid oförutsedda väderförhållanden eller haverier som förhindrar omedelbar personaltransport till fastlandet efter avslutat arbete. Kraftcentraler är inte utformade som stationer med fast driftpersonal.

En av kraftcentraltyper som kan användas i projektområdet är en SN/NN eller WN/NN-station med växelström (AC), spänning upp till 275 kV vid transformatorns/transformatorernas högspänning. Vid det laget kan användning av likströmsteknologi inte uteslutas.

Eftersom kraften kan överföras från vindturbinerna med hjälp av HVDC-teknologi, kan det inte heller uteslutas att det byggs omvandlarstationer med likström och konverteringssystem. Detta innebär således att det finns möjlighet att omvandla växelströmmen som används i vindkraftparkens interna anslutningar till likström som sedan överförs till fastlandet.

I HVAC-teknologin kan fler än en kraftcentral användas (högst 5). Antalet beror på kostnader, tillgänglighet och tillförlitlighet. Vid användning av HVDC-teknologin används högst en omvandlarstation och tre transformatorstationer.

Det finns möjlighet att överföra energi från vindkraftparken till elnätet på fastlandet med hjälp av HVDC-teknologin. För att implementera en sådan lösning är det nödvändigt att använda en omvandlarstation som innehåller kretsar för konvertering av växelspänning (AC) till likspänning (DC). En omvandlarstation kan vara en separat station som byggs oberoende av kraftcentralen men kan även integreras med den genom att förses med kretsar för spänningsomvandling.

De maximala dimensionerna på havsbaserad omvandlarstation som kan användas i Sökandens variant och baseras på exemplen ovan anges här nedanför.

En omvandlarstation brukar bestå av följande element:

1. ett system av transformatorer och tyristorer eller transistorer;
2. övertonsfilter;
3. kondensatorbatterier;
4. kompenserande drosslar;
5. kylningssystem;
6. kopplings- och styrapparater;
7. kontroll- och kommunikationsanordningar;
8. nödförsörjningssystem med bränsle.

Vid teknologi för överföring med likström finns det möjlighet att använda HVAC transformatorstationer förenade med omvandlarstation.

I bygg-, drift- och avvecklingsfasen kommer åtkomsten till stationen att ske från fartyget som utför bygg- och montagearbeten. I driftskedet sker åtkomsten från fartyg, SOV-fartyg, genom en övergång (brygga) av typen *walk-to-work*, CTV-fartyg eller en helikopter.

Kraftcentralerna kommer att förläggas på fundament och stödkonstruktioner anpassade till deras konstruktionsparametrar (mått, belastningar), geologiska bottenförhållanden samt hydrometeorologiska förhållanden och miljöförhållanden (djup, havsströmmar, vågparametrar, isförhållanden osv.). Det finns möjlighet att använda monopile-, fackverksfundament och gravitationsbaserade fundament. Stora omvandlarstationer kan installeras på fler än ett fundament. Det kan även visa sig vara nödvändigt att förstärka botten kring fundamentet med stenfyllning.

En kraftcentral installeras i vindkraftparksområdet i följande ordning:

- förberedelse av fundament/stödkonstruktioner till kraftcentralen och montage på avsedd plats.  
Fundamenten transporteras till avsedd plats med lämpligt fartyg eller pråm. De installeras därefter på botten med ett fartyg utrustat med en kran för tunga lyft (HLCV – *Heavy Lift Crane Vessel*). Metoden för fundamentläggning beror på fundamenttyp;
- transport av kraftcentralplattform med lämpligt installationsfartyg eller pråm till avsedd plats och montage på fundamentet/stödkonstruktionen som utförs av ett HLCV-installationsfartyg;
- montage av den självbärande kraftcentralkonstruktionen med inre utrustning (s.k. *topside*);
- montage och tillkoppling av medelspännings- (MS) och högspänningskablar (HS);
- igångkörning.

### 3.5 KABELLEDNINGAR - ANSLUTNINGAR MELLAN HAVSBASERADE VINDTURBINER SAMT MELLAN HAVSBASERADE VINDTURBINER OCH HAVSBASERADE KRAFTCENTRALER

#### 3.5.1 Beskrivning av kabelledningar

Det interna systemet för kabelanslutningar mellan havsbaserade vindkraftparker består av havsbaserade kabelnät med medelspänning eller högspänning som förbinder vindturbiner i kretsar/sektioner med en eller flera MS/HS eller HS/NN kraftcentraler och nödvändiga teletekniska anslutningar och telekommunikationsanslutningar i form av fiberoptiska ledningar i elkablar med tre ledare eller separata teletekniska ledningar som förläggs parallellt mot elkablarna.

För interna ledningar inom Baltica 1+ kommer det att användas trefaskablar i växelströmsteknologi med tre ledare av koppar eller aluminium. Ledarna inuti kablar är täckta med flerskiktsslager som fungerar som isolering, skärm och skydd. Inuti kablar kan även optiska fiberknippen användas [Figur 3.8]. Kablarna kommer att uppfylla de normer och ha de certifikat som behövs för användning i havsmiljö.



Figur 3.8. Uppbyggnaden av en trefasig elkabel kompatibel med växelströmsteknologi (källa: eget material)

I dagsläget är det omöjligt att fastställa exakta nominella parametrar på de havsbaserade kablarna då vi inte känner till märkeffekten på de vindturbiner som ska installeras, deras konfiguration inom Baltica 1+ och kraftcentralernas placering. Beroende på vilka vindturbiner och kraftöverföringslösningar som används, kan det vara havsbaserade växelströmskablar med flera ledare med tvärmått anpassade till belastningen: upp till 2500 mm<sup>2</sup>, med en märkspänning på 66 kV eller 170 kV. Den faktiska spänningen och kabelstorleken kommer att fastställas i takt med utvecklings- och optimeringsarbeten.

Hur kabelnäten som ingår i anslutningarna mellan vindturbiner och kraftcentraler ska förläggas beror på de tekniska kraven och tillverkarens krav avseende kabelsystemet, kabelsträckans parametrar och läge, de därtill hänförliga geofysiska, geotekniska och miljörelaterade förutsättningarna.

Teknologin för förläggning och säkring av interna kablar kommer att väljas vid framtagning av genomförandeprojektet för kabelledning och efter att CBRA-bedömningen (*Cable Burial Risk Assessment*) har gjorts.

De enstaka elkablar som används för att förbinda vindturbiner med kraftcentralen kommer att koppla till upp till 6 vindturbiner på en gång under förutsättning att det används växelströmskablar (AC) med en märkspänning på 66 kV. AC 66 kV kablar har en belastningsförmåga på 90 MW. Det finns även möjlighet att använda kablar med en märkspänning på 170 kV. Då kan upp till 10 vindturbiner med en effekt på 15 MW kopplas på en gång. Den maximala arbetstemperaturen för huvudledare i elkablar är 90°C.

Elkablar förväntas grävas ner ungefär 3m under bottenytan på de flesta delar av kabelsträckorna. På grund av den lokala bottenstrukturen kan kablarna behöva grävas ner djupare, upp till 6m under bottenytan.

Den maximala totala längden på kabelledningar inom vindkraftparken förväntas vara 165 km.

I och med att kabelanslutningar planeras att förläggas i havsbotten med hjälp av fjärrstyrda installationsanordningar (ROV, *remotely operated vehicle*) som sänker ner kablar i havsbotten genom att finfördela botten eller gräva ut ett kabelschakt och samtidigt gräva ner kabeln med uppgrävda jordmassor, finns det inget behov av att utföra omfattande utgrävningsarbeten.

### 3.5.2 Teknologier för förläggning av kabelledningar inom Baltica 1+

De interna kablar som ingår i förbindelser mellan vindturbiner och kraftcentraler förläggs efter att fundamenten till vindturbiner och kraftcentraler samt anslutningssektioner har monterats.

Interna medel- eller högspänningskablar förläggs på botten med ett speciellt kabellägningsfartyg. Vid sådana arbeten används anordningar för nedsättning och nedgrävning (*trenching*) av kablar som sänks ned till havsbotten från fartyget. Dessa anordningar övervakas med hjälp av ett fjärrstyrt fordon (ROV). Själva kabeln förläggs från kabellägningsfartyget. Där finns trumman som kabeln rullas av från [Figur 3.9].

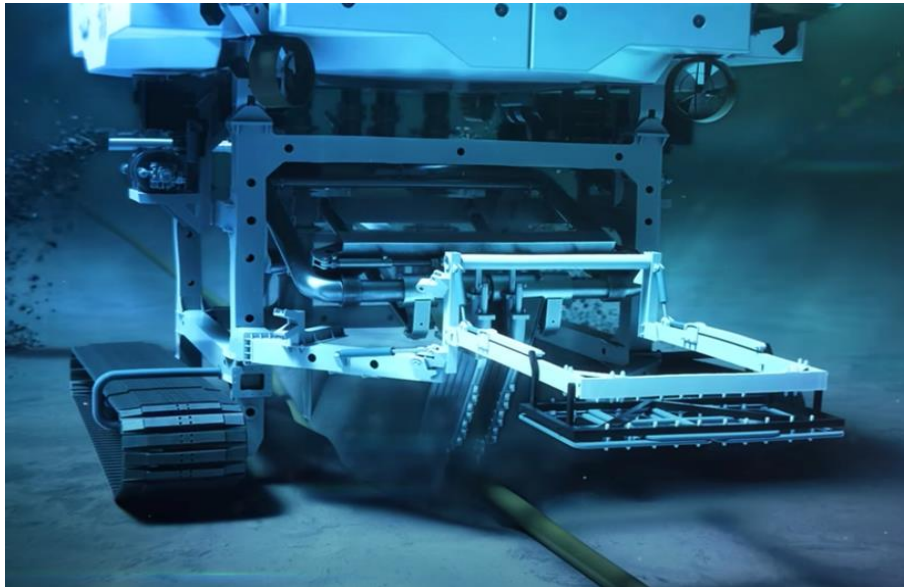
Beroende på geologiska förutsättningar, längden på sträckor som ska läggas och kabelparametrar, kan även andra förläggningsmetoder användas, inbegripet förläggning utan nedgrävning och standardmetoderna för förläggning av kablar för export av högspänning, t.ex. plogning med hjälp av en plog som släpas efter fartyget, från vilket kabeln matas ut som sedan förläggs på önskat djup i havsbotten bakom plogbillen. När kablarna är förlagda, förs de in i vindturbiner och kraftcentraler där de sedan installeras i kopplingsstationerna.



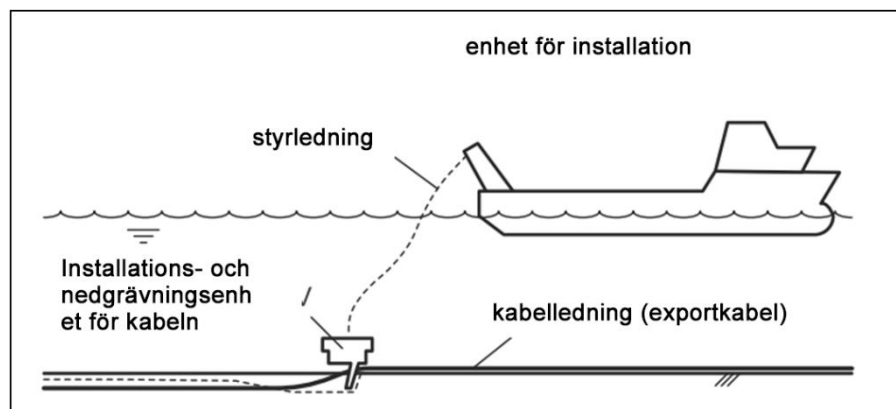
Figur 3.9. Exempel på ett kabellägningsfartyg som används för förläggning av undervattenkablar (källa: <https://www.nexans.com/>)

Vid förläggning av kabelledningar i eller på botten används olika typer av maskiner och anordningar som utför nedgrävningsarbeten för att uppnå rätt djup på kabelschaktet. Den första gruppen utgörs av strömningsanordningar utrustade med högeffektiva system för pumpning av havsvatten. Dessa anordningar pumpar in havsvatten under högt tryck i sedimentet och formar ett schakt som motsvarar

anordningens rörelsesträcka. De används även för nedsänkning av redan förlagda kablar i mjuka sediment som t.ex. silt eller lös och mellankornig sand. De kan monteras på en släde eller självgående bandfordon [Figur 3.10]. Strömningsanordningens ledningar är försedda med ett flertal stavar som alstrar vattenströmmar som luckrar upp bottensedimentet där kabeln ska sänkas ned enl. [Figur 3.11].



Figur 3.10. Ett exempel på strömningsanordning (källa: <https://www.youtube.com/watch?v=wblle4zRA2M>)



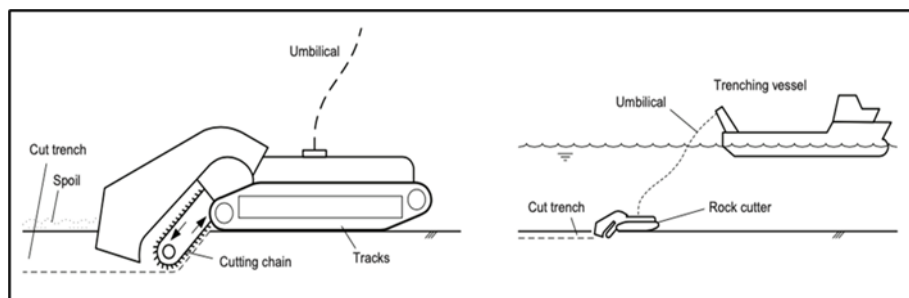
Figur 3.11. Teknologi för förläggning av kabelledningar: nedsänkning av redan förlagd kabel (källa: <https://rules.dnv.com>)

En annan grupp av anordningar som används vid förläggning av undervattenkablar är mekaniska muddringsmaskiner avsedda för att gräva ut kanaler i havsbotten där kablar kan förläggas och grävas ner samtidigt och redan förlagda kablar kan sänkas ned. Dessa anordningar kan även användas för att förlägga kablar i hårdare sediment såsom lera eller kompakt finkornig sand [Figur 3.12]. Anordningen är utrustad med ett rörligt band med påmonterade bland som skär ut en tunn kanal i havsbotten. Bladen kan bytas ut och anpassas till markförhållandena. Vid grävning på hårdare delar av havsbotten, t.ex. på stenigt underlag eller kompakta stengrupperingar, förses muddringsmaskiner med ett skärhjul.

Ett exempel på hur grävningsarbeten utförs med hjälp av en mekanisk muddringsmaskin finns i [Figur 3.13].



Figur 3.12. Exempel på mekanisk muddringsmaskin (källa: [www.boskalis.com](http://www.boskalis.com))

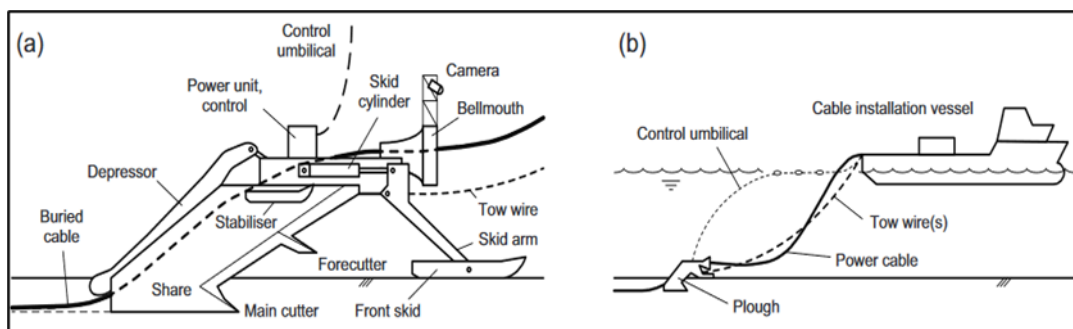


Figur 3.13. Mekanisk grävmaskin (källa: <https://rules.dnv.com>)

Sista gruppen av anordningar som används för förläggning av kabelledningar utgörs av kabelplogar [Figur 3.14]. Med anordningar av denna typ kan kablar förläggas och grävas ner i bottensedimentet samtidigt. De används väldigt ofta då de optimerar kostnader och arbetstid. Plogkabeln släpas på en lina efter fartyget, fördjupar havsbotten och förlägger kabeln i den fördjupningen med hjälp av en depressor [Figur 3.15]. Vissa anordningar är försedda med installationer avsedda för att pumpa in vatten i sediment för att göra det lättare att penetrera botten med billen.



Figur 3.14. Exempel på kabelplog (källa: <https://www.youtube.com/watch?v=wb1le4zRA2M>)



Figur 3.15. Teknologi för förläggning av kabelledningar med hjälp av kabelplog (källa: <https://rules.dnv.com/>)

### 3.5.3 Tekniska lösningar vid korsning med främmande infrastruktur

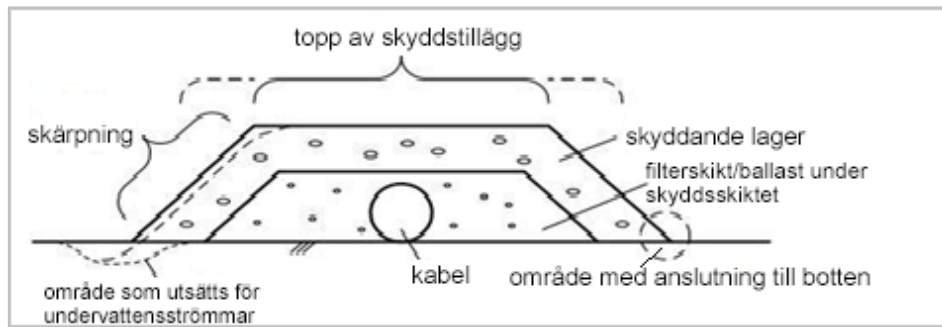
Det kan visa sig vara omöjligt att gräva ner elkablar i hela längden under bottenytan. Om det inte går att flytta på kabelsträckan för att komma runt hindret i eller under botten, t.ex. om det förekommer främmande linjär infrastruktur, kan det visa sig vara nödvändigt att lägga kabelledningar i delsträckor och förse dem med rätt skydd.

Det finns fyra följande grundläggande metoder för att skydda kablar förlagda på bottenytan som korsar främmande infrastruktur:

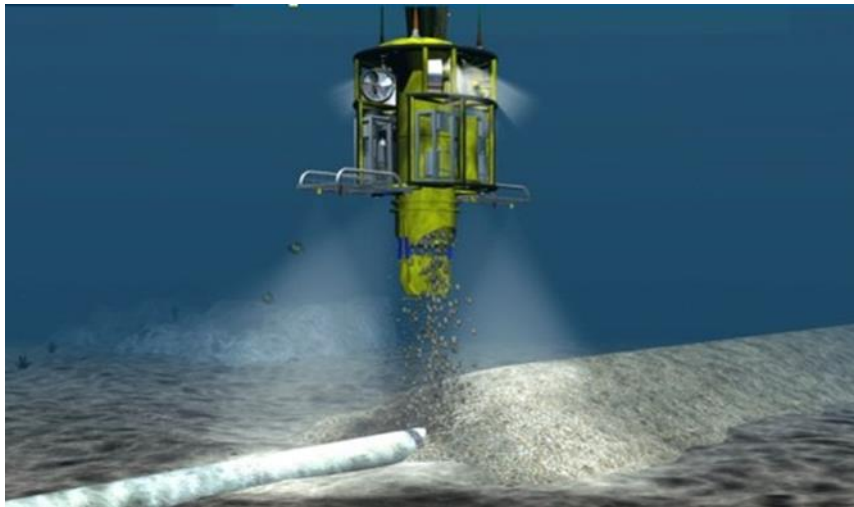
- stenfyllning;
- skyddsnät med stenar;
- betongbeläggningar;
- halvska av armerad betong, skyddsror, skydd i form av HDPE-profiler.

#### 3.5.3.1 Stenfyllning

Denna metod går ut på att jämna ut den främmande infrastrukturens underlag och täcka över det med stenfyllning. Ovanpå detta förläggs kabelledningen som täcks över med stenfyllning. Detta är en universell metod för kabelskydd. En av dess nackdelar är dock att om stenfyllning av fel storlek eller olämpligt stenmaterial använts, finns det en risk för att kabellinjen börjar sticka upp ur stenfyllningen. [Figur 3.16] föreställer en visualisering av stenfyllning och [Figur 3.17] dess uppbyggnad.



Figur 3.16. Tvärsnitt över stenfyllning som används för havskabel förlagd på botten (källa: eget material)



Figur 3.17. Visualisering (källa: [www.offshore-fleet.com/data/rock-dumping-vessel.htm](http://www.offshore-fleet.com/data/rock-dumping-vessel.htm))

### 3.5.3.2 Skyddsnät med stenar

Skyddsnät kan användas på samma sätt som stenfyllningar. I de flesta fall används dock stenar av mindre storlek som säkras med kraftigt fibernät [Figur 3.18]. Sådana nät kan skydda mot skav mot botten (t.ex. av bottentrålar) kring kabelsträckor som leder till havsbaserade konstruktioner. Skyddsnät kan sänkas ned av andra fartyg än fartyg (avsedda för nedgrävning) med schaktrör (*fall pipe*) som används för att placera stenmaterialet på havsbotten. Detta är en universell metod. Dess fördel gentemot stenfyllningar är att stenmaterialet säkras med kraftiga nät, vilket gör att varken det eller själva infrastrukturen eller kabelledningar kan flyttas undan.



Figur 3.18. Uppbyggnad och förläggning av skyddsnät på kabelledning (källa: [www.bluemont.com.au/erosion/kyowa-rock-filter-bags/offshore-subsea](http://www.bluemont.com.au/erosion/kyowa-rock-filter-bags/offshore-subsea))

### 3.5.3.3 Betongbeläggningar

Betongbeläggningar är en metod där korsningar säkras med prefabricerade betongelement som avskiljer befintlig främmande infrastruktur från kabelledningar som är tänkta att förläggas [Figur 3.19]. En av fördelarna med denna metod är att det tar kort tid att förbereda den. En nackdel är dess begränsade användningsmöjligheter som beror på geometriska parametrar, mått och korsningsvinkeln med främmande infrastruktur. Korsningar som utförs med hjälp av prefabricerade betongelement kan dessutom försees med stenfyllning.



Figur 3.19. Uppbyggnad och placering av betongbeläggning ovanför kabelledning (källa: [www.pipeshield.com/products/concrete-structures](http://www.pipeshield.com/products/concrete-structures))

### 3.5.3.4 Halvskal av armerad betong, skyddsrör, skydd i form av HDPE-profiler

I vissa situationer kan stenskydd visa sig inte vara optimala på grund av sådana faktorer som hastigheten av bottenströmmar, batymetri eller typ av botten sediment. Ett alternativ till denna form av kabelskydd kan vara att använda halvskal (länkrör) eller en modern motsvarighet till hybrida polyuretanrör [Figur 3.20]. Förutom att skydda kabeln ger denna konstruktion rätt belastning och stabil förläggning på havsbotten.

Skydd i form av HDPE-profiler är en kabelskydds metod som går ut på att montera polyuretanflänsar på kabeln som kan avskilja och skydda den mot korsande infrastruktur. Profilerna är hopkopplade med varandra och kabeln på ett elastiskt sätt så att de inte kan flyttas längs kabeln och på så sätt kan bilda

flexibla skyddskedjor med önskad längd. Skyddsprofiler kan vid behov fyllas med betong- eller blytyngder. Denna lösning används i situationer då det är omöjligt att placera kabeln under bottenytan.



Figur 3.20. Halvskal av armerad betong, skyddsrör, HDPE-profiler som används för att skydda elkablar förlagda på havsbotten (källa: [www.crpsubsea.com/products/product-families/bend-fatigue-protection/polyspace/](http://www.crpsubsea.com/products/product-families/bend-fatigue-protection/polyspace/))

### 3.6 TYPER OCH ANTAL FARKOSTER SOM ANVÄNDS VID HAVSARBETEN

Specialfarkosterna som kommer att användas vid uppförandet av Baltica 1+ kan delas upp i tre huvudgrupper:

- små farkoster (fartyg), t.ex.: CTV, övervakningsfartyg (*guard vessels*), bogserfartyg<sup>1</sup>;
- medelstora bogserfartyg, t.ex.: SOV, specialfartyg, kabellägningsfartyg<sup>2</sup>;
- stora fartyg, t.ex.: installationsfartyg för montage av fundament och delar av vindturbiner, som t.ex.: HLCV, HLJV, stenlägningsfartyg (*rock dumping vessel*)<sup>3</sup>.

Fundament brukar monteras på havsbotten med hjälp av installationsfartyg med hög lastkapacitet. Sådana arbeten utfördes tidigare även av fartyg avsedda för turbinmontage, men i takt med att allt större fundament användes och investeringar i havsbaserad vindkraft ökade, utformades farkoster som är bättre anpassade till dessa ändamål och inte behöver några ben som placeras på havsbotten. Några exempel på farkoster av den nya generationen som finns tillgängliga på marknaden eller är i byggfasen är:

- a) DEME „Orion” – parametrar från företagets webbsida: längd: 216,5m, kran med en lyftkapacitet på 5000 ton, plats för 160 personer (med möjlighet att utöka antalet till 239 personer), försedd med system för dynamisk positionering, tillgänglig på marknaden;
- b) „Seaway Alfa Lift” – parametrar från företagets webbsida: längd: 217,88m, kran med en lyftkapacitet på 3000 ton, plats för 100 personer, försedd med system för dynamisk positionering, i byggfasen;

<sup>1</sup> I denna grupp ingår: CTV, farkoster för samordningsuppgifter, uppstart, mindre installationsarbeten, bogserfartyg och övervakningsfartyg.

<sup>2</sup> I denna grupp ingår: farkoster för transport, farkoster för bullerreducering.

<sup>3</sup> I denna grupp ingår: HLCV, JUV, CLV, farkoster avsedda för att utföra erosionsskydd.

- c) „Seaway Alfa Lift” – parametrar från företagets webbsida: längd: 236,8m, kran med en lyftkapacitet på 5000 ton, plats för 120 personer, försedd med system för dynamisk positionering, farkosten förbereds inför ett projekt.

Vid fundamenttransport till den havsbaserade vindkraftsparken används installationsfartyg såväl som pråmar och bogserfartyg med olika mått beroende på storleken på konstruktionselement, tillämpade transportlösningar och utrustning. Erosionsskydd (*scour protection*) utförs med hjälp av fartyg som möjliggör transport och montage av bruk. Vid kabelläggning används dessutom en eller två farkoster med lämpliga installationsmöjligheter anpassade till arbetsomfattningen.

I syfte att utföra erosionsskydd (*scour protection*) används ett fartyg, s.k. stenläggningsfartyg (*rock dumping vessel*) som kan transportera och dumpa stenmaterial kring fundamentet. Stenläggningsfartyget är utrustat med åtminstone ett lastutrymme för stenmaterial, kranar och ett system för dynamisk positionering.

Turbiner brukar monteras med hjälp av ett självlyftande fartyg med hög lastkapacitet (HLJV, *Heavy Lift Jack-up Vessel*) som i en arbetscykel, beroende på däckyta och storleken på turbiner, kan transportera ett par turbinsatser (upp till 7) och installera dem inom vindkraftsparken. Farkosten återvänder sedan till installationshamnen för nästa lastning. En farkost av denna typ förflyttar sig över vindparksområdet och på vägen till installationshamnen med egen kraft. En farkost av typen jack-up använder sig av ett system för dynamisk positionering för att uppnå det avsedda läget för nedsänkning av stöd (ben) på havsbotten för montage av vindturbiner.

Vid turbinmontage kan även fartyg av andra typer användas, t.ex. halvt nedsänkbara farkoster eller andra farkoster utrustade med kranar med en lyftkapacitet på ett par tusen ton.

Vid montage av fundament eller vindturbinelement ska hänsyn tas till vatten- och väderförhållanden som möjligen kan leda till förseningar i installationsprocessen.

Farkoster med parametrar enligt ovan lämpar sig bra för såväl uppförande som avveckling av vindkraftsparken med tanke på att storleken och måtten på vindturbinelement kommer att förbli samma under alla projektskeden (uppförande, drift, avveckling av vindparken).

Förbrukade driftvätskor kommer att förvaras i täta och därför avsedda behållare i fartygets skrov eller på dess däck. Driftvätskor som tillhör olika grupper kommer inte att blandas ihop med varandra. De transporteras till fastlandet och lämnas över, via mellanhand eller direkt, till behörig mottagare verksam inom avfallshantering av förbrukade vätskor.

## 4 EVENTUELLA PROJEKTVARIANTER

Baltica 1+ utgör en långvarig, 10-årig investeringsprocess. Med tanke på att teknologierna inom havsbaserad drivkraft utvecklas mycket dynamiskt, är det omöjligt att uppge parametrar på alla element som ingår i Projektet. I projektbeskrivningen i informationsbladet har således enveloppen för kustförhållanden tillämpats, dvs. minimala och maximala teknologiska och tekniska projektförutsättningar.

Det har antagits två potentiella projektvarianter: en som föredras av Investeraren, säkerställer den mest effektiva användningen av området som omfattas av tillståndsbeslutet, som kallas för Varianten som föreslås av Sökanden, och en Rationell alternativ variant, varvid både den första och den andra är genomförbara och uppfyller kraven som framgår av tillståndsbeslutet.

Lokaliseringen av Projektet kan inte ändras då tillståndet för uppförande och användning av konstgjorda öar villkoras just av lokaliseringen. Möjlig lokalisering av havsbaserade vindkraftparker i Polens havsområden stipuleras i ministerrådets förordning av den 14 april 2021 *om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala* (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar) men Projektet kan inte genomföras i andra områden avsedda för havsbaserad förnybar energiproduktion förrän tillstånd inhämtats i ett förfarande där infrastrukturministern, efter att ha bedömt ansökningar av olika parter, beviljar tillstånd till den investerare som erhållit högsta antalet poäng. För närvarande kan således inga andra lokaliseringsvarianter anses vara rationella då investeraren inte får fatta beslut i denna fråga själv.

Oavsett variant är det följande maximala projektparametrar som gäller:

- den totala effekten på Baltica 1+ ska inte överstiga 1185 MW;
- Baltica 1+ får innehålla högst 79 vindturbiner med en effekt på 15 MW eller 47 turbiner med en effekt på 25 MW;
- den maximala höjden på vindturbin med rotor (räknad från havsytan) får inte överstiga 330m över havet;
- den maximala diametern på vindturbinsrotorn får inte överstiga 310m;
- det maximala antalet kraftcentraler är 5.

De viktigaste elementen av Baltica 1+ som kan variera är:

- maximala antalet vindturbiner: denna parameter beror på märkeffekten på en enskild vindturbin. Märkeffekten på en enskild turbin avgör nyckelparametrarna för miljöpåverkan, dvs.:
  - höjden på vindturbiner,
  - diametern på vindturbinens rotor,
  - ytan (zonen) som vindturbinens rotor sveper över,
  - antalet stödkonstruktioner och ytan de upptar inom vindkraftparken,
  - maximala längden på kabelledningar inom vindkraftparken.

I [Tabell 4.1] finns uppgifter om de viktigaste skillnaderna mellan varianten som föreslås av sökanden och den alternativa rationella varianten när det gäller Baltica 1+.

För varianten som föreslås av sökanden presenteras de tekniska parametrarna i form av en matris som avser den förväntade effekten på en enskild turbin mellan 15 och 25 MW som betraktas som yttersta värden som, i det fall de tillämpas, orsakar störst miljöpåverkan. Det får noteras här att en enda typ av turbiner kommer att användas inom Projektet, men mot bakgrund av den dynamiska teknologiska utvecklingen ska valet göras vid ett senare tillfälle. När det gäller den rationella alternativa varianten, föreslås farkoster med en märkeffekt på 14 MW som i dagsläget börjar implementeras i havsbaserade vindkraftparker och kommer att bli allmänt förekommande inom de närmaste åren. Trots att det troligtvis kommer att finnas mer effektiva konstruktioner när det blir dags att välja turbinmodell, kommer turbiner med en effekt på 14 MW fortfarande vara rätt vanliga på marknaden och lättast att införskaffa i och med att investerare kommer att börja tappa intresset för enheter med sådan effekt. Av den anledningen är det just turbinerna med en effekt på 14 MW som utmärker den rationella alternativa varianten.

För att kunna förklara hur viktig matrisen är får två yttersta fall för användning av turbiner med en effekt på 15 och 25 MW inom varianten som föreslås av sökanden tas i beaktande. Maximala antalet turbiner är, under förutsättning att Baltica 1+ har en maximal total effekt på 1185 MW och generatorer med en effekt mellan 15 och 25 MW, 79 vindturbiner med en effekt på 15 MW och en rotordiameter upp till 236m och 47 turbiner med en effekt på 25 MW och en rotordiameter upp till 310m. Ytan som rotorn sveper över (rotorzonen) kommer att vara betydligt större vid en turbin på 25 MW (högst 75 500 m<sup>2</sup>) än vid en turbin på 15 MW (högst 44 000 m<sup>2</sup>).

Mot bakgrund av det ovannämnda förväntas det vara möjligt att använda det maximala antalet, dvs. 79 vindturbiner och samtidigt begränsa vindkraftparkens maximala totala svepyta till 3 548 500 m<sup>2</sup>. Varianten som föreslås av sökanden är således försedd med en matris som presenterar parametrar som behövs vid bedömning av påverkan, med uppdelning i olika typer av påverkan

*Tabell 4.1. Jämförelse av grundläggande tekniska parametrar för Baltica 1+ enligt varianten som föreslås av sökanden och den rationella alternativa varianten (källa: eget material)*

| Parameter                                                                                                           | Varianten som föreslås av sökanden |           | Rationella alternativa varianten |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|----------------------------------|
| Effekt på enskild vindturbin [MW]                                                                                   | från 15                            | till 25   | 14                               |
| Maximala antalet vindturbiner [st.]                                                                                 | 79                                 | 47        | 84                               |
| Maximal höjd på vindkraftverk, i meter över havet [m]                                                               | 330                                |           | 266                              |
| Maximal rotordiameter [m]                                                                                           | 236                                | 310       | 236                              |
| Maximal zon för enskild rotor [m <sup>2</sup> ]                                                                     | 44 000                             | 75 500    | 44 000                           |
| Maximal rotorzon totalt [m <sup>2</sup> ]                                                                           | 3 476 000                          | 3 548 500 | 3 696 000                        |
| Maximal bottenyta som upptas av ett enskilt gravitationsbaserat fundament inklusive erosionsskydd [m <sup>2</sup> ] | 11 300                             | 14 300    | 11 300                           |
| Maximal bottenyta som upptas av samtliga gravitationsbaserade fundament inklusive erosionsskydd [m <sup>2</sup> ]   | 900 000                            | 667 000   | 950 000                          |
| Maximal längd på kabelinfrastruktur [km]                                                                            | 165                                | 140       | 165                              |

#### 4.1 VARIANTEN SOM FÖRESLÅS AV SÖKANDEN

Varianten som föreslås av sökanden är en variant som förutsätter användning av de nyaste teknologier tillgängliga vid framtagning av byggprojektet i största möjliga utsträckning för de olika etapperna. Detta innefattar i synnerhet vindturbiner som är större än de som finns tillgängliga på marknaden vid inlämnande av begäran om fattande av beslut om miljöförutsättningar för Projektet.

I varianten som föreslås av sökanden finns det möjlighet att använda turbiner med en enskild märkeffekt mellan 15 och 25 MW. Trots att det ännu inte finns turbiner med sådan effekt, bör denna variant anses som rationell då turbiner med en effekt på 15 MW eller högre håller på att certifieras nu och kommer att finnas tillgängliga då byggtillstånd inhämtas. I denna variant förutsätts det med rätta att det kommer att finnas möjlighet att använda turbiner med större effekt med tanke på den teknologiska utvecklingen hos ledande tillverkare.

I varianten som föreslås av sökanden har hänsyn tagits till att vi kan förvänta oss att teknologier kring havsbaserade vindkraftverk kommer att utvecklas kontinuerligt, inte bara genom att öka storleken på rotorerna, generatorer och torn, utan även effektiviteten på de tekniska lösningarna. Detta kommer att göra det möjligt att utföra Projekt med lägre miljöpåverkan, särskilt genom följande:

- mindre antal vindkraftverk;
- mindre bottenyta som upptas av fundament till vindturbiner och kraftcentraler samt system för erosionsskydd;
- mindre totalt antal och längd på elkablar inom vindkraftparken Baltica 1+.

Detta innebär att Projektet kommer att genomföras på kortare tid och med mindre förbrukning av råvaror och bränsle.

#### 4.2 DEN RATIONELLA ALTERNATIVA VARIANTEN

Den rationella alternativa varianten är baserad på befintliga teknologier som används och finns tillgängliga på marknaden i dagsläget. Effekten på vindkraftverk antas vara 14 MW. Om det dessutom tas i beaktande att den maximala effekten på Baltica 1+ är 1185 MW, motsvarar detta uppförande av högst 84 vindkraftverk. Denna variant kommer att utföras i samma område, men eftersom den innehåller ett större antal vindturbiner skulle de behöva placeras på ett annat sätt inom projektområdet.

## 5 FÖRVÄNTAD FÖRBRUKNING AV VATTEN, RÅVAROR, MATERIAL, BRÄNSLEN OCH ENERGI

### 5.1 FÖRVÄNTAD FÖRBRUKNING AV BRÄNSLE, RÅVAROR OCH MATERIAL

#### 5.1.1 Förbrukning av bränsle

I sektionerna nedan uppges uppskattad bränsleförbrukning i olika projektetapper. Dessa mängder ska betraktas som riktvärden. För att kunna göra en noggrann beräkning av bränsleförbrukningen, behöver vi ta fram byggprojektet, fastställa hur många och vilka typer av fartyg som kommer att användas i arbetet och teckna avtal för dessa farkoster. Beräkningar av bränsleförbrukning i varje projektskede avser farkoster som beskrivs i sektion 3.6.

##### 5.1.1.1 Bränsleförbrukning i byggskedet

I byggskedet kommer bränslet att förbrukas av farkoster som används vid uppförande av infrastrukturen kring Baltica 1+. I [Tabell 5.1] finns preliminära uppgifter om vilken typ av och hur många fartyg som kommer att användas vid byggarbeten samt uppgifter om förväntad bränsleförbrukning per dygn.

Tabell 5.1. Uppskattad bränsleförbrukning hos farkoster i byggsfasen, Baltica 1+ (källa: eget material)

| Farkostens storlek | Förväntad bränsleförbrukning [kg/h] | Förväntad arbetstid per dygn [h] | Förväntat antal farkoster [st.] | Förväntad bränsleförbrukning per dygn [Mg] |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| Stor               | 1000–2000                           | 12–24                            | 7                               | 85–340                                     |
| Medelstor          | 500–1000                            | 12–24                            | 5                               | 30–120                                     |
| Liten              | 50–500                              | 12–24                            | 10                              | 6–120                                      |
| Totalt:            |                                     |                                  |                                 | 121–580                                    |

För transport av teknisk personal i syfte att t.ex. byta besättning, kan även helikopter användas som förbrukar ca. 500kg bränsle per flygtimme.

##### 5.1.1.2 Bränsleförbrukning i driftfasen

Vid service- och reparationsarbeten som är planerade eller sker i nödfall kommer det att användas betydligt färre fartyg än i byggsfasen. Här nedanför finns preliminära uppgifter om vilka typer av och hur många fartyg som kommer att användas för Baltica 1+ i driftfasen samt uppgifter om förväntad bränsleförbrukning per dygn i samband med servicearbeten [Tabell 5.2] och renoveringsarbeten [Tabell 5.3].

Tabell 5.2. Uppskattad årlig bränsleförbrukning hos farkoster som servar Baltica 1+ i driftfasen - servicearbeten (källa: eget material)

| Farkostens storlek | Förväntad bränsleförbrukning [kg/h] | Förväntat antal fartyg som servar Baltica 1+ per år [st.] | Förväntad sammanlagd arbetstid för fartyg per år [timme] | Förväntad årlig bränsleförbrukning [Mg] |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Medelstor          | 500–1000                            | 2                                                         | 3500                                                     | 3500–7000                               |
| Liten              | 50–500                              | 2                                                         | 8000                                                     | 800–8000                                |
| Totalt:            |                                     |                                                           |                                                          | 4300–15000                              |

**Tabell 5.3.** Uppskattad årlig bränsleförbrukning hos farkoster som servar Baltica 1+ i driftfasen - renoveringsarbeten (källa: eget material)

| Farkostens storlek | Förväntad bränsleförbrukning [kg/h] | Förväntat antal fartyg som servar Baltica 1+ per år [st.] | Förväntad sammanlagd arbetstid för fartyg per år [timme] | Förväntad årlig bränsleförbrukning [Mg] |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Stor               | 1000–2000                           | 2                                                         | 400                                                      | 800–1600                                |
| Liten              | 50–500                              | 1                                                         | 500                                                      | 25–250                                  |
| Totalt:            |                                     |                                                           |                                                          | 825–1850                                |

Om en helikopterplatta byggs på kraftcentralen, kan helikoptrar användas för att transportera service- och renoveringspersonal. Den maximala arbetstiden för helikoptrar antas inte överstiga 400 timmar per år. Med tanke på att det förbrukas 500kg bränsle per flygtimme kommer den totala årliga bränsleförbrukningen hos helikoptrar att uppgå till 200 Mg.

#### 5.1.1.3 Bränsleförbrukning i avvecklingsfasen

Om det fattas beslut att avveckla Projektet, kommer bränsle att förbrukas av farkoster som används vid nedmontering av Baltica 1+. I [Tabell 5.4] finns preliminära uppgifter om vilken typ av och hur många fartyg som kommer att användas vid nedmontering samt uppgifter om förväntad bränsleförbrukning per dygn. Antalet fartyg som används i avvecklingsfasen kommer förmodligen att vara mindre än antalet fartyg som används vid uppförandet. Det är nämligen bara en del av vindkraftparkens konstruktion som ska monteras ned. Elkablarna och delar av fundamentpålarna nedsätta i havsbotten ska inte avlägsnas.

**Tabell 5.4.** Uppskattad bränsleförbrukning hos farkoster i avvecklingsfasen, Baltica 1+ (källa: eget material)

| Farkostens storlek | Förväntad bränsleförbrukning [kg/h] | Förväntad arbetstid per dygn [h] | Förväntat antal farkoster [st.] | Förväntad bränsleförbrukning per dygn [Mg] |
|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|
| Stor               | 1000–2000                           | 12–24                            | 2                               | 24–96                                      |
| Medelstor          | 500–1000                            | 12–24                            | 3                               | 18–72                                      |
| Liten              | 50–500                              | 12–24                            | 8                               | 5–96                                       |
| Totalt:            |                                     |                                  |                                 | 47–264                                     |

För transport av teknisk personal i syfte att t.ex. byta besättning, kan även en helikopter användas som förbrukar ca. 500kg bränsle per flygtimme.

#### 5.1.2 Förbrukning av vatten, råvaror och material

I [Tabell 5.5] finns uppgifter om uppskattad förbrukning av vatten och råvaror i byggfasen.

**Tabell 5.5.** Typer och uppskattade mängder vatten och råvaror som kommer att användas i byggfasen i projektet Baltica 1+ (källa: eget material)

| Råvaror | Beskrivning av processen/teknologin | Förväntad förbrukning                                                                                                                  |
|---------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vatten  | Hushållsändamål, för personalen     | ca. 1,3 tys. m <sup>3</sup> (varianten som föreslås av sökanden)<br>ca. 1,3 tys. m <sup>3</sup> (den rationella alternativa varianten) |

| Råvaror      | Beskrivning av processen/teknologin         | Förväntad förbrukning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stenmaterial | Förberedelse av erosionsskydd för fundament | <p>47 turbiner med en effekt på 25 MW:<br/> – 300 000 m<sup>3</sup> (monopilefundament)<br/> – 2 000 000 m<sup>3</sup> (gravitationsbaserat fundament)</p> <p>79 turbiner med en effekt på 15 MW:<br/> – 250 000 m<sup>3</sup> (monopilefundament)<br/> – 2 650 000 m<sup>3</sup> (gravitationsbaserat fundament)</p> <p>84 turbiner:<br/> – 270 000m<sup>3</sup> (monopilefundament)<br/> – 2 800 000m<sup>3</sup> (gravitationsbaserat fundament)</p> |

I driftfasen kommer dricksvatten endast att användas av servicepersonalen från servicefartygen. Sötvattenförbrukningen på fartyg kan antas uppgå till 60 l/person/dag. Ungefär lika mycket vatten, dvs. 60 l/person/dag kommer att förbrukas i avvecklingsfasen.

### 5.1.3 Elförbrukning

Vi förväntar oss inte att elenergi kommer att tas från nätet i byggfasen och vid eventuell avveckling. Energi kommer att alstras genom bränsleförbränning i farkoster och maskiner.

I driftfasen kommer energiförbrukning i Baltica 1+ att uppgå till:

- ungefär 1% av den totala effekten för egna behov vid arbetstopp i Baltica 1+;
- högst 3% av den totala årliga produktionen vid pågående arbete i Baltica 1+.

## 6 LÖSNINGAR FÖR MILJÖSKYDD

Den grundläggande miljöskyddslösningen består i att utforma och utföra ett projekt som minimerar antalet och storleken av negativa effekter. I bygg- och avvecklingsfasen som i denna typ av projekt har mest negativ miljöpåverkan, avser Investeraren att använda sig av teknologier som belastar miljön i minsta möjliga utsträckning.

I varje projektskede kommer Investeraren att använda sig av anordningar, maskiner och farkoster som uppfyller gällande miljönormer. Alla arbeten kommer att kontrolleras för eventuella läckage och andra haverier som kan ha negativa effekter för miljön. En plan för förhindrande av faror och oljeföroreningar som kan orsakas av fartyg som används i alla etapper av projektet Baltica 1+ ska utarbetas och implementeras.

För att minimera risken för oljeföroreningar från anordningar installerade på kraftcentraler, kommer installationer försedda med avskiljare och täta behållare för insamling av ämnen vid haverier att användas. Transformatorer och drosslar kommer att förses med oljebehållare med en kapacitet minst 10% än volymen på oljan de innehåller.

Skyddsåtgärderna ska grundas på resultat av miljöundersökningar som Investeraren ska utföra för att analysera miljöpåverkan och ta fram miljökonsekvensbedömningsrapporten.

## 7 TYPER AV OCH FÖRVÄNTADE MÄNGDER ÄMNER ELLER ENERGI SOM SLÄPPS UT I MILJÖN VID TILLÄMPNING AV MILJÖSKYDDSLÖSNINGAR

Merparten av utsläpp i miljön sker i form av avgaser från motorer på fartyg som används vid uppförandet och avvecklingen av den havsbaserade vindkraftparken och även, i mindre utsträckning, farkoster som används i driftfasen. När det gäller energiutsläpp, utgörs den viktigaste kategorin av undervattenljud som emitteras av fartyg i byggfasen vid pålning av stödkonstruktioner till vindturbiner och kraftcentraler.

### 7.1 UTSLÄPP AV AVGASER I LUFTEN

I byggfasen och vid eventuell avveckling kommer fartyg att producera avgaser som släpps ut i atmosfären. Högeffektiva fartygsmotorer producerar stora mängder avgaser vars kvalitet avgörs av kvaliteten på själva bränslet. Kvalitetsnormer avseende bränsle och avgaser framgår av den internationella konventionen om förhindrande av havsföroreningar från fartyg (MARPOL-konventionen) och Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/802 av den 11 maj 2016 om att minska svavelhalten i vissa flytande bränslen (det s.k. svaveldirektivet). Föreskrifterna i dessa dokument implementerades i den nationella lagstiftningen genom lagen av den 16 mars 1995 om *förhindrande av havsföroreningar från fartyg* (Polens författningssamling år 2023, punkt 1072). Kvaliteten på fartygsavgaser har blivit betydligt bättre under det sista årtiondet. EU-kommissionens rapport om effekterna av införandet av svaveldirektivet visar att begränsningen av svavelhalten i fartygsbränslen har bidragit till lägre halten av svaveloxider i luften i närheten av hamnar eller högt trafikerade sjöfartsrutter med ett tiotal procent, vilket innebär betydligt bättre luftkvalitet (EU-kommissionens rapport år 2018). Fartygsavgaser koncentreras inte då det råder goda vindförhållanden på öppet hav, vilket innebär att de snabbt späds ut. Normerna för luftkvalitet i Polen regleras av lagen av den 27 april 2001 om *miljöskydd* (Författningssamling år 2022, punkt 2556), genom genomförandetakter, varav de viktigaste är: klimatministerns förordning av den 24 september 2020 om *utsläppsnormer för vissa typer av installationer, bränsleförbränningskällor och anordningar för förbränning eller samförbränning av avfall* (Polens författningssamling år 2020, punkt 1860), miljöministerns förordning av den 26 januari 2010 om *referensvärden för vissa ämnen i luften* (Polens författningssamling år 2010, nr 16, punkt 87) och miljöministerns förordning av den 24 augusti 2012 om *halten av vissa ämnen i luften* (Polens författningssamling år 2021, punkt 845).

Hur mycket avgaser som släpps ut i luften beror på hur många och vilka typer av farkoster som används i Projektet samt hur lång tid havsarbeten pågår. I och med att projektet befinner sig i en tidig fas, dvs. en detaljerad tidplan har ännu inte tagits fram och det har ännu inte beslutats vika fartyg som ska användas, kan mängden gaser och föroreningar som släpps ut i atmosfären bara uppskattas. Dessa uppgifter återfinns i [Tabell 7.1].

**Tabell 7.1.** Uppskattade uppgifter om typer av och mängder gaser och fasta föroreningar som släpps ut i atmosfären per dygn vid förbränning av dieselolja på fartyg som används vid uppförandet av Baltica 1+ (källa: eget material)

| Ämne                                                                         | Utsläppsfaktor [g/kg bränsle] <sup>4</sup> | Utsläppsfaktor per dygn [Mg] |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )                                               | 72,20                                      | 8,7–41,9                     |
| Flyktiga organiska ämnen utom metan (NMVOC)                                  | 2,64                                       | 0,3–1,5                      |
| Kolmonoxid (CO)                                                              | 7,40                                       | 0,9–4,3                      |
| Totalt suspenderade partiklar (TSP), därav upp till 100% damm PM10 och PM2,5 | 5,21                                       | 0,6–3                        |
| Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )                                              | 0,02                                       | <0,02                        |
| Alifatiska kolväten (HC al.)                                                 | 1,72                                       | 0,2–1                        |
| Aromatiska kolväten (HC ar.)                                                 | 0,92                                       | 0,1–0,5                      |
| Koldioxid (CO <sub>2</sub> )                                                 | 3206                                       | 388–1860                     |

Under driftfasen kommer avgaser att produceras av de fartyg som används vid underhålls- och renoveringsarbeten. I [Tabell 7.2] anges uppskattade årliga mängder av gaser och fasta föroreningar som fartyg släpper ut i atmosfären i driftfasen.

**Tabell 7.2.** Uppskattade uppgifter om typer av och mängder gaser och fasta föroreningar som släpps ut i atmosfären per år vid förbränning av dieselolja på fartyg som används under driftfasen (källa: eget material)

| Ämne                                                                         | Utsläppsfaktor [g/kg bränsle] <sup>4</sup> | Utsläppsfaktor per årlig drift [Mg] |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                              |                                            | för servicearbeten                  | för eventuella reparationsarbeten |
| Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )                                               | 72,20                                      | 310,5–1083                          | 59,6–133,6                        |
| Flyktiga organiska ämnen utom metan (NMVOC)                                  | 2,64                                       | 11,4–39,6                           | 2,2–4,9                           |
| Kolmonoxid (CO)                                                              | 7,40                                       | 31,8–111                            | 6,1–13,7                          |
| Totalt suspenderade partiklar (TSP), därav upp till 100% damm PM10 och PM2,5 | 5,21                                       | 22,4–78,2                           | 4,3–9,6                           |
| Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )                                              | 0,02                                       | 0,1–0,3                             | <0,02                             |
| Alifatiska kolväten (HC al.)                                                 | 1,72                                       | 7,4–25,7                            | 1,4–3,2                           |
| Aromatiska kolväten (HC ar.)                                                 | 0,92                                       | 4,0–13,9                            | 0,8–1,7                           |
| Koldioxid (CO <sub>2</sub> )                                                 | 3206                                       | 13 785,8–48 090,0                   | 2645,0–5931,1                     |

Vid fullständig nedmontering av den havsbaserade vindkraftparken efter avslutad driftfas kommer avgaser att vara de enda ämnen som permanent släpps ut i miljön. Om avvecklingsfasen innebär att

<sup>4</sup> Svavelhalt i bränsle – 10 mg·kg<sup>-1</sup> enl. näringsministrarnas förordning av den 9 oktober 2015 om kvalitetskrav för flytande bränslen (Polens författningssamling år 2015, punkt 1680 med senare ändringar). Det förutsätts att allt svavel oxideras till SO<sub>2</sub> under förbränningsprocessen - utsläppsfaktor för SO<sub>2</sub> 0,02 g SO<sub>2</sub>/kg bränsle. Specifika utsläpp av kväveoxider, NMVOC och damm från förbränning av 1kg dieselolja baseras på EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 (utsläppsfaktorer för kategorin "Navigation shipping). För att uppskatta utsläppsskalan har maximala värden på faktorer antagits utan att räkna med fritidsbåtar. Det förutsätts att 100% NMVOC kommer att utgöras av en kolväteblandning (HC) som finns i bränsle och som inte har förbränts. Utsläpp av aromatiska kolväten antas utgöra upp till 35% av alla kolväten, de resterande 65% kommer att utgöras av alifatiska kolväten (Merkisz 1998). Utsläppsfaktorn för koldioxid grundas på Carlo Trozzi „Emission estimate methodology for maritime navigation” – konferensmaterial - 19th Annual International Emission Inventory Conference "Emissions Inventories - Informing Emerging Issues - San Antonio, Texas - September, 2010. Utsläpp av koldioxid baseras på Istrate, I.R., Iribarren, D., Dufour, J., Ortiz Cebolla, R., Arrigoni, A., Moretto, P. and Dolci, F., Quantifying Emissions in the European Maritime Sector, EUR 31050 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022,

det på havsbotten lämnas kvar delar av stödkonstruktioner till vindturbiner, tillhörande infrastruktur, elkablar, ska de material som använts vid uppförandet av dessa betraktas ha släppts ut i miljön permanent. Även i detta fall kommer det att vara möjligt att uppskatta mängder av dessa ämnen först i senare projektskeden efter att typen av stödkonstruktioner och elkablar har valts. I [Tabell 7.3] anges uppskattade mängder av gaser och fasta föroreningar som fartyg släpper ut i atmosfären i driftfasen per dygn.

**Tabell 7.3.** Uppskattade uppgifter om typer av och mängder gaser och fasta föroreningar som släpps ut i atmosfären per dygn vid förbränning av dieselolja på fartyg som används i avvecklingsfasen (källa: eget material)

| Ämne                                                                         | Utsläppsfaktor [g/kg bränsle] <sup>4</sup> | Utsläppsfaktor per dygn [Mg] |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|
| Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )                                               | 72,20                                      | 3,5–19,1                     |
| Flyktiga organiska ämnen utom metan (NMVOC)                                  | 2,64                                       | 0,1–0,7                      |
| Kolmonoxid (CO)                                                              | 7,4                                        | 0,4–2                        |
| Totalt suspenderade partiklar (TSP), därav upp till 100% damm PM10 och PM2,5 | 5,21                                       | 0,3–1,4                      |
| Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )                                              | 0,02                                       | <0,02                        |
| Alifatiska kolväten (HC al.)                                                 | 1,72                                       | 0,1–0,5                      |
| Aromatiska kolväten (HC ar.)                                                 | 0,92                                       | 0–0,2                        |
| Koldioxid (CO <sub>2</sub> )                                                 | 3206                                       | 153,9–846,4                  |

Vid användning av helikopter förbrukas ungefär 500 kg/h flygbränsle. Det finns möjlighet att använda helikoptrar upp till 30 timmar/månad under byggfasen. Under driftfasen får den årliga användningen av helikoptrar inte överstiga 400 timmar [Tabell 7.4].

**Tabell 7.4.** Utsläppsfaktorer för flygbränsle och uppskattade utsläpp per timme under bygg- och driftfasen (källa: eget material)

| Ämne                                        | Utsläppsfaktor [kg/kg bränsle] | Utsläppsfaktor per en timmes helikopterflygning [kg/h] |
|---------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Koldioxid CO <sub>2</sub>                   | 3,21                           | 1600                                                   |
| Kväveoxider NO <sub>x</sub>                 | 0,008                          | 4                                                      |
| Kolmonoxid CO                               | 2,4                            | 1200                                                   |
| Flyktiga organiska ämnen utom metan (NMVOC) | 0,038                          | 19                                                     |
| Svaveloxider SO <sub>x</sub>                | 0,002                          | 1                                                      |

## 7.2 BULLEREMISSION

Vid uppförande och nedmontering av Baltica 1+ kommer buller att genereras i atmosfären och havsvattnet. Bullret som emitteras i atmosfären kommer inte att uppnå ljudnivåer som kan ha negativ miljöpåverkan, varför det inte ska vidtas några åtgärder för att begränsa dess emission. Fartygen som används i projektet kommer även att generera undervattenbuller med parametrar som motsvarar de arbeten som utförs. Ljutfrekvensen är oftast 63 och 125 Hz. Ljud i detta frekvensband kan höras av fiskar och marina däggdjur. Vid en hög koncentration kan de orsaka en beteenderekation: flykt från

området där ljudet emitteras. Bulleremissionen från fartygen kommer att minimeras genom att begränsa antalet fartygen till det som behövs för att utföra arbeten på ett effektivt och säkert sätt. Det är den enda planerade metoden för att minimera denna påverkan. Den mest negativa miljöpåverkan orsakas av bullret som genereras vid pålning av stödkonstruktioner till vindturbiner och kraftcentraler.

Vid nedslagning av pålar med stora diametrar kan undervattenbullret vid källan tillfälligt uppnå värden över 230 dB på 1 meters avstånd. Detta innebär att pålning utan några åtgärder för bullerminskning skulle ha en negativ påverkan på marina däggdjur och fisk. Av den anledningen kommer ett system för bullerminskning att tillämpas i syfte att sänka bullernivån och minska utbredningen av undervattenbullret. Ett allmänt förekommande medel för minskning av undervattenbuller är lufttridåer. Denna metod går ut på att pumpa ut luft genom diffusorer som är installerade på havsbotten. Dessutom kan en „soft start“-procedur tillämpas, dvs. öka pålningsenergin stegvis för att göra det möjligt för mobila vattenorganismer att lämna zonen för direkt påverkan. Denna procedur minskar inte bullernivån men bidrar till att färre havsorganismer utsätts för undervattenbullret. „Soft start“-proceduren går ut på att stegvis öka energin som genererar bullret, vilket resulterar i stegvis ökning av bullernivån i miljön och skalan av påverkan till den avsedda nivån. Under denna tid kan organismer, som riskerar att utsättas för undervattenbullret, lämna zonen för stor påverkan där bullernivån, efter avslutad „soft start“-procedur, kommer att stiga till nivåer som kan orsaka stor påverkan. Hur lång tid „soft start“-proceduren ska ta bestäms utifrån bullernivån som genereras av källan och nivån på undervattenbullret som förväntas uppstå efter att åtgärder för bullerminskning vidtagits. Dessutom tas hänsyn till miljöförutsättningar som t.ex. undervattenbullernivån som orsakar betydande negativ påverkan, dess utbredning, med vilken hastighet lokala organismer behöver förflytta sig för att lämna bullerzonen.

För att göra en detaljerad bulleranalys behöver en speciell modell tas fram som innefattar bl.a. hydrologiska förhållanden, bottenens terrängförhållanden och bakgrundsljud. Det är först efter avslutad kartläggning som det är möjligt att fastställa den akustiska påverkan och bestämma i vilken utsträckning åtgärder som minimerar påverkan ska vidtas.

Analysen av omfattningen av undervattenbullrets påverkan på marina däggdjur och fisk samt den teoretiska effektiviteten av bullerreduktion vid användning av lufttridåer har gjorts för miljökonsekvensbedömningsrapporten Baltic Power (Sarnocińska et al. 2020). Analysen har visat att pålningsljud (upprepad pålning) som emitteras utan att det vidtagits några reduceringsåtgärder kan orsaka permanent hörselnedsättning (PTS, *permanent threshold shift*) hos tumlare och sälar på 42,4 respektive 13,1 km avstånd från Baltic Power området, samt temporär hörselnedsättning (TTS, *temporary threshold shift*) på 129,1 och 59,2 km avstånd. Vid användning av en lufttridå som skärmar av pålningsplatsen är räckvidden av PTS begränsad till 9,1 km för tumlare och 0,8 km för sälar och TTS till 20,0 respektive 6,1 km. Av de beräkningar som gjorts för vindkraftparken Baltic Power (Balicka et al. 2022) framgår att användning av ett bullerreduktionssystem bestående av HSD (Hydro Sound Damper) och DBBC (Double Big Bubble Curtain) resulterar i att räckvidden av PTS och TTS för tumlare begränsas till 0,2 respektive 2,8 km. När det gäller fiskar med eller utan simblåsa är uppskattade tröskelvärden för PTS 4,6 respektive 0,8 km och 20,9 km för TTS för båda fisktyperna. Användning av en lufttridå skulle begränsa räckvidden av PTS till 0,6 km för fiskar med luftblåsa och till 0,1 km för fiskar utan simblåsa. Räckvidden av TTS skulle begränsas till 6,3 km för båda fisktyperna.

Intensiteten och frekvensen av bullret som genereras av fartyg beror främst på deras storlek och hastighet. Större fartyg med lägre hastighet genererar buller med lägre frekvens, medan mindre och snabbare farkoster genererar buller med större energi och högre frekvens. Små fartyg och fritidsbåtar med en längd upp till 50m förutsätts ha en ljudeffektnivå på 160–175 dB, medelstora fartyg 165–180 dB och stora fartyg (>100 m) förväntas ha en ljudeffektnivå på 180–190 dB.

Enligt rapporten "Sounds from Submarine Cable & Pipeline Operations, International Cable Protection Committee" (2018) kommer kabellägningsbullret att ha en frekvens på 1–15 kHz.

I [Tabell 7.5] finns uppgifter från publicerad litteratur om buller från farkoster som används vid undervattenarbeten som även kommer att förekomma i Projektet. Enligt rapporten som tabellen hänvisar till uppgår frekvensen på bullret som genereras av fartyg mestadels till värden under 1 kHz.

Tabell 7.5. Sammanställning av källor för undervattenbuller vid olika operationer (källa: eget material baserat på *NaiKun Offshore Wind Energy Project, Volume 4 – Noise and Vibration, JASCO Applied Sciences, mars 2009*)

| Bullerkälla                                         | Operation                       | Ljudnivå dB re 1 µPa på 1m avstånd från källan |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| t.ex. kabellägningsfartyg, stödfartyg               | dynamisk positionering          | 177,9                                          |
| t.ex. kabellägningsfartyg, stödfartyg               | beredskap                       | 174,9                                          |
| bogserfartyg                                        | bottenrensning                  | 193,2                                          |
| bogserfartyg                                        | bibehållande av position        | 179,0                                          |
| pråm till dumpning av stenmaterial                  | stenläggning                    | 188,4                                          |
| t.ex. kabellägningsfartyg, stödfartyg, bogserfartyg | fartyg på väg "halvfart framåt" | 184,9                                          |

Ljudeffektnivån av ljud som emitteras av en påslagen helikoptermotor bör inte överstiga 107 dB.

I driftfasen kommer buller även att emitteras av vindturbinerna och kraftcentralerna. Ljudeffektnivån av vindturbinerna beror på vindhastigheten. Effektnivån på en enskild vindturbin uppskattas dock inte överstiga 120 dB. När det gäller kraftcentralerna, uppskattas ljudeffektnivån av transformatorerna inte överstiga 100 dB.

### 7.3 ELEKTROMAGNETISKT FÄLT

I driftfasen kommer elkablar och kraftcentralerna att emittera elektromagnetiska fält. Det finns inga föreskrifter som reglerar nivåer på emission av elektromagnetiska fält i havsområden. Elkablar kommer att grävas ner i bottensedimentet på upp till 6m djup, vilket kommer att minimera påverkan på havsmiljön. Även vid kraftcentraprojektet kommer emissionen av elektromagnetisk strålning att minimeras. Det bör dock noteras att emissionen av elektromagnetisk strålning i luften ovanför havsytan inte kommer att innebära någon negativ miljöpåverkan.

Elektromagnetisk strålning som alstras genom elektriskt strömflöde kan påverka naturliga flyttmönster hos marina däggdjur och även producera värmeenergi som släpps ut i havet. Påverkan från undervattenkablar som är nedgrävda i havsbotten är dock försumbart liten. Beroende på avstånd från kabel nedgrävd 1m under havsbotten är den elektriska fältstyrkan upp till  $8 \cdot 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$  på botten,  $3,4 \cdot 10^{-5} \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$  5m över botten i vattnet och  $1,24 \cdot 10^{-5} \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$  10m över botten i

vattnet. Den magnetiska fältstyrkan som alstras av växelströmskablar är  $0,89 \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$  på botten,  $4\cdot 10^{-2} \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$  5m över botten i vattnet och  $1,5\cdot 10^{-2} \text{ A}\cdot\text{m}^{-1}$  10m över botten i vattnet.

## 8 POTENTIELL GRÄNSÖVERSKRIDANDE MILJÖPÅVERKAN

Baltica 1+ området är beläget i den nordcentrala delen av Polens exklusiva ekonomiska zon ca.:

- 2km från Rysslands exklusiva ekonomiska zon;
- 73km från Danmarks exklusiva ekonomiska zon;
- 78km från Rysslands exklusiva ekonomiska zon;
- 86km från Litauens exklusiva ekonomiska zon;
- 94km från Lettlands exklusiva ekonomiska zon;
- 214km från Lettlands exklusiva ekonomiska zon;

Byggnadsområdets gräns ligger på ca. 2,0km avstånd från gränsen till Sveriges exklusiva ekonomiska zon. Detta innebär, utifrån typen och omfattningen av planerade arbeten samt vad som i dagsläget är känt om miljöpåverkan från havsbaserade vindkraftparken, att det föreligger en stor sannolikhet för gränsöverskridande påverkan i Sveriges exklusiva ekonomiska zon som uppstår vid uppförande, drift och avveckling av vindkraftparken Baltica 1+. En preliminär lista över potentiella former av gränsöverskridande påverkan som kan uppstå i samband med Baltica 1+ och en beskrivning av dessa återfinns i [Tabell 8.1]. Den faktiska räckvidden av påverkan från Baltica 1+, inbegripet deras gränsöverskridande karaktär kommer att fastställas utifrån miljöundersökningar och bedömningen av miljöpåverkan i Rapporten.

Tabell 8.1. Preliminär lista över potentiella former av gränsöverskridande påverkan som kan uppstå i samband med Baltica 1+ (källa: eget material)

| Miljö eller mänsklig verksamhet som utsätts för gränsöverskridande påverkan | Form av påverkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Skyddsområden                                                               | 2km norr om byggområdet i Baltica 1+ finns området Natura 2000 Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) i Sveriges exklusiva ekonomiska zon. Enligt den standardiserade datablanketten för området omfattar skyddet två livsmiljöer: sandbankar permanent täckta med grunt vatten (kod: 1110) och rev (kod: 1170), tre fågelarter: tobisgrissla ( <i>Cephus grylle</i> ), ejder ( <i>Somateria mollissima</i> ) och alfågel ( <i>Clangula hyemalis</i> ) samt vanlig tumlare ( <i>Phocoena phocoena</i> ) (SDF 2016). I den standardiserade datablanketten uppges en rad faror som har negativ påverkan på området. Med de viktigaste avses: sjöfartsvägar (D03.02), aktivt fiske (F02.02), oljeutsläpp i havet (H03.01). Medelhöga risker anses vara: fiske med nät (F02.01.02), förorening av ytvatten (limniska vatten, inlandsvatten, havsvatten och brackvatten) samt utsläpp av kväve (H04.02), medan med låga risker avses: främmande aggressiva arter (I01). |
| Fåglar                                                                      | En vindkraftverksanläggning med en maximal höjd på 330m över havet kan utgöra ett fast hinder för flyttande fåglar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bentiska organismer                                                         | Sedimentering av bottensediment som lyfts upp i vatten i samband med uppförandet av stödkonstruktioner och linjär infrastruktur i Baltica 1+ kan ha negativ påverkan på bentiska växt- och djurorganismer inom räckvidden för sedimentering som med stor sannolikhet kommer att överskrida gränsen för Polens exklusiva ekonomiska zon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Undervattenljud                                                             | Det är främst arbeten i samband med uppförandet av stödkonstruktioner (mestadels pålning) som genererar buller vars räckvidd kan sträcka sig ända till havsområden utanför Polens exklusiva ekonomiska zon. Den negativa påverkan från undervattenbuller kommer att vara särskilt väsentlig för marina däggdjur och fiskar med simblåsa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Miljö eller mänsklig verksamhet som utsätts för gränsöverskridande påverkan | Form av påverkan                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sjöfart                                                                     | Baltica 1+ området kommer att utgöra ett navigeringshinder och bidra till en permanent ändring av sjöfartsrutter för farkoster. I dagsläget finns det nämligen en standardrutt till och från hamnen i Klaipeda som löper över området. |
| Fiske                                                                       | Baltica 1+ kan helt eller delvis uteslutas från kommersiellt fiske, vilket kan bidra till en minskad fångstvolym i denna del av Östersjön.                                                                                             |

## 9 OMRÅDEN SOM SKYDDAS ENLIGT LAGEN AV DEN 16 APRIL 2004 OM MILJÖSKYDD SAMT EKOLOGISKA KORRIDORER SOM BEFINNER SIG INOM RÄCKVIDDEN FÖR BETYDANDE PÅVERKAN FRÅN PROJEKTET

Baltica 1+ befinner sig inte i något området som skyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om miljöskydd (Polens författningssamling år 2022, punkt 916). Resultaten från bedömningen av miljöpåverkan från uppförandet av den havsbaserade vindkraftparken visar att det är undervattenbuller som genereras vid pålning av fundament till stödkonstruktioner i byggfasen som kännetecknas av störst räckvidd. Den största påverkan föreligger i direkt anslutning till området där dessa arbeten utförs, men betydande påverkan på marina däggdjur och fiskar (i synnerhet arter med simblåsa) kan även förekomma upp till hundra kilometer från bullerkällan om det inte tillämpas några system för bullerminskning. För att fastställa vilka skyddsområden som kan exponeras för betydande påverkan har man analyserat modellen för utbredning av undervattenbuller, framtagen på uppdrag av den havsbaserade vindkraftparken Baltic Power som återfinns i rapporten "Resultat av modellberäkningar av spridning av undervattenbuller vid pålning" som utgör bilaga nr 3 till miljökonsekvensbedömningsrapporten avseende den havsbaserade vindkraftparken Baltic Power (Sarnocińska et al. 2020). Rapporten visar att, om det används vanliga bullerreduceringsåtgärder, dvs. lufttridåer, kommer den maximala räckvidden för betydande påverkan på fiskar och marina däggdjur, permanent (PTS) och temporär (TTS) hörselnedsättning att vara följande: tumlare - PTS 9,1 km och TTS -20 km, fiskar - PTS 0,6 km och TTS 6,3 km. Genom att tillämpa en kombination av motverkande åtgärder, t.ex. DBBC och HSD har PTS- och TTS-räckvidden för tumlare begränsats till 0,2 respektive 2,8 km från bullerkällan (se: sektion 7.2). Med beaktande av dessa värden har det fastställts att inga områden som skyddas enligt lagen av den 16 april 2004 om miljöskydd (dvs. Polens författningssamling år 2022, punkt 916) exponeras för betydande miljöpåverkan.

En ekologisk korridor är, enligt lagen av den 16 april 2004 om miljöskydd (dvs. Polens författningssamling år 2022, punkt 916) ett område som möjliggör vandring av växter, djur eller svampar. År 2011 utarbetades en rapport över ekologiska korridorer som förbinder det europeiska miljöskyddsnätverket Natura 2000 (Jędrzejewski et al. 2011). Den innehåller dock inte uppgifter om ekologiska korridorer inom Polens havsområden. Krost et al. (2017) poängterar att det är nödvändigt att utse ekologiska korridorer för bentiska organismer. Det har dock inte forskats särskilt mycket kring denna fråga. Det saknas även rapporter inom detta område som avser södra Östersjön.

Enligt det generella klassificeringssystemet för flyttningar av vatten- och våtmarksfåglar i Eurasien, ligger Polen, inklusive dess havsområden inom två stora vandringskorridorer: den östatlantiska och medelhavs- och svartahavskorridoren. Det finns ytterst lite forskning kring havsfåglars vandringsmönster och vandringskorridorer i Östersjöområdet. Under sommaren, i juli och augusti, flyger havsänder (mestadels hanar av sjöorre) från finska viken mot ruggningsområden i de danska sunden. De får sällskap av ejdrar och svärtor, men de är betydligt färre än sjöorrar. Dessa fåglar stannar i Östersjöns södra delar bara vid vissa enstaka tillfällen. Perioden för havsfåglars höstvandring är mycket utdragen i tiden. Redan i augusti kan det i Polens havsområden påträffas en rad olika havsfågelarter. Vissa av de passerar bara dessa områden utan att övervintra här (t.ex. tärnor från arten *Sterna* och *Chlidonias*), medan andra förekommer här under hela vandrings- och övervintringsperioden (havsänder, alkor, lomfåglar, doppingar). På våren observeras stora flockar av havsänder (alfåglar,

svärter och sjöorrar) som är på väg till häckningsplatser och stannar i den polska Östersjözonen (Sikora och red., 2011).

När det gäller marina däggdjur som förekommer i södra Östersjön kan det inte heller identifieras några områden som kan uppfylla kriterierna för ekologiska korridorer. Både sälar och tumlare vandrar efter föda utan att föredra några konkreta sträckor.

Vid det laget är det omöjligt att fastställa huruvida vindturbinanläggningen i vindkraftparken Baltica 1+ kommer att utgöra en källa för betydande påverkan för vandrande havsfåglar, för vilka havsbaserade vindkraftparker nämns som potentiella hinder som förhindrar eller begränsar vandring. Detta kommer att analyseras efter avslutade miljöundersökningar vid analysen av miljöpåverkan.

## 10 PROJEKT SOM PÅGÅR ELLER SLUTFÖRTS INOM DET PLANERADE

### PROJEKTOMRÅDET OCH EXPONERINGSOMRÅDET FÖR PROJEKTPÅVERKAN ELLER SOM INVERKAR PÅ EXPONERINGSOMRÅDET FÖR DET AKTUELLA PROJEKTET, I DEN UTSTRÄCKNING DERAS PÅVERKNINGAR KAN KUMULERAS MED DET AKTUELLA PROJEKTETS PÅVERKNINGAR

I Baltica 1+ området har det inte genomförts några andra projekt. Inom projektområdet finns område 60.205.I där byggmöjligheterna är begränsade till uppförande av yttre samlingsstationer som kan anslutas till flera energiproduktionskällor

Inom Baltica 1+ området kommer det att förläggas kabelledningar som är tänkta att överföra den elektricitet som alstras av vindturbinerna i Baltica 1+ till fastlandet.

Begäran om fattande av beslut om miljöförutsättningar för förläggning av kabelledningar som överför elektriciteten från Baltica 1+ till fastlandet kommer att omfattas av en separat administrativ procedur.

För att reda ut om det finns några projekt vars påverkan åtminstone kan sammanfalla med räckvidden för det aktuella projektets påverkan, bör det i första steget fastställas vilket är det maximala avståndet från gränsen till Baltica 1+ där det potentiellt kan finnas exponeringsområden för andra projekt som kan kumuleras med påverkan från Baltica 1+ och därigenom bilda kumulativ påverkan. Av rapporter från miljökonsekvensbedömningar framgår att den största räckvidden för betydande miljöpåverkan kännetecknar spridning av undervattenbuller vid undervattenarbeten som uppnår särskilt höga nivåer vid pålning av fundament till stödkonstruktioner, t.ex. vindturbiner, kraftcentraler och mätplattformar. Mot bakgrund av att räckvidden för kraftig påverkan från undervattenbuller, vid tillämpning av vanliga åtgärder för bullerdämpning, är upp till 20 km (sektion 7.2), har det beslutats att alla projekt som ligger inom 20 km avstånd från gränsen till Baltica 1+ ska tas i beaktande. Undervattenbuller som genereras vid uppförande av linjära investeringar, t.ex. elkablar och rörledningar kännetecknas av betydligt lägre nivåer och räckvidd och kommer därför att undersökas inom 10 km avstånd från gränsen till Baltica 1+.

För att ta reda på projekt vars påverkan åtminstone kan sammanfalla med det aktuella projektets påverkan, har det kartlagts vilka typer av projekt som befinner sig inom 20 km från gränsen till Baltica 1+ och som, mot bakgrund av sitt utvecklingsstadium, kan anses vara pågående för närvarande (t.ex. proceduren kring ansökning om beslut avseende miljöförutsättningar har inletts). Utifrån uppgifter om typen och räckvidden av faktiska och teoretiska påverkningar som genereras av olika havsbaserade projekt har man pekat ut dem som med stor sannolikhet kan kumuleras med påverkan från Baltica 1+.

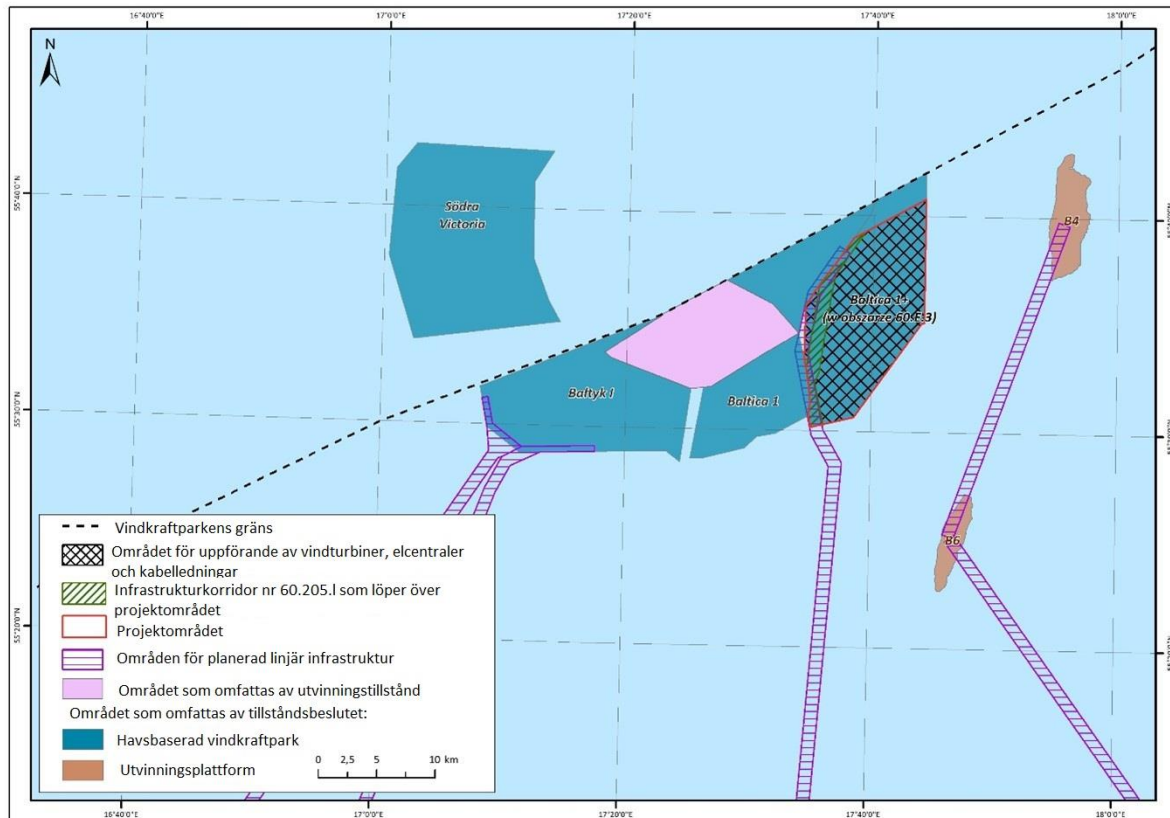
I [Tabell 10.1] finns uppgifter om planerade projekt inom det område där Projektet är avsett att genomföras som kan exponeras för påverkan från Baltica 1+ eller vars påverkningar kan kumuleras med påverkan från Projektet. Lokalisering av dessa projekt i förhållande till Baltica 1+ området finns i [Figur 10.1].

I den 20 km breda zonen har det identifierats tre projekt som kan generera kraftiga undervattenbuller. Det rör sig om tre vindkraftparker: Baltica 1, Bałtyk I och Södra Victoria och ett projekt som består i att uppföra två utvinningsplattformar på naturgasfyndigheterna B4 och B5. När det gäller linjära investeringar finns det ett projekt i den 10 km breda zonen, dvs. anslutningsinfrastruktur som överför

energi från den havsbaserade vindkraftparken 1 till fastlandet. Investeraren är Elektrownia Wiatrowa 1 Sp. z o.o. Denna sammanställning omfattar inte energioverföringen från vindkraftparken Bałtyk I som också ligger inom denna zon då proceduren för beslutsfattande avseende miljöföresättningar för detta område ännu inte har inletts. I sammanställningen ingår inte heller ett projekt består i utvinning av fyndigheter i Polens exklusiva ekonomiska zon på den södra centrala banken Baltica Baltica.

*Tabell 10.1. Projekt som planeras att utföras utanför Baltica 1+ området som kan exponeras för det aktuella projektets påverkan eller vars påverkningar kan kumuleras med påverkan från Baltica 1+ (källa: eget material baserat på Sjöfartsförvaltningens system för rumslig data)*

| Projekttyp/namn                                                                                                                                        | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Den havsbaserade vindkraftparken Bałtyk I                                                                                                              | Avstånd från Baltica 1+ området: ca. 1,4 km.<br>Maximal installerad effekt: 1560 MW.<br>Investerare: Equinor Polska Sp. z o.o. och Polenergia S.A.<br>I maj 2022 lämnades in en begäran om fattande av beslut om miljöföresättningar till regionalchefen för miljöskydd i Gdańsk i samband med projektet. Projektområdets gräns befinner sig ca. 1,4 km från gränsen till Baltica 1+.                                                                                                                                                   |
| Den havsbaserade vindkraftparken Baltica 1+                                                                                                            | Avstånd från Baltica 1+ området: Vindkraftparkerna ligger intill varandra.<br>Maximal installerad effekt: 900 MW.<br>Investerare: Elektrownia Wiatrowa Baltica-1 Sp. z o.o.<br>I samband med projektet „MFW Baltica-1” inledde regionalchefen för miljöskydd i Gdańsk den 27 juli 2023 en prövning av investerarens begäran om fattande av beslut om miljöföresättningar. Projektområdets gräns ligger intill gränsen till Baltica 1+ på västra sidan.                                                                                  |
| Anslutningsinfrastruktur tillhörande Baltica-1                                                                                                         | Avstånd från Baltica 1+ området: Området där anslutningsinfrastrukturen till vindkraftparken Baltica-1 ska förläggas ligger intill västra delen av Baltica 1+.<br>Energin från vindkraftparken Baltica-1 kommer att överföras till kraftcentralen Choczewo på fastlandet.<br>Investerare: Elektrownia Wiatrowa Baltica-1 Sp. z o.o.<br>I samband med projektet „IP MFW Baltica-1” inledde regionalchefen för miljöskydd i Gdańsk den 18 augusti 2023 en prövning av investerarens begäran om fattande av beslut om miljöföresättningar. |
| Den havsbaserade vindkraftparken Södra Victoria                                                                                                        | Avstånd från Baltica 1+ området: ca. 16,8 km<br>Maximal installerad effekt: 1500–2000 MW<br>Investerare: RWE Renewables Sweden AB<br>Projektet sker inom Sveriges exklusiva ekonomiska zon. I oktober 2022 meddelade regionalchefen för miljöskydd i Szczecin om gränsöverskridande miljöbedömning av projektet.                                                                                                                                                                                                                        |
| Utvinning av naturgas från kolvätefyndigheter B4 och B6 under havsytan och överföring av denna till anläggningen inom kraftvärmeverket i Władysławowo. | Avstånd från Baltica 1+ området:<br>– utvinningsområde B4 – ca. 10,4 km,<br>– utvinningsområde B6 – ca. 11,3 km,<br>Investerare: Baltic Gas Sp. z o.o. och delägarna i kommanditbolaget<br>Den 6 maj 2014 fattade regionalchefen i Gdańsk beslut om miljöföresättningar för projektet.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Utvinning av aggregat på den södra centrala banken                                                                                                     | Projektet går ut på att utvinna aggregat från sand- och grusfyndigheterna vid den södra centrala banken i södra Östersjön där det för närvarande pågår utvinning av aggregat. Tillståndet för hantering av fyndigheterna gäller till den 15 november 2031.                                                                                                                                                                                                                                                                              |



Figur 10.1. Lokalisering av projekt som planeras att utföras utanför Baltica 1+ området som kan exponeras för det aktuella projektets påverkan eller vars påverkningar kan kumuleras med påverkan från Baltica 1+ (källa: eget material baserat på Sjöfartsförvaltningens system för rumslig data)

## 11 RISKEN FÖR ALLVARLIGA OLYCKOR ELLER NATUR- OCH BYGGKATASTROFER

### 11.1 TYPER AV OCH RISKEN FÖR ALLVARLIGA OLYCKOR

Av artikel 3, punkt 23 i lagen av den 27 april 2001 om miljöskydd (Polens författningssamling år 2022, punkt 2556) framgår att en allvarlig olycka är "en händelse, i synnerhet ett utsläpp, en brand eller en explosion som inträffat till följd av en industriprocess, förvaring eller transport där det förekommit ett eller flera farliga ämnen som omedelbart leder till döds- eller hälsorisk för människor eller en miljörisk eller bidrar till att en sådan risk uppstår vid ett senare tillfälle".

Det planerade Projektet kommer inte att utgöra en förvaringsplats för ämnen som medför att det räknas som anläggning med förhöjd eller hög risk för allvarliga industriolyckor enligt §1 i utvecklingsministerns förordning av den 29 januari 2016 *om typer och mängder av farliga ämnen som befinner sig i anläggning och medför att den klassificeras som anläggning med förhöjd eller hög risk för allvarliga industriolyckor* (Polens författningssamling år 2016, punkt 138).

När det gäller vindkraftparken Baltica 1+ förväntas den största risken för allvarlig olycka föreligga under bygg- och avvecklingsfasen som kännetecknas av högst arbetsbelastning och där flest farkoster kommer att användas. Den största risken för allvarlig olycka utgörs av oljeutsläpp, i synnerhet utsläpp av dieselolja av fartyg i miljön till följd av en kollision med en annan farkost eller konstruktioner i vindkraftparken. Risken för en sådan händelse är visserligen väldigt låg men kan inte helt uteslutas. Antalet potentiella utsläpp är proportionerligt till antalet fartyg som används i olika projektskeden.

Storleken av oljeföroreningar kan klassificeras enligt följande:

- 1:a graden (litet utsläpp) - små oljeutsläpp där tredje parter inte behöver ingripa och som kan saneras med egna medel. Det rör sig om lokala utsläpp som inte medför några tekniska svårigheter i sanering och inte utgör någon stor risk för havsmiljön;
- 2:a graden (medelstort utsläpp) - oljeutsläpp som på grund av sin omfattning kräver koordinerade insatser inom havsområdet som lyder under chefen vid den behöriga sjöfartsmyndighet som fattar beslut om skalan av motverkande åtgärder;
- 3:e graden (katastrofalt utsläpp) - oljeutsläpp som medför en oerhört stor miljörisk som behöver saneras med hjälp av styrkor och medel som lyder under fler än en sjöfartsmyndighet.

Vid standardanvändning av fartyg kan det uppkomma små utsläpp av oljeämnen, t.ex. dieseloljor, smörjmedel och bensin. I de flest fall orsakar dessa ämnen utsläpp av 1:a graden.

De största utsläppen uppstår till följd av allvarliga olyckor eller kollisioner med farkoster och konstruktioner inom vindkraftparken. I värsta fall kan det uppstå utsläpp av 3:e graden (katastrofala utsläpp) under bygg- och utvecklingsfasen. Risken för allvarliga fartygsolyckor beräknas vara väldigt låg, ungefär 1/10 000 år (sannolikhet på 1/200 chans för att en sådan händelse inträffar på 50 år) (Reszko 2017).

Om det värsta möjliga scenariot antas där ett par hundra kubikmeter dieselolja släpps ut i havsmiljön till följd av en olycka, förväntas föroreningens räckvidd inte överstiga 20 km avstånd från Baltica 1+ området med tanke på typen av olja, hur den agerar i havsvatten och inom vilken tid en oljefläck sprider sig och flyter. Det är först när en sådan händelse inträffat som det är möjligt att fastställa den

faktiska räckvidden av utsläpp utifrån aktuella uppgifter om väderförhållanden, typen och den potentiella mängden av föroreningar.

Området som från miljöperspektivet skulle vara mest mottagligt är centrala banken både inom Polens och Sveriges exklusiva ekonomiska zon. Det bör understrykas att det inte är hur stort utsläppet är utan var det har uppkommit som är avgörande. Det finns nämligen fall av hög fågeldödlighet vid små oljeutsläpp i havet. Stora oljefläckar som flyter långt bort från kusten i havsområden med låg fågelpopulation orsakar inte lika stora populationsförluster som mindre utsläpp i områden med stort bestånd av havsfåglar (Meissner 2005). Baltica 1+ området är beläget i närheten av det svenska området Natura 2000 Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) som är ett viktigt övervintringsområde för havsfåglar där det dessutom förekommer gråsäl och den största populationen av tumlare på Östersjön. Om det inträffar utsläpp av 1:a graden, finns det en låg risk för en spridning av oljeämnen som kan utgöra en fara för skyddsområden och skyddsföremålen om förebyggande och motverkande åtgärder organiseras på rätt sätt.

En allvarig olycka kan även uppstå om det frigörs farliga ämnen från objekt av antropogent ursprung som finns på havsbotten eller i bottensedimentet. Det kan inte uteslutas att det, i samband med förberedelser inför uppförandet av Baltica 1+, i synnerhet vid undersökning av havsbotten utifrån förekomsten av blindgångare och kemiska vapen, upptäcks antropogena objekt som kan frigöra de föroreningar de innehåller (t.ex. behållare med kemiska ämnen eller blindgångare, sektion 2.2.5) om de vidrörs. Innan byggarbetet påbörjas ska Investeraren undersöka eventuell förekomst av blindgångare (UXO) på havsbotten. Om det hittas några vapen/blindgångare, kommer Investeraren att informera berörda myndigheter och institutioner och följa deras instruktioner. För att fastställa hur sådana fynd ska hanteras, kommer Investeraren att ta fram en plan för hantering av farliga objekt, både när det gäller driftarbete till sjöss (t.ex. arbetsregler i närheten av potentiellt farliga objekt) och eventuellt avlägsnande eller undvikande av platser där sådana objekt förekommer. Grundförutsättningen för planen för hantering av farliga objekt är att se till att människor inte utsätts för livs- och hälsorisker och att det inte sprids ut föroreningar från sådana objekt.

## 11.2 RISKEN FÖR NATURKATASTROFER

Av artikel 3, stycke 1, punkt 2 i lagen av den 18 april 2002 *om undantagstillstånd vid naturkatastrofer* (Polens författningssamling år 2017, punkt 1897) framgår att en naturkatastrof är "en händelse orsakad av naturkrafter, i synnerhet atmosfäriska urladdningar, seismiska störningar, kraftig vind, kraftiga nederbörd, långvarig förekomst av extrema temperaturer, jordras, bränder, torka, översvämningar, frysning av vatten i floder, hav, sjöar och vattendrag, massiv förekomst av skadedjur, växt- eller djursjukdomar eller smittsjukdomar bland människor eller en annan naturkraft".

I området där projektet planeras att genomföras, dvs. inom Polens havsområde, kan en naturkatastrof enligt den ovannämnda definitionen orsakas av elektriska urladdningar, kraftig vind och kraftiga nederbörd. Övriga fall berör fastlandet eller är irrelevanta för Projektet. Dessutom har frysning av vatten i havet utesluts då det öppna vattnet i denna del av Östersjön inte fryser och det inte förekommer flytande is. Vid utformning av vindturbinerna och tillhörande infrastruktur ska behovet av att motstå effekten av extrema väderfenomen under en period på upp till ett par årtionden tas i beaktande. Som skydd mot urladdningar ska vindturbinerna och kraftcentralerna utrustas med åskledare och system för kortslutningsskydd (förenliga med den internationella standarden IEC 61400-

24). Vindturbinerna har en bestämd arbetskapacitet vid blåst väder. Vid alldeles för kraftig vind blockeras rotern automatiskt och dess blad ställs i ett läge där anfallsvinkeln är så liten som möjligt så att konstruktionen gör minsta möjliga motstånd. Det är mot bakgrund av uppbyggnaden av vindturbinerna och kraftcentralerna och systemet för skydd mot extrema väderförhållanden nästintill omöjligt att det inträffar en naturkatastrof som skulle kunna förstöra vindkraftparkens element.

Det förväntas inte att påverkan från extrema väderfenomen skulle kunna leda till att skada eller förstöra de fartyg som används vid uppförande, drift och avveckling av Baltica 1+. Alla arbeten som utförs till sjöss sker med beaktande av förutsättningarna i arbetsplanen och avbryts omedelbart om dessa förutsättningarna inte följs.

### 11.3 RISKEN FÖR BYGGKATASTROFER

Av artikel 73, stycke 1 i *bygglagen* av den 7 juni 1994 (Polens författningssamling år 2023, punkt 682 med senare ändringar) framgår att en byggkatastrof utgör en "oavsiktlig, plötslig förstörelse av ett byggobjekt, en del av del, konstruktionselement av ställningar, element av formgivningsutrustning, spontväggar eller stöttning av utgrävningar". I vindkraftparken Baltica 1+ skulle en byggkatastrof, bestående i förstörelse av vindturbiner och/eller tillhörande infrastruktur, kunna inträffa till följd av en nödsituation som orsakats av en kollision med en farkost eller påverkan från extrema väderfenomen. Risken för sådana situationer är väldigt låg och elimineras och minimeras dessutom genom projektlösningar avsedda för säkra arbeten till sjöss.

### 11.4 FÖREBYGGANDE AV OLYCKOR

Förebyggande av olyckor ligger till grund för åtgärder avsedda för att skydda människors hälsa och liv, den naturliga miljön och egendom samt värna om det goda ryktet om alla som deltar i bygg-, drift- och avvecklingsfasen. Med dessa åtgärder avses bland annat:

- att utarbeta planer för säkert uppförande, drift och avveckling av vindkraftparken;
- att utarbeta räddningsplaner och utbildningar för besättningar och personal med regler för uppdatering och verifiering av kunskaper genom att regelbundet organisera övningar, i synnerhet när det gäller procedurer för användning av egna farkoster och externa farkoster, inbegripet helikoptrar;
- att utarbeta planen för att förebygga risker och föroreningar som uppkommer vid uppförande, drift och avveckling av vindkraftparken;
- att välja leverantörer, certifierade produkter och komponenter för vindkraftparken;
- att utse skyddszoner;
- att noggrant markera vindkraftparkens område, dess objekt samt farkoster som trafikerar området;
- att planera marina operationer;
- att följa normer och riktlinjer från IMO, erkända klassificeringssällskap samt sjöfartsförvaltningens rekommendationer;
- att utarbeta planer för säker navigering inom vindkraftparkens område och på väg till hamnar;
- att säkerställa adekvat navigationsstöd i form av kartor och navigationsvarningar;
- att säkerställa direkt eller indirekt navigationsövervakning med hjälp av övervakningsfartyg eller radarövervakning och AIS;

- kontinuerlig övervakning av fartygstrafiken inom vindkraftparkens område, direkt eller indirekt under hela bygg-, drift- och avvecklingsfasen;
- att anordna ett samordningscentrum som övervakar bygg-, drift- och avvecklingsarbeten;
- att underhålla fasta kommunikationslinjer mellan koordinationscentret och samordnaren för havsarbeten och andra samordningscentra - marina räddningscentret i Gdynia, sjöfartsförvaltningen.

#### 11.5 PROJEKTRELATERADE, TEKNOLOGISKA OCH ORGANISATORISKA SKYDDSMEDEL SOM ANVÄNDS AV SÖKANDEN

De projektrelaterade, teknologiska och organisatoriska medlen kommer mestadels att bestå i att bedöma navigationsrisken och utarbeta handlingsplaner för:

- dödsrisk - utrymningsplaner, söknings- och räddningsplaner;
- brandrisker;
- risker för förorening av den naturliga miljön - planen för att motverka risker och oljeföroreningar. Skyldigheten att ha en plan åligger inte bara objektet utan även de stora och medelstora fartyg som deltar i bygg-, drift- och avvecklingsarbetena;
- risker för byggekatastrofer - samtliga byggnader utformas med beaktande av extrema förhållanden för åtminstone dubbla driftperioden.

Dessutom har infrastrukturministern i beslut nr MFW/60.E.3 av den 8 augusti 2023 ålagt Investeringen att uppfylla en rad olika projektvillkor och krav, varav en del är avsedda för att skydda människor och miljön mot negativ projektpåverkan. Investeringen är skyldig att:

- i ansökan om byggtillstånd presentera en plan för avfallshantering på mät- och forskningsstationen och bostads- och servicestationen, om Investeringen avser att uppföra sådana i form av en arbetsplattform;
- implementera medel och åtgärder i syfte att minska eventuell negativ miljöpåverkan och förebygga utsläpp av föroreningar i havsmiljön, i synnerhet genom att:
  - a) använda maskiner och utrustning som är fungerar helt problemfritt och handhas av behöriga personer,
  - b) tillhandahålla utrustning avsedd för att begränsa och samla upp eventuellt spill från farkoster,
  - c) utföra arbeten på ett sätt som förhindrar utsläpp av föroreningar i miljön, i synnerhet att använda sig av tekniker som i största möjliga utsträckning begränsar ökningen av suspenderad koncentration i vattnet vid arbeten som rubbar bottenbottenstrukturen,
  - d) använda sig av tekniker som minimerar undervattenbullrets påverkan på fiskfaunan under bygg-, drift- och avvecklingsfasen,
  - e) utan dröjsmål och löpande avlägsna samtliga föroreningar från vatten som uppstått till följd av bygg-, drift- och avvecklingsarbeten,
  - f) avlägsna från vattenytan petroleumbaserade kolväten med andra än mekaniska medel först efter att vid varje tillfälle ha inhämtat tillstånd från chefen vid behörig sjöfartsmyndighet,

- g) utan dröjsmål informera chefen vid behörig sjöfartsmyndighet och behörigt hamnkontor om händelser relaterade till utsläpp av föroreningar eller risken för utsläpp av föroreningar i havsvatten,
- h) på rätt sätt hantera fasta och flytande avfall som uppstått under bygg-, drift- och avvecklingsfasen så att förorening av havsmiljön kan undvikas (avfall från fartyg ska lämnas till mottagningsapparater i hamnar, vilket vid varje tillfälle ska dokumenteras enligt gällande föreskrifter);
- bygga, bedriva och avveckla Projektet på ett sätt som inte utgör en fara för den ekologiska funktionen hos lekområden och överlevnadsgraden hos kommersiella fiskarter i tidiga levnadsstadier (rom och larver) och, när det gäller tekniska linjära infrastrukturelement, att förlägga linjära element på ett sätt som sparar på utrymmet, under bottenytan (det rekommenderas att kablar förläggas på minst 70 cm djup). Är detta omöjligt av miljörelaterade eller teknologiska skäl, ska andra fasta skydd (t.ex. skärmar, betongmadrasser, stenmaterial) användas som möjliggör säker förankring och användning av förankrade passiva nätredskap;
  - ta fram en teknisk bedömning avseende Projektets och maskinanläggningens påverkan på Statens försvar, inbegripet systemet för radiobaserad kartläggning, teknisk observation, marin radioutrustning samt systemet för flygkontroll för Polens stridsstyrkor,
  - ta fram en teknisk bedömning avseende Projektets och maskinanläggningens påverkan på gränsbevakningens system för radiobaserad kartläggning, teknisk observation och marin radioutrustning;
  - tillställa chefen för den civila luftfartsmyndigheten, försvarsministern och inrikesministern en anmälan om detaljerad lokalisering, totala höjden på vindturbinerna enligt artikel 92, st. 2 i luftfartslagen;
  - markera vindturbinerna i enlighet med artikel 92, st. 2 i luftfartslagen;
  - under bygg-, drift- och avvecklingsfasen förse flytande element och konstruktioner med skydd för att förhindra att de lossnar.
  - innan arbetsstart överlämna till chefen vid behörig sjöfartsmyndighet och marinens hydrografiska kontor uppgifter i form av geocentriska, geodetiska projektkoordinater och att i god tid meddela dem om arbetsstart, förväntat datum för slutförande av arbeten och omfattningen av dessa arbeten;
  - innan arbetsstart genomföra batymetriska undersökningar, kontrollera om det finns några farliga material, vrak eller andra hinder under havsytan och överlämna undersökningsresultaten till chefen vid behörig sjöfartsmyndighet och marinens hydrografiska kontor för att komma överens om hur arbetet ska genomföras;
  - ta fram en navigationsbedömning av Projektets och maskinanläggningens påverkan på säkerheten och effektiviteten av sjöfarten i Polens havsområden,
  - ta fram en teknisk bedömning av Projektets och maskinanläggningens påverkan på de polska havsområdena A1 och A2 i systemet för fartyg i sjönöd och säkerhet till havs (GMDSS) och marina kommunikationssystemet för söknings- och räddningstjänster,
  - ta fram en teknisk bedömning av Projektets och maskinanläggningens påverkan på det nationella systemet för marin säkerhet,

- utarbeta en räddningsplan med beskrivning av typer av hälso- och livsrisker för personalen som utför bygg-, drift- och avvecklingsarbeten, metoder och procedurer vid förekomsten av sådana risker och de medel tillverkaren tillhandahåller för att genomföra räddningsplanen,
- utarbeta en plan för hantering av risker och föroreningar för Projektet och maskinanläggningen;
- fastställa med chefen vid behörig sjöfartsmyndighet, efter att ha inhämtat byggtillstånd men innan arbetsstart, villkoren för säker sjöfart under byggfasen;
- utarbeta och implementera lösningar för de fartyg som används under bygg-, drift- och avvecklingsfasen som minimerar risken för att de kolliderar med varandra eller reguljära fartyg;
- i byggdokumentationen infoga information om avstånd mellan torn, andra konstruktioner och infrastrukturelement som säkerställer att farkoster med en längd upp till 50 m kan passera tills behörig sjöfartschef har fastställt villkoren för sjöfartssäkerhet. Detta gäller inte farkoster avsedda för service och underhåll av konstruktioner och anordningar tillhörande de havsbaserade vindkraftparkerna och akvakulturinфраstrukturen;
- säkerställa att lokaliseringen av Projektets olika element enligt byggdokumentationen gör det möjligt för farkoster från den marina sök- och räddningstjänsten att passera;
- utforma och konsultera med chefen vid behörig sjöfartsmyndighet navigationsmarkering för den tid byggarbeten utförs och slutlig navigationsmarkering för Projektet i enlighet med förordningen av ministern för transport, byggbranschen och havsfrågor daterad den 4 december 2012 om navigationsmarkering i Polens havsområden (Polens författningssamling år 2013, punkt 57);
- ta fram och konsultera med chefen vid behörig sjöfartsmyndighet tidplanen för byggarbeten och löpande informera behörigt hamnkontor om igångkörning och slutförande av varje arbetsetapp samt om alla eventuella avvikelser från tidplanen;
- löpande informera chefen vid behörig sjöfartsmyndighet om vilka farkoster och specialutrustning som används under bygg-, drift- och avvecklingsfasen för att göra det möjligt att övervaka fartygstrafiken och upprätta riktlinjer för Investeringen avseende navigationsmarkering för havsområden och objekt;
- under bygg-, drift- och avvecklingsfasen endast använda farkoster som har aktuella intyg som krävs av gällande lagstiftning, som uppfyller krav avseende sjöfartssäkerhet och miljöskydd, är korrekt markerade och utrustade med kommunikationsapparater (kompatibla med det marina frekvensbandet) som möjliggör direkt kontakt med behörigt hamnkontor (AIS-transpondrar på farkoster ska vara aktiva hela tiden);
- före driftsfasen, vid behov, montera en basstation för automatisk fartygsidentifiering (AIS) i samråd med chefen vid behörig sjöfartsmyndighet;
- efter varje avslutad etapp och innan användning av Projektet eller en del av det förse marinens hydrografiska kontor i syfte att uppdatera havskartor och nautiska publikationer samt chefen vid behörig sjöfartsmyndighet med följande handlingar:
  - en batymetrisk plan över området och intyg om att havsbotten inom projektområdet är rent och att det inte förekommer några undervattenhinder,
  - geodetiska relationshandlingar som avses i artikel 27t, punkt 2 i lagen,

- dokumentation avseende placering av navigationsmarkering på nybyggda objekt som beskrivs med hjälp av geocentriska geodetiska koordinater med information om höjden på navigationsljus i förhållande till den genomsnittliga vattennivån.

Infrastrukturministern har därutöver bestämt som följer:

- om det vid arbeten som utförs inom Polens havsområden upptäckts ett föremål som misstänks vara ett historiskt objekt, bör chefen vid behörig sjöfartsmyndighet omedelbart informeras om detta med beaktande av de regler som stipuleras i artikel 32 st. 1 punkt 1-3 och st. 10 i lagen av den 23 juli 2003 om skydd och bevarande av kulturobjekt (Polens författningssamling år 2022, punkt 840 med senare ändringar);
- med stöd av § 69 punkt 7 underpunkt 7 littera c), andra strecksatsen i bilaga nr 2 till planen för fysisk planering för havsområden åläggs Investeraren att vid genomförande av Projektet göra de möjligt för farkoster med en längd på upp till 250 m och som används vid utvinning i aggregat i området POM.61.K att passera under den tid då tillståndet för utvinning gäller.

#### 11.6 ANDRA UTSLÄPP OCH EMISSIONER

De fartyg som används i Projektet kommer att utgöra tillfälliga förvaringsplatser för olika ämnen och material, bl.a. kommunala avfall och avlopp. Skulle de släppas ut i havet, skulle detta förorena och försämra miljöns tillstånd. Skalan och räckvidden av den negativa miljöpåverkan beror på vilka typer och mängder av ämnen eller material som släpps ut. Det är även möjligt att små mängder av olja och smörjmedel släpps ut vid standardanvändning av fartyg. I syfte att skydda havsmiljön mot föroreningar, ska de farkoster som används i Projektet uppfylla kraven och föreskrifterna hänförliga till MARPOL-konventionen samt nationella föreskrifter och krav från de klassificeringssällskap som kontrollerar att farkosterna följer konventionen.

## 12 FÖRVÄNTADE MÄNGDER OCH TYPER AV AVFALL SAMT DERAS MILJÖPÅVERKAN

Under bygg- och avvecklingsfasen kommer det att produceras olika typer av avfall i samband med driften av de fartygen och anordningar som används vid uppförande och nedmontering av den havsbaserade vindkraftparken. Under driftfasen kommer avfall att produceras av fartyg som utför kontroller och servicearbeten. Uppgifter om förväntade typer och mängder av avfall återfinns i [Tabell 12.1–Tabell 12.3]. De avser uppförande, drift och avveckling av den havsbaserade vindkraftparken med vindturbiner med en effekt på 25 MW. Namnen på avfall och deras koder är förenliga med klimatministrarnas av den 2 januari 2020 om *förteckningen över avfall* (Polens författningssamling år 2020, punkt 10). Under utvecklingsfasen är det omöjligt att noggrant ange typer och mängder av avfall. Tabellerna innehåller därför alla typer av avfall som potentiellt kan uppstå och deras uppskattade maximala årliga mängder utifrån uppgifterna om den teknologi som tillämpas.

Under Projektets olika faser kommer personalen som vistas på fartygen att generera hushållsspillvatten. Antalet personal kommer att variera beroende på projektfas och arbeten som utförs. Under byggfasen förväntas det maximala antalet personer som arbetar på en enskild uppgift uppgå till 550. Förväntad byggtid beror på vilken typ av turbiner som används och därmed även hur många konstruktioner som ska byggas - 460 dagar om det ska byggas 47 vindkraftverk med en effekt på 25 MW vardera och 620 dagar om det ska byggas 79 vindkraftverk med en effekt på 15 MW vardera. För varianten med 84 turbiner (den rationella alternativa varianten) kommer det att ta 660 arbetsdagar. Det bör dock noteras att en del av arbeten kommer att utföras parallellt.

Under driftfasen kommer personalen att vistas i området i samband med service- och renoveringsarbeten som har planerats eller utförs i nödfall. Det förväntas tillfalla 3 personer och 2 arbetsdagar av underhållsarbeten per vindkraftverk per år. Under avvecklingsfasen kommer högst 460 personer att utföra arbeten samtidigt. Hur lång tid avvecklingsfasen tar beror på antalet vindkraftverk. Nedmonteringstiden förväntas motsvara byggtiden och uppgå till 460 dagar vid användning av turbiner med en effekt på 25 MW, respektive 620 dagar vid användning av turbiner med en effekt på 15 MW. Med antagande av att en person förbrukar 60 liter vatten per dygn, varav 90% ingår i hushållsspillvatten, kommer mängder av hushållsspillvatten i varje fas att uppgå till följande värden:

- byggfasen: 14 000 m<sup>3</sup> vid turbiner med en effekt på 15 MW och 10 500 m<sup>3</sup> vid turbiner med en effekt på 25 MW;
- driftfasen (per år): upp till 10 m<sup>3</sup>;
- avvecklingsfasen: 13 100 m<sup>3</sup> vid turbiner med en effekt på 15 MW och 97 000 m<sup>3</sup> vid turbiner med en effekt på 25 MW;

Tabell 12.1. Sammanställning över uppskattade maximala mängder av avfall som genereras per år under byggfasen (källa: eget material)

| Förväntade typer och mängder av avfall under byggfasen |                                                                                                                                           | Varianten som föreslås av sökanden<br>47 turbiner 25MW | Rationella alternativa varianten<br>84 turbiner 14MW |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod<br>(*farliga avfall)                        | Avfallstyp                                                                                                                                | Uppskattad maximal avfallsmängd<br>[Mg/år]             |                                                      |
| 08                                                     | Avfall från tillverkning, formulering, distribution och användning av skyddsskikt (färg, lack, porslinsmalj), lim, fogmassa och tryckfärg |                                                        |                                                      |
| 08 01                                                  | Avfall från tillverkning, formulering, distribution och användning av färg och lack                                                       |                                                        |                                                      |

| Förväntade typer och mängder av avfall under byggfasen |                                                                                                             | Varianten som föreslås av sökanden<br>47 turbiner 25MW | Rationella alternativa varianten<br>84 turbiner 14MW |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod<br>(*farliga avfall)                        | Avfallstyp                                                                                                  | Uppskattad maximal avfallsmängd<br>[Mg/år]             |                                                      |
| 08 01 11*                                              | Färg- och lackavfall som innehåller organiska lösningsmedel eller andra farliga ämnen                       | 0,3                                                    | 0,7                                                  |
| 08 01 12                                               | Annat färg- och lackavfall än det som anges i 08 01 11                                                      | 0,1                                                    | 0,3                                                  |
| 12                                                     | Avfall från formning samt fysikalisk och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster                      |                                                        |                                                      |
| 12 01                                                  | Avfall från formning samt fysikalisk och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster                      |                                                        |                                                      |
| 12 01 13                                               | Svetsavfall                                                                                                 | 2,6                                                    | 6,5                                                  |
| 13                                                     | Spilloljor och avfall från flytande bränslen (med undantag av matoljor och grupper 05, 12 och 19)           |                                                        |                                                      |
| 13 01                                                  | Hydrauloljeavfall                                                                                           |                                                        |                                                      |
| 13 01 09*                                              | Mineralbaserade klorerade hydrauloljor                                                                      | 0,7                                                    | 1,0                                                  |
| 13 01 10*                                              | Mineralbaserade icke-klorerade hydrauloljor                                                                 | 0,1                                                    | 0,3                                                  |
| 13 01 11*                                              | Syntetiska hydrauloljor                                                                                     | 2,6                                                    | 4,0                                                  |
| 13 01 12*                                              | Biologiskt lättnedbrytbara hydrauloljor                                                                     | 1,3                                                    | 2,0                                                  |
| 13 01 13*                                              | Andra hydrauloljor                                                                                          | 0,7                                                    | 1,3                                                  |
| 13 02                                                  | Motorolje-, transmissionsolje- och smörjoljeavfall                                                          |                                                        |                                                      |
| 13 02 04*                                              | Mineralbaserade klorerade motor-, transmissions- och smörjoljor                                             | 1,3                                                    | 2,6                                                  |
| 13 02 05*                                              | Mineralbaserade icke-klorerade motor-, transmissions- och smörjoljor                                        | 1,3                                                    | 2,6                                                  |
| 13 02 06*                                              | Syntetiska motor-, transmissions- och smörjoljor                                                            | 1,3                                                    | 2,6                                                  |
| 13 02 07*                                              | Biologiskt lättnedbrytbara motor-, transmissions- och smörjoljor                                            | 1,3                                                    | 2,0                                                  |
| 13 02 08*                                              | Andra motor-, transmissions- och smörjoljor                                                                 | 0,7                                                    | 1,3                                                  |
| 13 03                                                  | Avfall av isoler- och värmeöverföringsoljor                                                                 |                                                        |                                                      |
| 13 03 01*                                              | Isoler- och värmeöverföringsoljor som innehåller PCB                                                        | 1,3                                                    | 2,0                                                  |
| 13 04                                                  | Maskinrumsoljor                                                                                             |                                                        |                                                      |
| 13 04 03*                                              | Maskinrumsoljor från annan sjöfart                                                                          | 6,6                                                    | 8,0                                                  |
| 13 05                                                  | Material från oljeavskiljare                                                                                |                                                        |                                                      |
| 13 05 02*                                              | Slam från oljeavskiljare                                                                                    | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 13 05 06*                                              | Olja från oljeavskiljare                                                                                    | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 13 05 07*                                              | Oljehaltigt vatten från oljeavskiljare                                                                      | 6,6                                                    | 8,0                                                  |
| 13 07                                                  | Avfall från flytande bränsle                                                                                |                                                        |                                                      |
| 13 07 01*                                              | Eldningsolja och diesel                                                                                     | 14,0                                                   | 20,0                                                 |
| 13 07 02*                                              | Bensin                                                                                                      | 0,7                                                    | 0,8                                                  |
| 13 08                                                  | Oljeavfall som inte anges i andra grupper                                                                   |                                                        |                                                      |
| 13 08 80                                               | Oljehaltiga fasta avfall från fartyg                                                                        | 2,6                                                    | 4,0                                                  |
| 14                                                     | Avfall bestående av organiska lösningsmedel, köldmedier och drivmedel (utom 07 och 08)                      |                                                        |                                                      |
| 14 06                                                  | Avfall bestående av organiska lösningsmedel, köldmedier och drivmedel i skum och aerosoler                  |                                                        |                                                      |
| 14 06 01*                                              | Klorfluorkarboner, HCFC, HFC                                                                                | 0,1                                                    | 0,1                                                  |
| 14 06 02*                                              | Andra halogenerade lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar                                              | 1,3                                                    | 1,6                                                  |
| 14 06 03*                                              | Andra lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar                                                           | 1,3                                                    | 1,6                                                  |
| 15                                                     | Förpackningsavfall; absorbermedel, torkdukar, filtermaterial och skyddskläder som inte anges på annan plats |                                                        |                                                      |
| 15 01                                                  | Förpackningar (även kommunalt förpackningsavfall som samlats in separat)                                    |                                                        |                                                      |
| 15 01 01                                               | Förpackningsavfall av papper och papp                                                                       | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 15 01 02                                               | Förpackningar av plast                                                                                      | 20,0                                                   | 27,0                                                 |

| Förväntade typer och mängder av avfall under byggfasen |                                                                                                                                                                  | Varianten som föreslås av sökanden<br>47 turbiner 25MW | Rationella alternativa varianten<br>84 turbiner 14MW |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod<br>(*farliga avfall)                        | Avfallstyp                                                                                                                                                       | Uppskattad maximal avfallsmängd<br>[Mg/år]             |                                                      |
| 15 01 03                                               | Förpackningar av trä                                                                                                                                             | 53,0                                                   | 66,0                                                 |
| 15 01 04                                               | Förpackningar av metall                                                                                                                                          | 27,0                                                   | 40,0                                                 |
| 15 01 05                                               | Förpackningar av kompositmaterial                                                                                                                                | 27,0                                                   | 40,0                                                 |
| 15 01 06                                               | Blandat förpackningsavfall                                                                                                                                       | 27,0                                                   | 40,0                                                 |
| 15 01 07                                               | Förpackningar av glas                                                                                                                                            | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 15 01 09                                               | Textilförpackningar                                                                                                                                              | 5,0                                                    | 8,0                                                  |
| 15 02                                                  | Absorbermedel, filtermaterial, torkdukar och skyddskläder                                                                                                        |                                                        |                                                      |
| 15 02 02*                                              | Absorbermedel, filtermaterial (även oljefilter som inte anges på annan plats), torkdukar (t.ex. trasor) och skyddskläder förorenade av farliga ämnen (t.ex. PCB) | 2,6                                                    | 4,0                                                  |
| 15 02 03*                                              | Absorbermedel, filtermaterial, torkdukar (t.ex. trasor) och andra skyddskläder än de som anges i 15 02 02                                                        | 6,6                                                    | 10,0                                                 |
| 16                                                     | Avfall som inte anges på annan plats                                                                                                                             |                                                        |                                                      |
| 16 01 14                                               | Frostskyddsmedel som innehåller farliga ämnen                                                                                                                    | 95                                                     | 110                                                  |
| 16 06                                                  | Batterier och ackumulatorer                                                                                                                                      |                                                        |                                                      |
| 16 06 01*                                              | Blybatterier och blyackumulatorer                                                                                                                                | 0                                                      | 0                                                    |
| 16 06 02*                                              | Nickelkadmiumbatterier och nickelkadmiumackumulatorer                                                                                                            | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 16 06 04                                               | Alkaliska batterier (utom 16 06 03)                                                                                                                              | 0,7                                                    | 1,3                                                  |
| 16 81                                                  | Avfall som uppkommit till följd av olyckor och oförutsedda händelser                                                                                             |                                                        |                                                      |
| 16 81 01*                                              | Avfall med farliga egenskaper                                                                                                                                    | 0,1                                                    | 0,3                                                  |
| 16 81 02                                               | Annat avfall än det som anges i 16 81 01                                                                                                                         | 0,0                                                    | 0,0                                                  |
| 17                                                     | Avfall från uppförande, renovering och nedmontering av byggobjekt och väginfrastruktur (även jord från förorenade områden)                                       |                                                        |                                                      |
| 17 01                                                  | Avfall från byggmaterial, element och väginfrastruktur (t.ex. betong, tegelstenar, plattor, keramik)                                                             |                                                        |                                                      |
| 17 01 82                                               | Annat avfall som inte anges på annan plats                                                                                                                       | 2,6                                                    | 5,5                                                  |
| 17 02                                                  | Avfall av trä, glas och plast                                                                                                                                    |                                                        |                                                      |
| 17 02 01                                               | Trä                                                                                                                                                              | 2,6                                                    | 4,0                                                  |
| 17 02 02                                               | Glas                                                                                                                                                             | 0,7                                                    | 1,3                                                  |
| 17 02 03                                               | Plast                                                                                                                                                            | 2,6                                                    | 5,5                                                  |
| 17 04                                                  | Metallavfall och skrot samt metallegeringar                                                                                                                      |                                                        |                                                      |
| 17 04 01                                               | Koppar, brons, mässing                                                                                                                                           | 7,0                                                    | 11,0                                                 |
| 17 04 02                                               | Aluminium                                                                                                                                                        | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 17 04 04                                               | Zink                                                                                                                                                             | 1,3                                                    | 1,6                                                  |
| 17 04 05                                               | Järn och stål                                                                                                                                                    | 27,0                                                   | 33,0                                                 |
| 17 04 07                                               | Metallblandningar                                                                                                                                                | 1,3                                                    | 1,6                                                  |
| 17 04 11                                               | Andra kablar än de som anges i 17 04 10                                                                                                                          | 1,3                                                    | 2,6                                                  |
| 17 09                                                  | Annat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten                                                                                                   |                                                        |                                                      |
| 17 09 03*                                              | Annat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten (även blandat avfall) som innehåller farliga ämnen                                                | 0,7                                                    | 1,3                                                  |
| 17 09 04                                               | Annat blandat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten än det som anges i 17 09 01, 17 09 02 och 17 09 03                                        | 27,0                                                   | 33,0                                                 |
| 19                                                     | Avfall för avfallshanteringsstationer, avloppsreningsverk och stationer för behandling av dricks- och industrivatten                                             |                                                        |                                                      |
| 19 08                                                  | Avfall från avloppsreningsverk som inte anges på annan plats                                                                                                     |                                                        |                                                      |

| Förväntade typer och mängder av avfall under byggfasen |                                                                                                                                                         | Varianten som föreslås av sökanden<br>47 turbiner 25MW | Rationella alternativa varianten<br>84 turbiner 14MW |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod<br>(*farliga avfall)                        | Avfallstyp                                                                                                                                              | Uppskattad maximal avfallsmängd<br>[Mg/år]             |                                                      |
| 19 08 05                                               | Slam från behandling av hushållsavlloppsvatten                                                                                                          | 35,0                                                   | 55,0                                                 |
| 20                                                     | Kommunalt avfall med separat insamlade fraktioner                                                                                                       |                                                        |                                                      |
| 20 01                                                  | Separat sorterat och samlat kommunalt avfall (med undantag av 15 01)                                                                                    |                                                        |                                                      |
| 20 01 01                                               | Papper och papp                                                                                                                                         | 20,0                                                   | 27,0                                                 |
| 20 01 02                                               | Glas                                                                                                                                                    | 14,0                                                   | 20,0                                                 |
| 20 01 08                                               | Biologiskt nedbrytbart köks- och restaurangavfall                                                                                                       | 35,0                                                   | 55,0                                                 |
| 20 01 10                                               | Kläder                                                                                                                                                  | 14,0                                                   | 20,0                                                 |
| 20 01 21*                                              | Lysrör och annat kvicksilverhaltigt avfall                                                                                                              | 0,1                                                    | 0,1                                                  |
| 20 01 29*                                              | Rengöringsmedel som innehåller farliga ämnen                                                                                                            | 0,7                                                    | 0,8                                                  |
| 20 01 30                                               | Andra rengöringsmedel än de som anges i 20 01 29                                                                                                        | 0,7                                                    | 0,8                                                  |
| 20 01 33*                                              | Batterier och ackumulatorer inbegripna under 16 06 01, 16 06 02 eller 16 06 03 samt osorterade batterier och ackumulatorer som omfattar dessa batterier | 14,0                                                   | 16,0                                                 |
| 20 01 34                                               | Andra batterier och ackumulatorer än de som anges i 20 01 33                                                                                            | 1,3                                                    | 2,6                                                  |
| 20 01 36                                               | Annan kasserad elektrisk och elektronisk utrustning än den som anges i 20 01 21, 20 01 23 och 20 01 35                                                  | 1,3                                                    | 1,6                                                  |
| 20 03                                                  | Annat kommunalt avfall                                                                                                                                  |                                                        |                                                      |
| 20 03 01                                               | Blandat kommunalt avfall                                                                                                                                | 26                                                     | 26                                                   |

Tabell 12.2. Sammanställning över uppskattade maximala mängder av avfall som genereras per år under driftfasen (källa: eget material)

| Förväntade typer och mängder av avfall under driftfasen |                                                                                                                                            | Varianten som föreslås av sökanden<br>(47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten<br>(84 turbiner 14 MW) |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Avfallskod<br>(*farligt avfall)                         | Avfallstyp                                                                                                                                 | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                   |                                                         |
| 08                                                      | Avfall från tillverkning, formulering, distribution och användning av skyddsskikt (färg, lack, porslinsemalj), lim, fogmassa och tryckfärg |                                                           |                                                         |
| 08 01                                                   | Avfall från tillverkning, formulering, distribution och användning av färg och lack                                                        |                                                           |                                                         |
| 08 01 11*                                               | Färg- och lackavfall som innehåller organiska lösningsmedel eller andra farliga ämnen                                                      | 1                                                         | 2                                                       |
| 08 01 12                                                | Annat färg- och lackavfall än det som anges i 08 01 11                                                                                     | 1                                                         | 2                                                       |
| 12                                                      | Avfall från formning samt fysikalisk och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster                                                     |                                                           |                                                         |
| 12 01                                                   | Avfall från formning samt fysikalisk och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster                                                     |                                                           |                                                         |
| 12 01 13                                                | Svetsavfall                                                                                                                                | 1                                                         | 2                                                       |
| 13                                                      | Spilloljor och avfall från flytande bränslen (med undantag av matoljor och grupper 05, 12 och 19)                                          |                                                           |                                                         |
| 13 01                                                   | Hydrauloljeavfall                                                                                                                          |                                                           |                                                         |
| 13 01 09*                                               | Mineralbaserade klorerade hydrauloljor                                                                                                     | 6                                                         | 8                                                       |
| 13 01 10*                                               | Mineralbaserade icke-klorerade hydrauloljor                                                                                                | 6                                                         | 8                                                       |
| 13 01 11*                                               | Syntetiska hydrauloljor                                                                                                                    | 10                                                        | 12                                                      |

| Förväntade typer och mängder av avfall under driftfasen |                                                                                                             | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14 MW) |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farligt avfall)                            | Avfallstyp                                                                                                  | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                      |
| 13 01 12*                                               | Biologiskt lättnedbrytbara hydrauloljor                                                                     | 6                                                      | 8                                                    |
| 13 01 13*                                               | Andra hydrauloljor                                                                                          | 6                                                      | 8                                                    |
| 13 02                                                   | Motorolje-, transmissionsolje- och smörjoljeavfall                                                          |                                                        |                                                      |
| 13 02 04*                                               | Mineralbaserade klorerade motor-, transmissions- och smörjoljor                                             | 1,5                                                    | 3                                                    |
| 13 02 05*                                               | Mineralbaserade icke- klorerade motor-, transmissions- och smörjoljor                                       | 1,5                                                    | 3                                                    |
| 13 02 06*                                               | Syntetiska motor-, transmissions- och smörjoljor                                                            | 32                                                     | 40                                                   |
| 13 02 07*                                               | Biologiskt lättnedbrytbara motor-, transmissions- och smörjoljor                                            | 1,5                                                    | 3                                                    |
| 13 02 08*                                               | Andra motor-, transmissions- och smörjoljor                                                                 | 01,5                                                   | 3                                                    |
| 13 03                                                   | Avfall av isoler- och värmeöverföringsoljor                                                                 |                                                        |                                                      |
| 13 03 01*                                               | Isoler- och värmeöverföringsoljor som innehåller PCB                                                        | 0                                                      | 0                                                    |
| 13 03 06*                                               | Andra mineralbaserade klorerade isoler- och värmeöverföringsoljor än de som anges i 13 03 01                | 5                                                      | 5                                                    |
| 13 03 07*                                               | Mineralbaserade icke-klorerade isoler- och värmeöverföringsoljor                                            | 5                                                      | 5                                                    |
| 13 03 08*                                               | Andra syntetiska isoler- och värmeöverföringsoljor än de som anges i 13 03 01                               | 5                                                      | 5                                                    |
| 13 03 09*                                               | Biologiskt lättnedbrytbara isoler- och värmeöverföringsoljor                                                | 5                                                      | 5                                                    |
| 13 04                                                   | Maskinrumsoljor                                                                                             |                                                        |                                                      |
| 13 04 03*                                               | Maskinrumsoljor från annan sjöfart                                                                          | 1,0                                                    | 2,0                                                  |
| 13 05                                                   | Material från oljeavskiljare                                                                                |                                                        |                                                      |
| 13 05 02*                                               | Slam från oljeavskiljare                                                                                    | 5,0                                                    | 7,0                                                  |
| 13 05 06*                                               | Olja från oljeavskiljare                                                                                    | 5,0                                                    | 7,0                                                  |
| 13 05 07*                                               | Oljehaltigt vatten från oljeavskiljare                                                                      | 5,0                                                    | 7,0                                                  |
| 13 07                                                   | Avfall från flytande bränsle                                                                                |                                                        |                                                      |
| 13 07 01*                                               | Eldningsolja och diesel                                                                                     | 1                                                      | 1                                                    |
| 13 07 02*                                               | Bensin                                                                                                      | 1                                                      | 1                                                    |
| 13 08                                                   | Oljeavfall som inte anges i andra grupper                                                                   |                                                        |                                                      |
| 13 08 80                                                | Oljehaltiga fasta avfall från fartyg                                                                        | 1                                                      | 2                                                    |
| 14                                                      | Avfall bestående av organiska lösningsmedel, köldmedier och drivmedel (utom 07 och 08)                      |                                                        |                                                      |
| 14 06                                                   | Avfall bestående av organiska lösningsmedel, köldmedier och drivmedel i skum och aerosoler                  |                                                        |                                                      |
| 14 06 01*                                               | Klorfluorkarboner, HCFC, HFC                                                                                | 0,1                                                    | 0,2                                                  |
| 14 06 02*                                               | Andra halogenerade lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar                                              | 0,7                                                    | 1,0                                                  |
| 14 06 03*                                               | Andra lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar                                                           | 0,5                                                    | 1,0                                                  |
| 15                                                      | Förpackningsavfall; absorbermedel, torkdukar, filtermaterial och skyddskläder som inte anges på annan plats |                                                        |                                                      |
| 15 01                                                   | Förpackningar (även kommunalt förpackningsavfall som samlats in separat)                                    |                                                        |                                                      |

| Förväntade typer och mängder av avfall under driftfasen |                                                                                                                                                                  | Varianten som föreslås<br>av sökanden<br>(47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa<br>varianten<br>(84 turbiner 14 MW) |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Avfallskod<br>(*farligt avfall)                         | Avfallstyp                                                                                                                                                       | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                      |                                                            |
| 15 01 01                                                | Förpackningsavfall av papper och papp                                                                                                                            | 5,0                                                          | 7,0                                                        |
| 15 01 02                                                | Förpackningar av plast                                                                                                                                           | 10,0                                                         | 15,0                                                       |
| 15 01 03                                                | Förpackningar av trä                                                                                                                                             | 20,0                                                         | 25,0                                                       |
| 15 01 04                                                | Förpackningar av metall                                                                                                                                          | 15,0                                                         | 20,0                                                       |
| 15 01 05                                                | Förpackningar av kompositmaterial                                                                                                                                | 15,0                                                         | 25,0                                                       |
| 15 01 06                                                | Blandat förpackningsavfall                                                                                                                                       | 15,0                                                         | 25,0                                                       |
| 15 01 07                                                | Förpackningar av glas                                                                                                                                            | 10,0                                                         | 15,0                                                       |
| 15 01 09                                                | Textilförpackningar                                                                                                                                              | 5,0                                                          | 7,0                                                        |
| 15 02                                                   | Absorbermedel, filtermaterial, torkdukar och skyddskläder                                                                                                        |                                                              |                                                            |
| 15 02 02*                                               | Absorbermedel, filtermaterial (även oljefilter som inte anges på annan plats), torkdukar (t.ex. trasor) och skyddskläder förorenade av farliga ämnen (t.ex. PCB) | 5                                                            | 7                                                          |
| 15 02 03*                                               | Absorbermedel, filtermaterial, torkdukar (t.ex. trasor) och andra skyddskläder än de som anges i 15 02 02                                                        | 5                                                            | 7                                                          |
| 16                                                      | Avfall som inte anges på annan plats                                                                                                                             |                                                              |                                                            |
| 16 01 14                                                | Frostskyddsmedel som innehåller farliga ämnen                                                                                                                    | 91                                                           | 104                                                        |
| 16 06                                                   | Batterier och ackumulatorer                                                                                                                                      |                                                              |                                                            |
| 16 06 01*                                               | Blybatterier och blyackumulatorer                                                                                                                                | 0,0                                                          | 0,0                                                        |
| 16 06 02*                                               | Nickelkadmiumbatterier och nickelkadmiumackumulatorer                                                                                                            | 4                                                            | 6                                                          |
| 16 06 03*                                               | Kviksilverhaltiga batterier                                                                                                                                      | 0,0                                                          | 0,0                                                        |
| 16 06 04                                                | Alkaliska batterier (utom 16 06 03)                                                                                                                              | 1                                                            | 2                                                          |
| 16 06 05                                                | Andra batterier och ackumulatorer                                                                                                                                | 4                                                            | 6                                                          |
| 16 81                                                   | Avfall som uppkommit till följd av olyckor och oförutsedda händelser                                                                                             |                                                              |                                                            |
| 16 81 01*                                               | Avfall med farliga egenskaper                                                                                                                                    | 0,1                                                          | 0,2                                                        |
| 16 81 02                                                | Annat avfall än det som anges i 16 81 01                                                                                                                         | 0,05                                                         | 0,1                                                        |
| 17                                                      | Avfall från uppförande, renovering och nedmontering av byggobjekt och väginfrastruktur (även jord från förorenade områden)                                       |                                                              |                                                            |
| 17 01                                                   | Avfall från byggmaterial, element och väginfrastruktur (t.ex. betong, tegelstenar, plattor, keramik)                                                             |                                                              |                                                            |
| 17 01 01                                                | Betongavfall från rivnings- och renoveringsarbeten                                                                                                               | 0,65                                                         | 0,91                                                       |
| 17 01 03                                                | Avfall från andra keramiska material och utrustningselement                                                                                                      | 0,65                                                         | 0,91                                                       |
| 17 01 07                                                | Andra blandningar av betong, tegel, klinker och keramik än de som anges i 17 01 06                                                                               | 0,65                                                         | 0,91                                                       |
| 17 01 82                                                | Annat avfall som inte anges på annan plats                                                                                                                       | 1,5                                                          | 3,0                                                        |
| 17 02                                                   | Avfall av trä, glas och plast                                                                                                                                    |                                                              |                                                            |
| 17 02 01                                                | Trä                                                                                                                                                              | 1,5                                                          | 3,0                                                        |
| 17 02 02                                                | Glas                                                                                                                                                             | 0,5                                                          | 0,7                                                        |
| 17 02 03                                                | Plast                                                                                                                                                            | 1,5                                                          | 3,0                                                        |

| Förväntade typer och mängder av avfall under driftfasen |                                                                                                                                                         | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14 MW) |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farligt avfall)                            | Avfallstyp                                                                                                                                              | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                      |
| 17 04                                                   | Metallavfall och skrot samt metallegeringar                                                                                                             |                                                        |                                                      |
| 17 04 01                                                | Koppar, brons, mässing                                                                                                                                  | 2,5                                                    | 3,0                                                  |
| 17 04 02                                                | Aluminium                                                                                                                                               | 5,0                                                    | 7,0                                                  |
| 17 04 04                                                | Zink                                                                                                                                                    | 0,1                                                    | 0,2                                                  |
| 17 04 05                                                | Järn och stål                                                                                                                                           | 15,0                                                   | 20,0                                                 |
| 17 04 07                                                | Metallblandningar                                                                                                                                       | 1,0                                                    | 1,5                                                  |
| 17 04 11                                                | Andra kablar än de som anges i 17 04 10                                                                                                                 | 1,0                                                    | 1,5                                                  |
| 17 09                                                   | Annat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten                                                                                          |                                                        |                                                      |
| 17 09 03*                                               | Annat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten (även blandat avfall) som innehåller farliga ämnen                                       | 0,2                                                    | 0,5                                                  |
| 17 09 04                                                | Annat blandat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten än det som anges i 17 09 01, 17 09 02 och 17 09 03                               | 5,0                                                    | 7,0                                                  |
| 19                                                      | Avfall för avfallshanteringsstationer, avloppsreningsverk och stationer för behandling av dricks- och industrivatten                                    |                                                        |                                                      |
| 19 08                                                   | Avfall från avloppsreningsverk som inte anges på annan plats                                                                                            |                                                        |                                                      |
| 19 08 05                                                | Slam från behandling av hushållsavloppsvatten                                                                                                           | 15,0                                                   | 20,0                                                 |
| 20                                                      | Kommunalt avfall med separat insamlade fraktioner                                                                                                       |                                                        |                                                      |
| 20 01                                                   | Separat sorterat och samlat kommunalt avfall (med undantag av 15 01)                                                                                    |                                                        |                                                      |
| 20 01 01                                                | Papper och papp                                                                                                                                         | 10,0                                                   | 15,0                                                 |
| 20 01 02                                                | Glas                                                                                                                                                    | 7,0                                                    | 4,0                                                  |
| 20 01 08                                                | Biologiskt nedbrytbart köks- och restaurangavfall                                                                                                       | 2,0                                                    | 5,0                                                  |
| 20 01 10                                                | Kläder                                                                                                                                                  | 2,5                                                    | 5,0                                                  |
| 20 01 21*                                               | Lysrör och annat kvicksilverhaltigt avfall                                                                                                              | 0,05                                                   | 0,1                                                  |
| 20 01 23*                                               | Kasserad utrustning som innehåller klorfluorkarboner                                                                                                    | 0,05                                                   | 0,1                                                  |
| 20 01 29*                                               | Rengöringsmedel som innehåller farliga ämnen                                                                                                            | 0,05                                                   | 0,1                                                  |
| 20 01 30                                                | Andra rengöringsmedel än de som anges i 20 01 29                                                                                                        | 0,1                                                    | 0,5                                                  |
| 20 01 33*                                               | Batterier och ackumulatorer inbegripna under 16 06 01, 16 06 02 eller 16 06 03 samt osorterade batterier och ackumulatorer som omfattar dessa batterier | 0,2                                                    | 0,4                                                  |
| 20 01 34                                                | Andra batterier och ackumulatorer än de som anges i 20 01 33                                                                                            | 0,5                                                    | 0,7                                                  |
| 20 01 35*                                               | Annan kasserad elektrisk och elektronisk utrustning än den som anges i 20 01 21 och 20 01 23 som innehåller farliga komponenter (1)                     | 0,1                                                    | 0,2                                                  |

| Förväntade typer och mängder av avfall under driftfasen |                                                                                                        | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14 MW) |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farligt avfall)                            | Avfallstyp                                                                                             | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                      |
| 20 01 36                                                | Annan kasserad elektrisk och elektronisk utrustning än den som anges i 20 01 21, 20 01 23 och 20 01 35 | 0,5                                                    | 0,7                                                  |
| 20 03                                                   | Annat kommunalt avfall                                                                                 |                                                        |                                                      |
| 20 03 01                                                | Blandat kommunalt avfall                                                                               | 20                                                     | 30                                                   |

Tabell 12.3. Sammanställning över uppskattade maximala mängder av avfall som genereras per år under avvecklingsfasen (källa: eget material)

| Förväntade typer och mängder av avfall under avvecklingsfasen |                                                                                                   | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14MW) |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farliga avfall)                                  | Avfallstyp                                                                                        | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                     |
| 12                                                            | Avfall från formning samt fysikalisk och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster            |                                                        |                                                     |
| 12 01                                                         | Avfall från formning samt fysikalisk och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster            |                                                        |                                                     |
| 12 01 13                                                      | Svetsavfall                                                                                       | 4,0                                                    | 6,5                                                 |
| 13                                                            | Spilloljor och avfall från flytande bränslen (med undantag av matoljor och grupper 05, 12 och 19) |                                                        |                                                     |
| 13 01                                                         | Hydrauloljeavfall                                                                                 |                                                        |                                                     |
| 13 01 09*                                                     | Mineralbaserade klorerade hydrauloljor                                                            | 0,3                                                    | 0,4                                                 |
| 13 01 10*                                                     | Mineralbaserade icke-klorerade hydrauloljor                                                       | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 13 01 11*                                                     | Syntetiska hydrauloljor                                                                           | 2,6                                                    | 3,3                                                 |
| 13 01 12*                                                     | Biologiskt lättnedbrytbara hydrauloljor                                                           | 1,3                                                    | 2,0                                                 |
| 13 01 13*                                                     | Andra hydrauloljor                                                                                | 0,3                                                    | 0,7                                                 |
| 13 02                                                         | Motorolje-, transmissionsolje- och smörjoljeavfall                                                |                                                        |                                                     |
| 13 02 04*                                                     | Mineralbaserade klorerade motor-, transmissions- och smörjoljor                                   | 0,7                                                    | 1,0                                                 |
| 13 02 05*                                                     | Mineralbaserade icke- klorerade motor-, transmissions- och smörjoljor                             | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 13 02 06*                                                     | Syntetiska motor-, transmissions- och smörjoljor                                                  | 0,7                                                    | 1,3                                                 |
| 13 02 07*                                                     | Biologiskt lättnedbrytbara motor-, transmissions- och smörjoljor                                  | 0,3                                                    | 0,4                                                 |
| 13 02 08*                                                     | Andra motor-, transmissions- och smörjoljor                                                       | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 13 03                                                         | Avfall av isoler- och värmeöverföringsoljor                                                       |                                                        |                                                     |
| 13 03 01*                                                     | Isoler- och värmeöverföringsoljor som innehåller PCB                                              | 2                                                      | 2,6                                                 |
| 13 04                                                         | Maskinrumsoljor                                                                                   |                                                        |                                                     |
| 13 04 03*                                                     | Maskinrumsoljor från annan sjöfart                                                                | 6,5                                                    | 10,0                                                |
| 13 07                                                         | Avfall från flytande bränsle                                                                      |                                                        |                                                     |
| 13 07 01*                                                     | Eldningsolja och diesel                                                                           | 0,7                                                    | 1,0                                                 |
| 13 07 02*                                                     | Bensin                                                                                            | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 13 08                                                         | Oljeavfall som inte anges i andra grupper                                                         |                                                        |                                                     |
| 13 08 80                                                      | Oljehaltiga fasta avfall från fartyg                                                              | 0,7                                                    | 1,0                                                 |

| Förväntade typer och mängder av avfall under avvecklingsfasen |                                                                                                                                                                  | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14MW) |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farliga avfall)                                  | Avfallstyp                                                                                                                                                       | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                     |
| 14                                                            | Avfall bestående av organiska lösningsmedel, köldmedier och drivmedel (utom 07 och 08)                                                                           |                                                        |                                                     |
| 14 06                                                         | Avfall bestående av organiska lösningsmedel, köldmedier och drivmedel i skum och aerosoler                                                                       |                                                        |                                                     |
| 14 06 01*                                                     | Klorfluorkarboner, HCFC, HFC                                                                                                                                     | 0,15                                                   | 0,15                                                |
| 14 06 02*                                                     | Andra halogenerade lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar                                                                                                   | 0,3                                                    | 0,7                                                 |
| 14 06 03*                                                     | Andra lösningsmedel och lösningsmedelsblandningar                                                                                                                | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 15                                                            | Förpackningsavfall; absorbermedel, torkdukar, filtermaterial och skyddskläder som inte anges på annan plats                                                      |                                                        |                                                     |
| 15 01                                                         | Förpackningar (även kommunalt förpackningsavfall som samlats in separat)                                                                                         |                                                        |                                                     |
| 15 01 01                                                      | Förpackningsavfall av papper och papp                                                                                                                            | 2,6                                                    | 4,6                                                 |
| 15 01 02                                                      | Förpackningar av plast                                                                                                                                           | 2,6                                                    | 4,6                                                 |
| 15 01 03                                                      | Förpackningar av trä                                                                                                                                             | 6,5                                                    | 10,0                                                |
| 15 01 04                                                      | Förpackningar av metall                                                                                                                                          | 9,2                                                    | 13,0                                                |
| 15 01 05                                                      | Förpackningar av kompositmaterial                                                                                                                                | 2,6                                                    | 3,3                                                 |
| 15 01 06                                                      | Blandat förpackningsavfall                                                                                                                                       | 6,5                                                    | 10,0                                                |
| 15 01 07                                                      | Förpackningar av glas                                                                                                                                            | 2,6                                                    | 4,6                                                 |
| 15 01 09                                                      | Textilförpackningar                                                                                                                                              | 1,3                                                    | 2,6                                                 |
| 15 02                                                         | Absorbermedel, filtermaterial, torkdukar och skyddskläder                                                                                                        |                                                        |                                                     |
| 15 02 02*                                                     | Absorbermedel, filtermaterial (även oljefilter som inte anges på annan plats), torkdukar (t.ex. trasor) och skyddskläder förorenade av farliga ämnen (t.ex. PCB) | 1,3                                                    | 2,0                                                 |
| 15 02 03*                                                     | Absorbermedel, filtermaterial, torkdukar (t.ex. trasor) och andra skyddskläder än de som anges i 15 02 02                                                        | 2                                                      | 2,6                                                 |
| 16                                                            | Avfall som inte anges på annan plats                                                                                                                             |                                                        |                                                     |
| 16 01 14                                                      | Frostskyddsmedel som innehåller farliga ämnen                                                                                                                    | 520                                                    | 650                                                 |
| 16 06                                                         | Batterier och ackumulatorer                                                                                                                                      |                                                        |                                                     |
| 16 06 01*                                                     | Blybatterier och blyackumulatorer                                                                                                                                | 0                                                      | 0                                                   |
| 16 06 02*                                                     | Nickelkadmiumbatterier och nickelkadmiumackumulatorer                                                                                                            | 10,0                                                   | 13,0                                                |
| 16 06 03*                                                     | Kviksilverhaltiga batterier                                                                                                                                      | 0                                                      | 0                                                   |
| 16 06 04                                                      | Alkaliska batterier (utom 16 06 03)                                                                                                                              | 0,7                                                    | 2                                                   |
| 16 06 05                                                      | Andra batterier och ackumulatorer                                                                                                                                | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 16 81                                                         | Avfall som uppkommit till följd av olyckor och oförutsedda händelser                                                                                             |                                                        |                                                     |
| 16 81 01*                                                     | Avfall med farliga egenskaper                                                                                                                                    | 0                                                      | 0                                                   |
| 16 81 02                                                      | Annat avfall än det som anges i 16 8101                                                                                                                          | 0                                                      | 0                                                   |
| 17                                                            | Avfall från uppförande, renovering och nedmontering av byggobjekt och väginfrastruktur (även jord från förorenade områden)                                       |                                                        |                                                     |
| 17 01                                                         | Avfall från byggmaterial, element och väginfrastruktur (t.ex. betong, tegelstenar, plattor, keramik)                                                             |                                                        |                                                     |
| 17 01 01                                                      | Betongavfall från rivnings- och renoveringsarbeten                                                                                                               | 380 000**                                              | 550 000**                                           |

| Förväntade typer och mängder av avfall under avvecklingsfasen |                                                                                                                           | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14MW) |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farliga avfall)                                  | Avfallstyp                                                                                                                | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                     |
| 17 01 03                                                      | Avfall från andra keramiska material och utrustningselement                                                               | 0,15                                                   | 0,3                                                 |
| 17 01 07                                                      | Andra blandningar av betong, tegel, klinker och keramik än de som anges i 17 01 06                                        | 0,1                                                    | 0,15                                                |
| 17 01 82                                                      | Annat avfall som inte anges på annan plats                                                                                | 0,7                                                    | 1,3                                                 |
| 17 02                                                         | Avfall av trä, glas och plast                                                                                             |                                                        |                                                     |
| 17 02 01                                                      | Trä                                                                                                                       | 1,3                                                    | 2,6                                                 |
| 17 02 02                                                      | Glas                                                                                                                      | 0,7                                                    | 1,3                                                 |
| 17 02 03                                                      | Plast                                                                                                                     | 6750                                                   | 9250                                                |
| 17 04                                                         | Metallavfall och skrot samt metallegeringar                                                                               |                                                        |                                                     |
| 17 04 01                                                      | Koppar, brons, mässing                                                                                                    | 1750***                                                | 1750***                                             |
| 17 04 02                                                      | Aluminium                                                                                                                 | 1750***                                                | 1750***                                             |
| 17 04 04                                                      | Zink                                                                                                                      | 0,7                                                    | 1,0                                                 |
| 17 04 05                                                      | Järn och stål                                                                                                             | 135 000**                                              | 200 000**                                           |
| 17 04 07                                                      | Metallblandningar                                                                                                         | 2,6                                                    | 3,3                                                 |
| 17 04 11                                                      | Andra kablar än de som anges i 17 04 10                                                                                   | 5,0                                                    | 7,5                                                 |
| 17 09                                                         | Annat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten                                                            |                                                        |                                                     |
| 17 09 03*                                                     | Annat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten (även blandat avfall) som innehåller farliga ämnen         | 0,3                                                    | 0,4                                                 |
| 17 09 04                                                      | Annat blandat avfall från bygg-, renoverings- och nedmonteringsarbeten än det som anges i 17 09 01, 17 09 02 och 17 09 03 | 6,5                                                    | 10,0                                                |
| 19                                                            | Avfall för avfallshanteringsstationer, avloppsreningsverk och stationer för behandling av dricks- och industrivatten      |                                                        |                                                     |
| 19 08                                                         | Avfall från avloppsreningsverk som inte anges på annan plats                                                              |                                                        |                                                     |
| 19 08 05                                                      | Slam från behandling av hushållsavloppsvatten                                                                             | 20,0                                                   | 26,0                                                |
| 20                                                            | Kommunalt avfall med separat insamlade fraktioner                                                                         |                                                        |                                                     |
| 20 01                                                         | Separat sorterat och samlat kommunalt avfall (med undantag av 15 01)                                                      |                                                        |                                                     |
| 20 01 01                                                      | Papper och papp                                                                                                           | 6,5                                                    | 10,0                                                |
| 20 01 02                                                      | Glas                                                                                                                      | 10,0                                                   | 13,0                                                |
| 20 01 08                                                      | Biologiskt nedbrytbart köks- och restaurangavfall                                                                         | 20,0                                                   | 23,0                                                |
| 20 01 10                                                      | Kläder                                                                                                                    | 6,5                                                    | 10,0                                                |
| 20 01 21*                                                     | Lysrör och annat kvicksilverhaltigt avfall                                                                                | 0,1                                                    | 0,15                                                |
| 20 01 23*                                                     | Kasserad utrustning som innehåller klorfluorkarboner                                                                      | 0,1                                                    | 0,15                                                |
| 20 01 29*                                                     | Rengöringsmedel som innehåller farliga ämnen                                                                              | 0,7                                                    | 1,0                                                 |
| 20 01 30                                                      | Andra rengöringsmedel än de som anges i 20 01 29                                                                          | 0,26                                                   | 0,35                                                |

| Förväntade typer och mängder av avfall under avvecklingsfasen |                                                                                                                                                         | Varianten som föreslås av sökanden (47 turbiner 25 MW) | Rationella alternativa varianten (84 turbiner 14MW) |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Avfallskod (*farliga avfall)                                  | Avfallstyp                                                                                                                                              | Uppskattad maximal avfallsmängd [Mg/år]                |                                                     |
| 20 01 33*                                                     | Batterier och ackumulatorer inbegripna under 16 06 01, 16 06 02 eller 16 06 03 samt osorterade batterier och ackumulatorer som omfattar dessa batterier | 13,0                                                   | 20,0                                                |
| 20 01 34                                                      | Andra batterier och ackumulatorer än de som anges i 20 01 33                                                                                            | 0,3                                                    | 0,7                                                 |
| 20 01 35*                                                     | Annan kasserad elektrisk och elektronisk utrustning än den som anges i 20 01 21 och 20 01 23 som innehåller farliga komponenter (1)                     | 0,7                                                    | 1,0                                                 |
| 20 01 36                                                      | Annan kasserad elektrisk och elektronisk utrustning än den som anges i 20 01 21, 20 01 23 och 20 01 35                                                  | 0,3                                                    | 0,7                                                 |
| 20 03                                                         | Annat kommunalt avfall                                                                                                                                  |                                                        |                                                     |
| 20 03 01                                                      | Blandat kommunalt avfall                                                                                                                                | 6,5                                                    | 10,0                                                |

*\*\*de angivna värdena är maximala värden för olika fundamenttyper. Dessa värden kommer inte att förekomma samtidigt  
 \*\*\*eftersom kabelmaterialet inte blir känt förrän beslutet om miljöföresättningar fattats, har kabelvikter för båda fall (Al och Cu) tagits med. Dessa värden kommer inte att förekomma samtidigt.*

Sökanden kommer att kräva att alla som utför bygg-, drift- och avvecklingsarbeten följer de rättsliga kraven och god praxis avseende avfalls- och avloppshantering, i synnerhet när det gäller möjligheter med avfallssortering och eventuell återvinning.

Under projektets olika faser kommer även farliga material att användas, bl.a. smörj-, diesel- och hydrauloljor. Alla farkoster som används vid uppförande, drift och avveckling av Baltica 1+ samt alla konstruktioner inom Baltica 1+ kommer att utrustas med lämpliga medel för att förebygga läckage av dessa ämnen (t.ex. uppsamlingsskålar för spilld transformatorolja) och för att avhjälpa konsekvenserna av sådana läckage (t.ex. absorbermedel). Oljehaltigt vatten som bildas under arbeten (t.ex. rengöring av anordningar eller däck) kommer att samlas och separeras för att uppnå en oljehalt under 15 p.p.m. (enligt MARPOL-konventionen) och oljan som erhålls genom separeringsprocessen kommer att förvaras i lämpliga behållare och överlämnas till företag specialiserade inom hantering av sådana ämnen.

På samma sätt kommer annat avfall, inbegripet farligt avfall att hanteras. De kommer att sorteras, samlas i markerade, säkrade behållare, transporteras till fastlandet och överlämnas till specialistföretag för avfallshantering. Hushållspillvatten som bildas vid uppförande, drift och avveckling av Baltica 1+ på farkoster och i utrymmen för personal som utför servicearbeten på kraftcentraler eller andra installationer inom vindkraftparken och behöver bo där tillfälligt i nödsituationer kommer att förvaras, rengöras och dumpas i havet och överlämnas till fastlandet för avfallshantering i enlighet med MARPOL-konventionen 73/78 och därtill hörande föreskrifter avseende begränsning av avfallsdumpning hos fartyg. Den enda avfallstypen som är tillåten att dumpa från fartyg som är på väg är sönderdelat matavfall. De kan dumpas från fartyg på över 12 Nm (nautiska mil) avstånd från kusten.

Byggprocessen kommer att planeras på ett sätt som minimerar arbeten som består i att utjämna eller lokalt muddra havsbotten, varför det inte förväntas uppstå stora mängder av muddringsmassor. Om det finns behov av att utföra sådana arbeten, kommer de muddringsmassor som uppkommit vid muddring och utjämning av havsbotten att spridas över projektområdet eller annan del av havsområdet i enlighet med villkoren i tillståndet utfärdat av chefen vid behörig sjöfartsmyndighet. Inhämtande av tillstånd för dumpning av muddringsmassor i havet kommer att omfattas av ett separat förfarande i enlighet med transport- och byggministerns förordning av den 26 januari 2006 *om utfärdande av tillstånd för dumpning av muddringsmassor, avfall eller andra ämnen i havet* (Polens författningssamling år 2006, nr 22, punkt 166). Sedimentet som uppstår vid utgrävning för kabelledningar kommer att användas för att gräva ner kablarna.

Teknikerna som används vid förläggning av kabelledningar (nedsättning i havsbotten): plogning, finfördelning av havsbotten eller utgrävning av kabelschakt bildar inte muddringsmassor och kablar täcks automatiskt över med den jord som eventuellt grävs upp.

### 13 RIVNINGSARBETEN I SAMBAND MED PROJEKTET SOM KAN HA BETYDANDE MILJÖPÅVERKAN.

I Baltica 1+ området finns inga byggobjekt eller installationer. Det finns således inget behov av att genomföra några rivningsarbeten före byggarbetet.

## 14 OMFATTNINGEN AV MILJÖUNDERSÖKNINGAR FÖR MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNINGSRAPPORTEN

I syfte att erhålla miljöbeslut, i synnerhet för att utarbeta miljökonsekvensbedömningsrapporten, genomför Investeraren årliga miljöundersökningar. Omfattningen av dessa undersökningar bygger på mångårig erfarenhet av sådana undersökningar och bedömning av miljöpåverkan som gjorts inför beslut om miljöförutsättningar för andra havsbaserade vindkraftparker inom Polens havsområden, t.ex.: den havsbaserade vindkraftparken Bałtyk Śródkowy II, den havsbaserade vindkraftparken Bałtyk Śródkowy III, den havsbaserade vindkraftparken Baltica, den havsbaserade vindkraftparken Baltica-1, den havsbaserade vindkraftparken Baltic Power, den havsbaserade vindkraftparken BC-Wind och FEW Baltic II. I undersökningsplanen har hänsyn tagits till att Investeraren, under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 genomfört undersökningar som till stor del omfattar vindkraftparken Baltica 1+ och dess omgivning, varför de enbart behöver kompletteras med den del av vindkraftparken Baltica 1+ och dess omgivning som hittills inte undersökts.

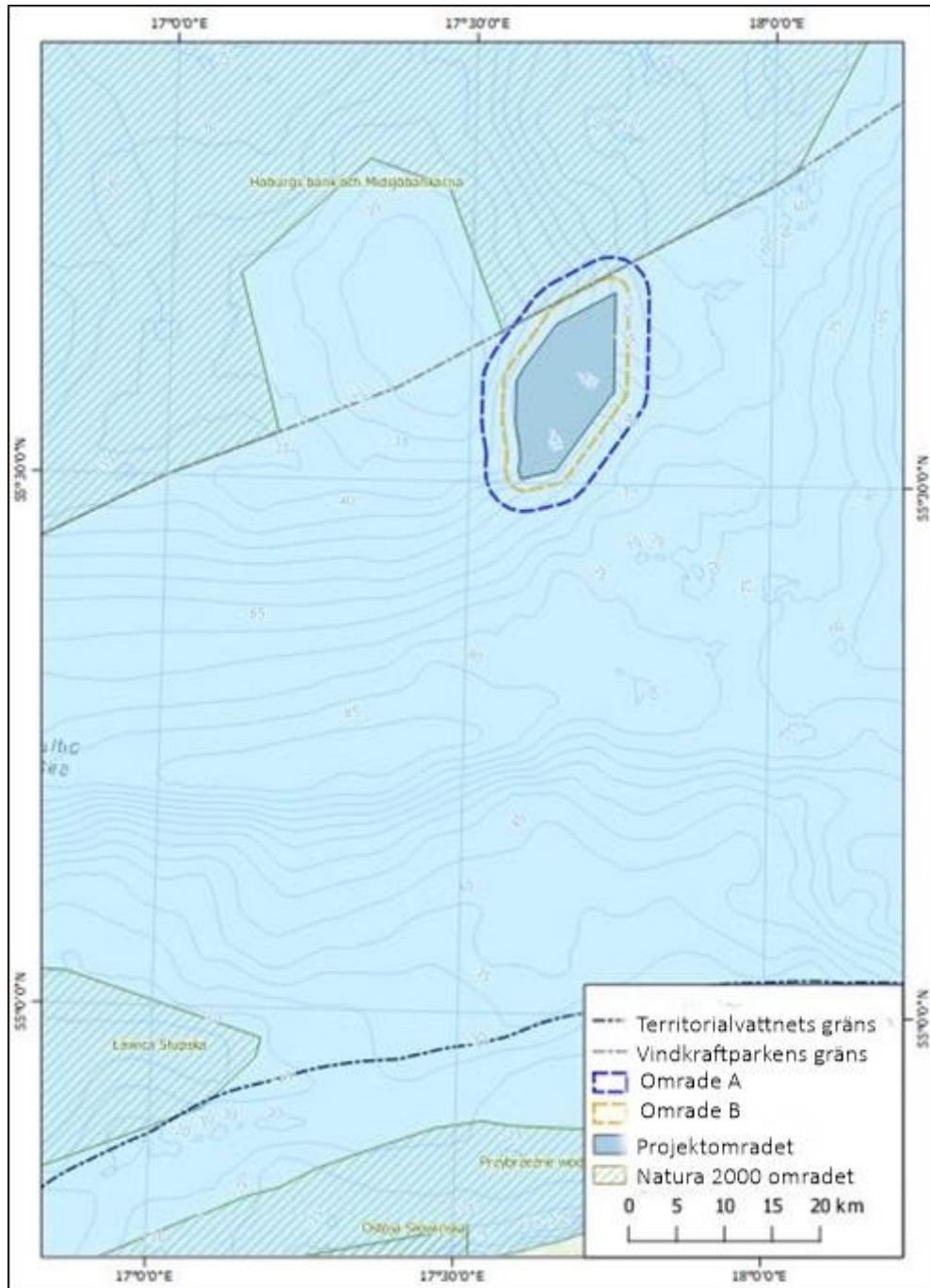
Miljöundersökningarna för vindkraftparken Baltica 1+ och dess omgivning omfattar de årliga undersökningar Investeraren utför under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 i samband med det intilliggande projektet Baltica 1 som delvis omfattat Baltica 1+ området. Miljöundersökningarna omfattar även de årliga miljöundersökningar som planeras att utföras i fjärde kvartalet 2023 och som kommer att omfatta de delar som inte undersökts under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023. De undersökningar som redan genomförts och planerade kompletterande undersökningar omfattar den abiotiska och biotiska miljön, varvid hänsyn har tagits till lokaliseringen av vindkraftparken Baltica 1+. De möjliggör därför bedömning av projektets miljöpåverkan i den omfattning som specificeras i artikel 66 i lagen av den 3 oktober 2008 *om tillhandahållande av information om miljö och miljöskydd, samhällets deltagande i miljöskydd och bedömning av miljöpåverkan* (Polens författningssamling år 2023, punkt 1094). Vid de undersökningar som genomförs under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 och som planeras att påbörjas i fjärde kvartalet 2023 kommer samma metoder att tillämpas, varför det blir möjligt att sammanställa deras resultat och utföra nödvändiga analyser för att kunna bedöma miljöpåverkan. Den sammanhängande 12-månadersperioden för hydrologiska och meteorologiska undersökningar, iktyologiska undersökningar, undersökningar av fåglar, marina däggdjur och fladdermöss kommer att resultera i nödvändiga och helt representativa uppgifter som behövs för att beskriva och bedöma de olika miljökomponenterna under hela året och reda ut hur de varierar beroende på fenologiska företeelser eller, när det gäller levande organismer, beroende på hur de beter sig och hur aktiva de är under årets lopp inom projektområdet och området som exponeras för dess påverkan.

Undersökningarna omfattar projektområdet och dess omgivning [Figur: 14.1]. I och med att undersökningar av olika element omfattar olika geografiska områden, kommer de att utföras i följande områden:

- Projektområdet;
- Område A - omfattar projektområdet och dess omgivning inom ca. 1,3 km radie, varvid undersökningsområdet i den norra delen som omfattar den grundaste delen som gränsar till

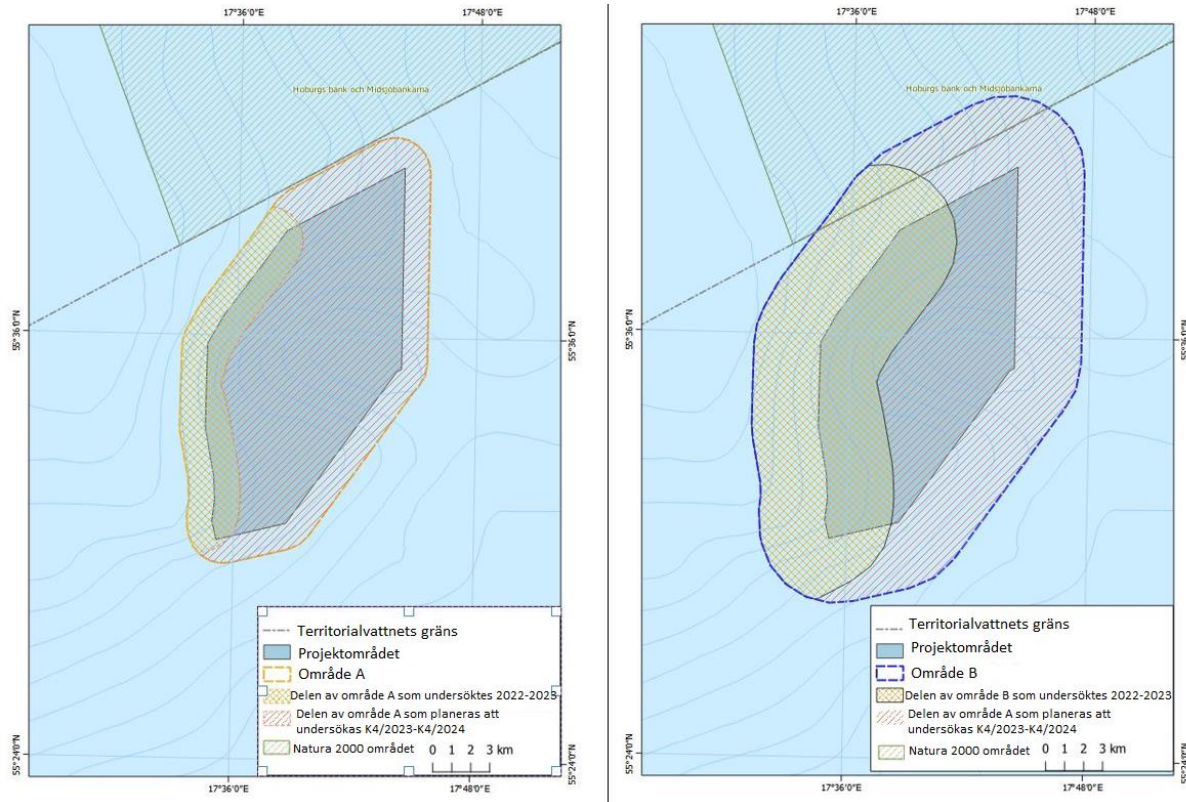
Natura 2000 området „Hoburgs bank och Midsjöbankarna” (SE0330308) har utökats till ca. 1,8 km från projektområdets gräns;

- Område B - omfattar projektområdet och dess omgivning inom ca. 3,5 km radie, varvid undersökningsområdet i den norra delen som omfattar den grundaste delen som gränsar till Natura 2000 området „Hoburgs bank och Midsjöbankarna” (SE0330308) har utökats till ca. 4 km från projektområdets gräns;



Figur: 14.1. Lokalisering av Baltica 1+ samt undersökningsområden (källa: eget material)

Omfattningen av undersökningar för Område A och Område B under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 och de årliga undersökningar som planeras att påbörjas i fjärde kvartalet 2023 visas i [Figur 14.2].



Figur 14.2. Geografisk omfattning av undersökningar som hittills utförts och planeras att utföras i Område A (vänstra sidan) och Område B (högra sidan) (källa: eget material)

Undersökningsresultaten kommer att tillhandahålla en fullständig uppsättning uppgifter med lämplig representativitet, tids- och areaomfattning som behövs för att bedöma Projektets miljöpåverkan. När och hur ofta olika miljöelement ska undersökas beror på deras specifika karaktär och variabilitet i tiden. Hänsyn tas även till fenologiska perioder hos levande organismer och allmänt förekommande undersökningsmetoder. Den geografiska omfattningen för undersökningar av olika element baseras på den antagna skalan av Projektets påverkan på dessa element under varje etapp. Undersökningsresultaten och tillgängliga uppgifter och litteraturkällor kommer att ligga till grund för en detaljerad beskrivning av miljön både inom Baltica 1+ området och den potentiella exponeringszonen för Projektets påverkan. En sådan miljöbeskrivning kommer att möjliggöra en fullständig bedömning av påverkan i enlighet med metodiska analyskrav samt beräkningar för att reda ut miljökonsekvenser som kan uppstå i samband med Baltica 1+. Slutresultaten från undersökningar, miljöanalyser och bedömningar kommer att vara tillräckliga för att bestämma vilka åtgärder som potentiellt kan minimera Projektets påverkan och i vilken omfattning undersökningar ska utföras under bygg-, drift- och avvecklingsfasen.

Miljöundersökningar för bedömning av miljöpåverkan inom ramen för proceduren för erhållande av beslut om miljöförutsättningar kommer att genomföras i serier som beskrivs nedan.

När det gäller geofysiska undersökningar inom Baltica 1+ området och den ca. 1,3 km breda omgivande zonen (område A) kring projektområdet kommer följande undersökningar att genomföras en gång: batymetriska mätningar, sonarmätningar, magnetometriska mätningar, undersökningar av antropogena objekt och seismoakustisk profiler av bottensediment på grunt djup. Inom byggområdet för Baltica 1+ kommer följande undersökningar att utföras: seismiska en- och flerkanalsmätningar, tagning av kärnprover av jord och bottensedimentprover. Resultaten från de geofysiska undersökningarna möjliggör framtagning av batymetriska kartor, sonarkartor och identifiering av eventuella objekt på botten som kan påverka projektarbeten. Med hjälp av dessa undersökningar kan havsbottens terräng, dess struktur och geologiska uppbyggnad kartläggas. Utifrån de geofysiska uppgifterna och geologiska undersökningar av bottensediment kommer potentiella fyndigheter (mineraltillgångar) inom undersökningsområdet att identifieras. Resultaten från de geofysiska undersökningarna kommer även att utgöra detaljerad information om typen av bottensediment som används vid val av platser för provtagning av bentiska organismer och tolkning av resultaten från undersökningar av bentiska organismer, fåglar samt undersökning av suspensionshalten i vattnet vid arbeten på havsbotten. Bedömningen av miljöpåverkan kommer att baseras på resultaten från undersökningarna som utförts av Investeraren under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 för det närliggande projektet Baltica-1.

Inom ramen för hydrologiska och meteorologiska undersökningar av havsströmmar under en sammanhängande period på 12 hela månader genom kontinuerlig registrering i Baltica 1+ med den ca. 1,3 km breda zonen (Område A) kommer följande mätningar att utföras: vattenflödets hastighet och riktning, våghöjd och period, vattnets densitet, vattenturbiditet och temperatur. Analyserna som utförs i samband med bedömningen av miljöpåverkan kommer dessutom att innefatta de uppgifter om luftfuktighet, lufttryck, vindhastighet och riktning och lufttemperatur som samlats under mätningar (11.2022–11.2023) avseende vindkraftparken Baltica-1. I syfte att skapa en modell för havsvågor och strömmar som används vid bedömning av suspensionsspridning kommer data från havsströmmätare att användas. Mätarna finns inom Baltica-1 området och data samlas under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023. Dessutom kommer isförhållanden under registreringsperioden för meteorologiska och hydrologiska parametrar under vintertiden att fastställas utifrån uppgifter från informationstjänster om isförhållanden för Baltica 1+ området. Undersökningsresultaten kommer att möjliggöra detaljerad beskrivning av hydrologiska och meteorologiska förhållanden inom projektområdet. Resultaten från hydrologiska mätningar kommer att användas vid modellering av suspensionsspridning i vatten och suspensionssedimentering vid arbeten som rubbar bottensediment. Resultaten kommer även att utgöra tillräcklig information om hydrologiska förhållanden som behövs för att analysera och tolka resultaten från biotiska undersökningar av bentiska organismer och fiskfaunan.

De fysikalisk-kemiska vattenundersökningarna inom projektområdet och den ca. 1,3 km breda zonen kring den (Område A) kommer att innefatta sex undersökningar av syreförhållanden under årets lopp genom mätning av koncentrationen av löst syre, syreförbrukning under fem dygn (BZT<sub>5</sub>) och koncentrationen av totalt organiskt kol. Dessutom kommer man att mäta vattenaciditet (pH) och alkalinitet och halten av biogena ämnen: ammoniumkväve, nitratkväve, nitritkväve, totalkväve, mineralkväve, fosfater, totalfosfor och totalt suspenderat material. Halten av följande skadliga ämnen kommer att mätas en gång: kvicksilver, nickel, bly, kadmium, arsenik, totalkrom, krom (VI), fenoler,

cyanider, aluminium, mineraloljor, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade bifenyl (PCB). Under sommarperioden kommer radioaktiviteten av cesium(<sup>137</sup>Cs)- och strontium(<sup>90</sup>Sr)-isotoper att mätas. Analysen av Baltica 1+-området och zonen med en bredd på minst 1,3 km kommer att innefatta resultaten från de undersökningar Investeringen genomfört mellan november 2022 och november 2023. Resultaten från de fysikalisk-kemiska vattenundersökningarna kommer att möjliggöra en detaljerad kartläggning av undersökningsområdet, bland annat när det gäller bedömning av Projektets miljöpåverkan. De kommer även att möjliggöra tolkning av erhållna undersökningsresultat avseende bentiska organismer och fiskfauna.

De fysikalisk-kemiska bottensedimentundersökningarna i projektområdet under vintersäsongen kommer att omfatta: fuktmätningar, glödningsförlust (LOI), totalt organiskt kol, halten av tungmetaller (bly, koppar, zink, nickel, kadmium, krom, arsenik, kvicksilver och aluminium) och deras labila former; halten av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och polyklorerade bifenyl (PCB); halten av biogena ämnen (totalkväve och totalfosfor), mineraloljor, föreningar av butyltin (BT) och radioaktivitet hos cesium (<sup>137</sup>Cs). Under sommarsäsongen kommer halten av biogena ämnen (totalkväve och totalfosfor) samt resistivitet *in situ* att mätas. Undersökningarnas geografiska omfattning har anpassats till området där havsbotten kommer att rubbas i samband med arbeten, vilket medför att suspension och ämnena i sedimentet kommer att frigöras i vattnet. Resultaten från de fysikalisk-kemiska bottensedimentundersökningarna kommer att möjliggöra en detaljerad kartläggning av undersökningsområdet, bland annat när det gäller bedömning av Projektets miljöpåverkan. De kommer även att användas vid bedömning av risken för utsläpp av kemiska ämnen till följd av rubbning av havsbotten och risken för att havsmiljöns biotiska element exponeras för dessa.

I Baltica 1+ kommer det under ett års period att utföras bakgrundsljudmätningar på en mätstation. Frekvensbandet för ljudregistrering är från 2 Hz till minst 22 kHz. Detta är tillräckligt för att registrera de allra flesta undervattenljud av naturligt såväl som antropogent ursprung. Här avses bland annat: undervattenexplosioner (6–21 Hz), seismiska brus (10–120 Hz), pålningsbuller (100–1000 Hz) samt buller som genereras av fartygstrafik (OSPAR 2009, Van der Graaf et al. 2012). Apparaterna kommer att spela in ljud inom ett förinställt frekvensband (från 2 Hz till minst 2 Hz) och i förinställda intervaller. En mätcykel består av registrering av ljudsignaler inom 1 minut, efterföljande 9 minuters paus (6 mätningar per 1 timme), dvs. en s.k. 10% dygncykel eller högre, t.ex. 25% dygncykel. Syftet med en sådan tidsintervall är att öka effektiviteten för datainsamling (vid olika vindhastigheter). Enligt riktlinjerna från BSH (2011) omfattar bakgrundsljudmätningar minst 3 timmar av inspelning för olika vindhastigheter (motsvarande sjögång 1 eller utvalda två högre nivåer). Utifrån resultatanalysen beräknas bullernivåer i 1/3-oktanband med centralfrekvenser 63 och 125 Hz som anges som deskriptorer av bakgrundsljud i havsmiljön i ramdirektivet avseende strategin för havsmiljön. De övriga mätresultaten kommer att möjliggöra en detaljerad kartläggning av undersökningsområdet, bland annat när det gäller bedömning av Projektets miljöpåverkan.

Vindkraftparken Baltica 1+ och den kringliggande, ca. 1,3 km breda zonen (Område A) kommer att undersökas för förekomsten av fytobentos. Om det konstateras att fytobentos förekommer och det är möjligt att ta prover, kommer dess artsammansättning och biomassa att fastställas. De övriga resultaten kommer att möjliggöra en detaljerad kartläggning av Projektets påverkan på fytobentos. Vid beskrivning av fytobentos inom analysområdet kommer de uppgifter Investeringen inhämtat genom undersökningarna år 2023 att användas.

Zoobentosundersökningar kommer att utföras i vindkraftparken Baltica 1+ och den kringliggande, ca. 1,3 km breda zonen (Område A). Dessa undersökningar går ut på att bestämma artsammansättning, bestånd och biomassa. Dessutom kommer längden på musslor som utgör föda för havsfåglar att mätas. De övriga resultaten kommer att möjliggöra en detaljerad kartläggning av Projektets påverkan på zoobentos. Uppgifter om abiotiska förhållanden, dvs.: hydrologiska, geokemiska och geofysiska förhållanden inom undersökningsområdet som används vid tolkning av zoobentosundersökningarna kommer att kartläggas utifrån resultaten från undersökningar av dessa miljökomponenter som utförs inom ramen för undersökningar av de ovannämnda abiotiska komponenterna.

I vindkraftparken Baltica 1+ och den ca. 3,5 km breda kringliggande zonen (Område B) kommer det att utföras fyra (dvs. en undersökning av samtliga element per årstid) undersökningar av fiskfaunan som innefattar fiskplankton, pelagiska och demersala fiskar. Fiskplankton kommer att undersökas utifrån artsammansättning och bestånd. Pelagiska och demersala fiskar kommer att undersökas inom följande kriterier: artsammansättning, antal fiskar av olika arter, placering, koncentration och fångst per ansträngningskapacitet. Dessutom kommer biologiska uppgifter att inhämtas, dvs.: längd, ålder, kön, vikt, könsmognad, mängden föda i magsäckar, med fokus på arter som är föremål för fiske. Dessutom kommer det att genomföras tolv, dvs. 4 undersökningar under perioden mars-april och 8 undersökningar under perioden augusti-november, undersökningar av strömmingskoncentrationen, varvid även deras vikt och totala längd kommer att mätas. Undersökningsresultaten, resultaten från undersökningarna av fiskfauna genomförda av Investeraren under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 i en del av Område B samt analys av litteraturkällor och tillgängliga uppgifter om resultat från mångåriga undersökningar av fiskfauna, i synnerhet inom: fiskbestånd (ICES-rapporter), migration, förekomsten av lekområden och födoområden (HELCOM:s rapporter) kommer att ligga till grund för en beskrivning av undersökningsområdet när det gäller Projektets påverkan på fiskbestånd och områden som är viktiga för dem, t.ex. födoområden och lekområden.

Undersökningarna av marina däggdjur kommer att genomföras i form av kontinuerlig registrering med hjälp av C-POD och F-POD-apparater under ett år inom Baltica 1+-området och den kringliggande, ca. 1,3 km breda zonen (Område A). För kartläggning av aktiviteten hos marina däggdjur kommer vi dessutom att använda resultaten från mätningarna som genomförts under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023 i området som omgärdar Baltica 1+ där C-POD- och F-POD-apparater har placerats inom 38 km avstånd från vindkraftparken Baltica 1+. Den passiva ljudövervakningen kommer att göra det möjligt att undersöka förekomsten och aktiviteten av tumlare i undersökningsområdet. Utifrån den kommer det även att fastställas hur förekomsten av tumlare varierar under årets lopp. I detta syfte används följande indikatorer: detektionspositiva dagar (DPD, *detection positive days*) och detektionspositiva minuter (DPM, *detection positive minutes*). Under årets lopp kommer det dessutom att genomföras åtta observationer av marina däggdjur från luften. Observationer utifrån förekomsten av marina däggdjur kommer även genomföras vid undersökningar av havsfåglar från fartyg (två gånger per månad under ett år). I beskrivningen av undersökningsområdet tas även litteraturuppgifter och resultat från andra internationella undersökningar i beaktande, t.ex. "Statisk akustisk övervakning av tumlare i Östersjön - SAMBAH". Dessa uppgifter kommer även att användas vid kartläggning av eventuella förflyttningssträckor för marina däggdjur. Efter att resultaten från passiv akustisk övervakning och observation av marina däggdjur från luften och fartyg tagits i beaktande, kommer det att fastställas vilken betydelse

vindkraftparken Baltica 1+ har för de olika arterna. De övriga resultaten kommer att möjliggöra en detaljerad kartläggning av Projektets påverkan på marina däggdjur.

Undersökningarna av fågelfauna kommer att omfatta havsfåglar (fåglar som sitter på havsytan eller passerar) och flyttfåglar. Undersökningen av havsfåglar kommer att omfatta vindkraftparken Baltica 1+ med den omgivande ca. 3,5 km breda zonen (Område B). I syfte att beskriva fågelbeståndet i Baltica 1+ området kommer analysen att innefatta resultaten från undersökningarna genomförda under perioden från slutet av november 2022 till slutet av november 2023. Undersökningarna under denna period omfattar den västra delen av vindkraftparken Baltica 1+. Undersökningarna kommer att genomföras två gånger per månad under ett år och bestå i att kartlägga artsammansättning, population och lokalisering av fåglar som sitter på havsytan. Dessutom kommer förbipasserande fåglar att noteras. Undersökningar av flyttfåglar och passerande fåglar kommer att utföras från två mät- och forskningsstationer i form av visuella observationer i syfte att kartlägga artsammansättning, flygintensitet och flygriktningar. En av mät- och forskningsstationerna kommer att vara utrustad med radarer: en horisontell radar som fastställer flygbanan och en vertikal avsedd för att bestämma flyghöjden. Under migrationssäsongen kommer ljudinspelningar att göras för att bestämma artsammansättningen. Undersökningar av flyttfåglar kommer att genomföras under ett år, dvs. under vintersäsongen (december - februari): 9 heldagsundersökningar; under vårmigrationen (mars - maj) och höstmigrationen (den 15 juli - november), 20 dagars observation under vardera. Resultaten kommer till användning vid bedömning av Projektets påverkan på havs- och flyttfåglar i undersökningsområdet, inbegripet områdets betydelse för fåglar som vistas där. De kommer även att användas för att analysera risken för kollisioner mellan fåglar och vindkraftparkens konstruktionselement ovanför havsytan, bedöma barriäreffekten och potentiell undanträngning av fåglar från området och förändringar i populationstätheten.

Undersökningar av fladdermöss kommer att bestå i att bestämma artsammansättningen och fladdermössens aktivitet i vindkraftparken Baltica 1+ samt den kringliggande ca. 1,3 km breda zonen (Område A). Undersökningarna kommer att genomföras under två perioder under ett år, dvs. under vårmigrationen (april - maj) och höstmigrationen (augusti - oktober). Under vardera perioden kommer det att utföras åtminstone 7 helnattsundersökningar längs transekterna och 2 helnattsundersökningar på mät- och forskningsstationerna. Undersökningarna som planeras att utföras i den östra delen av Område A på mät- och forskningsstationerna och transekterna samt undersökningarna som utförs av Investeraren under vår- och höstmigrationen 2023 i västra delen av Område A gör att hela Baltica 1+ område och dess potentiella exponeringszon undersöks. Resultaten kommer till användning vid bedömning av Projektets påverkan på havs- och fladdermöss i undersökningsområdet, inbegripet områdets betydelse för fladdermöss som vistas där.

Alla undersökningar och mätningar kommer att genomföras i enlighet med gällande föreskrifter, standarder, metoder och branschlitteratur, i synnerhet inom:

1. geofysik:

- ASTM, D7128-05. Riktlinjer för tillämpning av reflexionsseismik i undersökningar under vattenytan, 2010;
- ASTM, Årligt standardregister - jord- och stenundersökningar, volym 4.08, 1999;
- BS 1377-2 Methods of test for soils for civil engineering purposes. Classification tests;

- IHO, Standards for Hydrographic Surveys [Standarder för hydrografiska undersökningar], Specialpublikation Nr 44 av den internationella hydrografiska organisationen, upplaga 6;
  - IMO, ISM-koden och implementeringsriktlinjer, 1998. Den internationella konventionen om säkerheten för människoliv till sjöss (SOLAS), (version giltig från: den 1 januari 2017);
  - ISO 9000: Ledningssystem för kvalitet;
  - UNESCO:s konvention 2001 om skydd för kulturarv under vatten antagen den 2 november 2001 under UNESCO:s 31:a generalkonferens i Paris;
  - Den internationella konventionen förhindrande av havsföroreningar från fartyg (MARPOL) 1973, upprättad den 2 november 1973 i London (version giltig från: den 1 november 2022);
  - PN-EN ISO 14688-1:2018-05, Geoteknisk undersökning och provning - Benämning och indelning av jord - Del 1: Benämning och beskrivning;
  - PN-EN ISO 14688-2:2018-05, Geoteknisk undersökning och provning - Benämning och indelning av jord - Del 2: Klassificeringsregler;
  - PN-EN ISO 17892-1:2015-02, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 1: Bestämning av vattenkvot;
  - PN-EN ISO 17892-12:2018-08, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 12: Bestämning av flytgräns och plasticitetsgräns;
  - PN-EN ISO 17892-2:2015-02, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 2: Bestämning av skrymdensitet;
  - PN-EN ISO 17892-3:2016-03, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 3: Bestämning av specifik densitet;
  - PN-EN ISO 17892-4:2017-01, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 4: Bestämning av kornstorlek;
  - PN-EN ISO 17892-6:2017-06, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 6: Undersökning med konpenetrometer;
  - PN-EN ISO 17892-8:2018-05, Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 8: Okonsoliderad odränerad triaxialprovning;
  - PN-EN ISO 19901-8, Olje- och gasindustrier inklusive lågkolenergi - Offshore-anläggningar - Del 8: Havsbottensundersökningar;
  - BS 1377-3: 2018, Methods of test for soils for civil engineering purposes – Chemical and electro-chemical testing;
  - ASTM D 5334-14, Standard Test Method for Determination of Thermal Conductivity of Soil and Soft Rock by Thermal Needle Probe Procedure;
  - ASTM D4373-21, Standard Test Method for Rapid Determination of Carbonate Content of Soils;
  - UKOOA, Riktlinjer avseende användning av DGPS-system i geodetiska havsmätningar, september 1994. Riktlinjer avseende DGPS-systemet: procedurer och statistik, 1996;
  - Förordningen av ministern för sjöfart, inklusive inlandssjöfart av den 13 april 2016 om överlämnande av mätdata till hydrografiska myndigheter;
  - Lagen av den 23 juli 2003 om skydd och bevarande av kulturobjekt;
2. Hydrologiska och meteorologiska undersökningar med beaktande av havsströmmar:

- Fofonoff N.P., Millard R.C. Jr., Algorithms for computation of fundamental properties of seawater, UNESCO technical papers in marine science, vol. 44, UNESCO/SCOR/ICES/IAPSO Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards and SCOR Working Group 51, 1983;
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, HELCOM, Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. Balt. Sea Environ. Proc. 2013, No. 137;
- World Meteorological Organization, Guide to wave analysis and forecasting, WMO-No. 8, Geneva, 2018;

### 3. fysikalisk-kemiska vattenundersökningar:

- Błęńska M., Bogdaniuk M., Brzeska P., Bubak I., Dembska G., Dubiński M., Kruk-Dowgiałło L., Michałek M., Nowacki J., Olenycz M., Opióła R., Sapota G., Tarała A., Utförande av omfattande undersökningar och mätningar i Mechelinki-trakten i syfte att övervaka vattnet i Puckbukten i samband med dumpning av saltvatten från uppförandet av underjordiska gaslager i Kosakowo. L. Kruk-Dowgiałło, J. Nowacki, M. Błęńska (red.), WW IM i Gdańsk Nr 6732, 2010;
- HELCOM, Annex B-15. Technical note on the measurement of total alkalinity in seawater, § Guidelines for monitoring waterborne pollution loads to the Baltic – alkalinitetsmätning, 2012;
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM; HELCOM, Environment of The Baltic Sea area 1994–1998, Baltic Sea Environment Proceedings No. 82B, Helsinki Commission, 2002 – resultat från vattenövervakning;
- Miętus M., Sztobryn M. (red.), Miljökonitionen vid den polska Östersjökusten under åren 1986–2005. Utvalda frågor (utg. 1). Institutet för meteorologi och sjöfart - statliga forskningsinstitutet 2011;
- Infrastrukturministrarnas förordning av den 13 juli 2021 om former av och metoder för övervakning av ytvattenförekomster och grundvattenförekomster (Polens författningssamling år 2021, punkt 1576);
- Zalewska T., Jakusik E., Łysiak-Pastuszek E., Krzywiński W. (red.), Södra Östersjön år 2011. Beskrivning av utvalda miljöelement (utg. 1). Institutet för meteorologi och sjöfart - statliga forskningsinstitutet, 2012;
- Infrastrukturministrarnas förordning av den 25 juni 2021 om klassificering av ekologiskt tillstånd, ekologisk potential och kemiskt tillstånd och metoder för klassificering av ytvattenförekomster samt miljökvalitetsnormer för prioriterade ämnen (Polens författningssamling år 2021, punkt 1475);

### 4. fysikalisk-kemiska bottensedimentundersökningar:

- Guidelines for the sampling and analysis of dredged material intended for disposal at Sea, kapitel 5. "Building a sampling plan – detailed considerations", punkt 5.5. Sample number and location (OIMO, 2005);
- HELCOM Baltic Sea Action Plan, HELCOM Ministerial Meeting Kraków, 15.11.2007 – document "Indicators and targets for monitoring and evaluation of implementation of the Baltic Sea Action Plan";
- HELCOM Guidelines for the Management of Dredged Material at Sea and HELCOM Reporting Format for Management of Dredged Material at Sea, mars 2015 (uppdatering mars 2020) – punkt 5. Dredged Material Sampling;

- Konventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö upprättad i Helsingfors den 9 april 1992 (Polens författningssamling år 2000, nr 28, punkt 346) – bilaga I Skadliga ämnen;
- PN-EN ISO 5667-19:2006 Vattenundersökningar - Provtagning - Del 19: Riktlinjer för provtagning av marina sediment;
- PN-EN ISO 5667-1:2008 Vattenundersökningar - Provtagning - Del 1: Vägledning om provtagningsteknik och utformning av provtagningsprogram
- PN-EN ISO 14688-1:2018-05, Geoteknisk undersökning och provning - Benämning och indelning av jord - Del 1: Benämning och beskrivning;
- PN-EN ISO 14688-2:2018-05, Geoteknisk undersökning och provning - Benämning och indelning av jord - Del 2: Klassificeringsregler;
- PN-EN ISO 17892-4:2017-01 Geoteknisk undersökning och provning - Laboratorieundersökning av jord - Del 4: Bestämning av kornstorlek;
- Förordningen av ministern för sjöfart, inklusive inlandssjöfart av den 1 mars 2019 om förteckning över prioriterade ämnen (Polens författningssamling år 2019, punkt 528);
- Infrastrukturministrernas förordning av den 13 juli 2021 om former av och metoder för övervakning av ytvattenförekomster och grundvattenförekomster (Polens författningssamling år 2021, punkt 1576) - bilaga 4 och bilaga 8;
- Miljöministrernas förordning av den 11 maj 2015 om återvinning av avfall utom installationer och anordningar (Polens författningssamling år 2015, punkt 796);
- Avfallslagen av den 14 december 2012 (konsoliderad version: Polens författningssamling år 2021, punkt 779 med senare ändringar) - bilaga 4. Komponenter som kan bidra till att avfall blir farligt.

5. undersökningar för förekomsten av råvaror:

- Dadlez R., Geologiska tvärsnitt, formationer före kenozoikum, [i:] Mojski J.E. (red.), Geologisk atlas över södra Östersjön, Tabl. X, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995;
- Gudelis W.K., Jemielianow J.M., Östersjöns geologi, Geologiska förlaget, Warszawa 1982;
- Jurys L., Przewdziecki P., Metoder för dokumentering av mineralfyndigheter i Östersjön. Dagbrytning 2006, 1–2: 166–173;
- Kramarska R., Jegliński W., Jurys L., Przewdziecki P., Uścińowicz S., Zachowicz J., Atlas över litologiska parametrar hos ytsediment i södra Östersjön med särskilt fokus på geologiska och gruvdriftsrelaterade förutsättningar för förekomsten av stenråvaror, Fyndigheter och potentiella områden där det kan förekomma stenråvaror, Tab. 17, Statliga geologiska institutet, Gdańsk 2005;
- Kramarska R., Krzywiec P., Dadlez R., Geologisk karta över Östersjöns botten utan kvartära formationer, 1:500 000, Statliga geologiska institutet, Gdańsk–Warszawa 1999;
- Kramarska R., Sediment på 1m djup under bottenytan, [i:] Mojski J.E. (red.), Geologisk atlas över södra Östersjön, Tab. XXI, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995a;
- Kramarska R., Sediment på bottenytan, [i:] Mojski J.E. (red.), Geologisk atlas över södra Östersjön, Tab. XXV, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995b;
- Kramarska R., Przewdziecki P., Uścińowicz S., Zachowicz J., Geologiska tvärsnitt (I), [i:] Mojski J.E. (red.), Atlas över södra Östersjön, Tab. XXIV, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995;

- Mojski J.E. (red.), Geologisk atlas över södra Östersjön, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995;
- Nieć M., Lamberger M., Radwanek-Bąk B., Górecki P., Metoder för dokumentering av fasta mineralfyndigheter, Cz. I. Prospektering och identifiering av fyndigheter, Planering och organiserings av geologiska arbeten, Förlaget IGSMiE PAN, Kraków 2012;
- Pikies R., Bottens morfogenes, [i:] Mojski J.E. (red.), Geologisk atlas över södra Östersjön, Tab. XXIV, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995;
- Przewdzicki P., Seismostratigraphy of Quaternary Sediments in the Polish Part of the Baltic Sea, Bulletin of Polish Geological Institute 2004, 413: 8–126;
- Miljöministeriets förordning av den 1 juli 2015 om geologisk dokumentation avseende mineralfyndigheter utom kolvätefyndigheter (Polens författningssamling år 2015, punkt 987);
- Uścińowicz S., Tjockleken av kvartära formationer, [i:] Mojski J.E. (red.), Geologisk atlas över södra Östersjön, Tabl. XIII, Statliga geologiska institutet, Sopot–Warszawa 1995;
- Uścińowicz S., Zachowicz J., Geologisk karta över Östersjöns botten i en 1:200 000 skala, beträffande Łeba, Słupsk, PIG-PIB, Warszawa 1988;
- Uścińowicz S., Zachowicz J., Förklaringar till den geologiska kartan över Östersjöns botten i en 1:200 000 skala, beträffande Łeba, Słupsk, PIG-PIB, Warszawa 1991;
- Lagen av den 9 juni 2011 Om geologi och gruvdrift (Polens författningssamling år 2022, punkt 1072 med senare ändringar);

#### 6. undersökning av bakgrundsljud:

- Ainslie M., Dekeling R.P.A., Proposals for TG Noise 2019 update, TG-Noise meeting, Bryssel, Belgien, den 6 november 2018;
- ANSI, ANSI/ASA S1.11-2004 (R2009) Specification For Octave-band And Fractional-octave-band Analog And Digital Filters. American National Standards Institute, 2009;
- Betke K., Folegot T., Matuschek R. et al., BIAS Standards for Signal Processing. Aims, Processes and Recommendations. Verfass U.K., Sigray P. (red.), Amended version, 2015;
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Offshore-windparks. Messvorschrift für unterwasserschallmessungen. Aktuelle vorgehensweise mit anmerkungen. Anwendungshinweise, Hamburg 2011;
- Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. et al., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part I: Executive Summary, JRC Scientific and Policy Report EUR 26557 EN, Publications Office of the European Union, Luxemburg 2014;
- Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. et al., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luxemburg 2014;
- Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. et al., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part III: Background Information and Annexes, JRC Scientific and Policy Report EUR 26556 EN, Publications Office of the European Union, Luxemburg 2014;
- IEC 61260-1:2014, Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters. Part 1: Specifications, International Electrotechnical Commission, Genève, Schweiz 2014;

- Johansson T.A., Andersson M.H., Ambient underwater noise levels at Norra Midsjöbanken during construction of the Nord Stream pipeline, Nord Stream AG and Naturvårdsverket, Stockholm 2012;
- OSPAR, Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment, Vol. OSPAR, Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, 2009;
- Van der Graaf A.J., Ainslie M.A., André M. et al., European Marine Strategy Framework Directive – Good Environmental Status (MSFD GES), Report of the Technical Subgroup on Underwater noise and other forms of energy, 2012;

7. undersökningar av fytobentos:

- Brzeska-Roszczyk P., Opiola R., Makroalger och gömfröiga växter i vatten i övergångszoner och kustområden, [i:] Handboken för övervakning av biologiska element och klassificering av det ekologiska tillståndet hos ytvatten. Uppdatering av metoder. A. Kolada (red.), Förlaget för miljöövervakning, Warszawa 2020, 331–344;
- Nowak J., Hac B., Malottki A., Niemkiewicz M., Jacob K., Jażdżewski M., Sitarz M., Spacjer R., Cichowska D., Szyłejko W., Wysocki P., Framtagning av projekt och tillverkning av en fungerande apparatmodell för tagning av biologiska prover från fasta objekt på havsbotten, WW IM i Gdańsk nr 7140A, 2017: 9;

8. undersökningar av zoobentos:

- HELCOM, Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Part C. Programme for monitoring of eutrophication and its effects. Anne C-8. Soft bottom macrozoobenthos, 2021 – [https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINE-Programme-of-HELCOM\\_PartC\\_AnnexC8.pdf](https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINE-Programme-of-HELCOM_PartC_AnnexC8.pdf);
- Nowak J., Hac B., Malottki A., Niemkiewicz M., Jacob K., Jażdżewski M., Sitarz M., Spacjer R., Cichowska D., Szyłejko W., Wysocki P., Framtagning av projekt och tillverkning av en fungerande apparatmodell för tagning av biologiska prover från fasta objekt på havsbotten, WW IM i Gdańsk nr 7140A, 2017, s. 9;
- Odum E., Grunder i ekologi. 3:e utgåvan Statliga jordbruks- och skogsbruksförlaget, Warszawa 1982, s. 661;
- Osowiecki A., Błęńska M., Makrozoobentos i vatten i övergångszoner och kustområden, [i:] Riktlinjer för övervakning av biologiska element och klassificering av det ekologiska tillståndet hos ytvatten. Uppdatering av metoder, A. Kolada (red.), Förlaget för miljöövervakning, Warszawa 2020, 345-367;
- Osowiecki A., Łysiak-Pastuszek E., Kruk-Dowgiałło L., Błęńska M., Brzeska P., Kraśniewski W., Lewandowski Ł., Krzywiński W., Development of tools for ecological quality assessment in the Polish marine areas according to the water Framework Directive. Part IV – Preliminary assessment. Oceanological and Hydrobiological Studies 2012, 41 (3), 1–10;
- Trojan P., Allmän ekologi. 4:e utgåvan PWN, Warszawa 1980, s. 419;
- World Register of Marine Species; <http://www.marinespecies.org/index.php>;

- Centrala inspektionen för miljöskydd, Metoder för övervakning och bedömning av skydd, 1170 Stenig havsbotten, rev, s. 12, 2018, <http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/pl/dobrania/przewodniki-metodyczne>;

#### 9. Undersökningar av fiskfaunan:

- Aps R., Ustinova L., Gentzen B., Grygiel W., Paatand A., Uder Y.-O., Guide for the use of Baltic sprat otolithes in fisheries studies, Part I, [w:] Guide for the use of Baltic sprat and herring otoliths in fisheries studies, Fischerei-Forsch., Sonderheft, Wissen. Zeit. des IfH Rostock-Marienehe 1992: 3–17;
- Grygiel W., Baltic sprat sampling and age determination in Poland, Working paper on the BŚP Sprat Age Reading Workshop, 24–27.01.2006 – Charlottenlund, Dania 2006a, mimeo;
- Grygiel W., The techniques and criteria of the Baltic sprat age determination, Working document on the BŚP Sprat Age Reading Workshop, 24–27.01.2006 – Charlottenlund, Dania 2006b, mimeo;
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES), International Council for the Exploration of the Sea (ICES), Manual for the International Baltic Acoustic Surveys (IBAS), Version 2.0. Series of ICES Survey Protocols SISP 8 – IBAS, Köpenhamn 2017;
- Nédélec C., Prado J., Definition and classification of fishing gear categories. FAO Fisheries Technical Paper 1990, 222;
- Vägledning inom metoder för fältundersökningar och laboratorieanalyser av fiskfauna i vatten i övergångszoner och kustområden inom ramen för kontrollerande övervakning av fiskfauna. Förlaget för miljöövervakning, Warszawa 2014;
- Report of the Study Group on Standards in Ichthyoplankton Surveys (SGSIPS), ICES SGSIPS report 2010, SCICOM Steering Group On Ecosystem Surveys Science And Technology, ICES CM 2010/SSGESST: 21, 11–15 October 2010, IJmuiden, The Netherlands;
- Smith P.E., Richardson S.L., Standard techniques for pelagic fish egg and larva surveys. FAO Fisheries Technical Paper 1977, 175;

#### 10. undersökningar av marina däggdjur:

- BSH 2013. Standard – Investigation of the Impact of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK 4), Hamburg Bundesamt fuer Seeschifffahrt und Hydrographie, 2013;
- Chelonia Limited, FPOD user guide; [https://www.chelonia.co.uk/fpod\\_downloads.htm](https://www.chelonia.co.uk/fpod_downloads.htm);
- Gauger M., Jansen C., Hagedorn B., Culik B., Testing POD detection range under optimal field conditions, [w:] 26th Conference of the European Cetacean Society. Galway ECS, t. 2012;
- Hammond P.S., Berggren P., Benke H., Borchers D.L., Collet A., Heide-Jorgensen M.P., Heimlich S., Hiby A.R., Leopold M.F., Oien N., Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters, Journal of Applied Ecology 2002, 39: 361–376;
- SAMBAH 2016. Final report for LIFE+ project SAMBAH LIFE08 NAT/S/000261 covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting date 29/02/2016: 1–77;
- SCANS 2006. Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS II). Final report from the project, 2006;

- Thomsen F., Laczny M., Piper W., Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) und anderen marinen Säugern mittels Flugtransekt-Zählungen, SEEVÖGEL 2004, 25 (1): 3–12;

#### 11. undersökningar av fågelfauna:

- Breiman L., Random Forests. Machine Learning 2001, 45(1): 5–32;
- BSH 2013. Standard 'Investigations of the impacts of offshore wind turbines on the marine environment' (STUK);
- Burnham K.P., Anderson D.R., Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. Springer, New York 2002;
- Chodkiewicz T., Meissner W., Chylarecki P., Neubauer G., Sikora A., Pietrasz K., Cenian Z., Betleja J., Kajtoch Ł., Lenkiewicz W., Ławicki Ł., Rohde Z., Rubacha S., Smyk B., Wieloch M., Wylegała P., Zielińska M., Zieliński P., Övervakning av polska fåglar under åren 2015–2016. Rapporten över miljöövervakning 2016, 15: 1–86;
- Foody G.M., Status of land cover classification accuracy assessment. Remote Sensing of Environment 2002, 80(1): 185–201;
- Garthe S., Markones N., Hüppop O., Adler S., Effects of hydrographic and meteorological factors on seasonal seabird abundance in the southern North Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 2009, 391: 243–255;
- Heinemann D., A range finder for pelagic bird censusing. Journal of Wildlife Management 1981, 45: 489–493;
- Hoekman S.T., Moynahan B.J., Lindberg M.S., Sharman L.C., Johnson W.F., Line transect surveys for murrelets: accounting for incomplete detection and identification. Marine Ornithology 2011, 39: 35–44;
- Komdeur J., Bertelsen J., Cracnell G., Manual for Aeroplane and Ship Surveys of waterfowl and Seabirds. IWRB Special Publication No. 19, Slimbridge 1992;
- Kursa M.B., Rudnicki W.R., Feature Selection with the Boruta Package. Journal of Statistical Software, 2010; 36 (11);
- Meissner W., Polska fåglar, [i:] Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Övervakning av vandrande vatten- och våtmarksfåglar. En metodhandbok. Centralinspektionen för miljöskydd, Warszawa 2011: 93–102;
- Meissner W., Säsongsbetonade variationer i population och lokalisering av alfåglar *Clangula hyemalis*, sjöorrar *Melanitta nigra* och svärter *M. fusca* i närheten av Rozewie-udden. Ornithologica Polonica 2010, 51: 275–284;
- Meissner W., Chodkiewicz T., Övervakning av övervintrande havsfåglar, [i:] Chodkiewicz T., Moczarska J., Bobrek R. Övervakning av fåglar, inbegripet fågelskyddsområdet Natura 2000 under åren 2015–2018. OTOP, Marki 2018: 195–210;
- Ohrt H., Recommendations of methods for future EIA surveys of birds. SEACON report 1011-1-1L002 rev.8. Commissioned by DONG Energy, 2011;
- Ronconi R.A., Burger A.E., Estimating seabird densities from vessel transects: distance sampling and implications for strip transects. Aquat. Biol. 2009, 4: 297–309;

- Spurr E.B., Borkin K.M., Drew K.W., Line-transect distance sampling compared with fixed-width strip-transect counts for assessing tomtit (*Petroica macrocephala*) population trends. New Zealand Journal of Ecology 2012, 36;

12. undersökningar av fladdermöss:

- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R., Riktlinjer avseende bedömning av vindkraftverks påverkan på fladdermöss, Projekt – versionen från november 2013, Centralinspektionen för miljöskydd, Poznań 2013;
- Rodrigues L., Bach L., Doubourg-Savage M.J., Karapandza B., Kovac D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Colling J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J., Guidelines for consideration of bats in wind farms projects – revision 2014, EUROBATS Publication Series no. 6 (engelsk version), UNEP/EUROBATS Office, Bonn 2015.

## 15 LITTERATUR

Balicka I., Broclawik O., Chreptowicz M., Sarnocińska-Kot J., 2022. DEN HAVSBASERADE VINDKRAFTPARKEN - BALTIC POWER. Rapport om miljöpåverkan från den havsbaserade vindkraftparken Baltic Power. Bilaga 3 - Resultat från modellberäkningar av spridning av undervattenbuller vid pålning. s. 117.

Bełdowski J., Potrykus J., Szubska M., Klusek Z., Anu L., Lehtonen K., Turja R., Fabisiak J., Michalak J., Olejnik A., Pączek B., Lang T., Fricke N., Bickmeyer U., Brenner M., Garnaga-Budrè G., Malejevas V., Popiel S., Östin A. och Fidler J. 2014. CHEMSEA Findings – Results from the CHEMSEA project (chemical munitions search and assessment), Havsforskningsinstitutet vid Polska vetenskapsakademin, s. 86.

Błęńska M., Osowiecki A., Brzeska P., Barańska A. i Dziaduch D. 2014. Undersökning av bentos i den havsbaserade vindkraftparken „Bałtyk Środkowy III”. Slutrapporten med undersökningsresultat, Marininstitutet i Gdańsk, Gdańsk.

Błęńska M., Osowiecki A., Brzeska P., Kruk-Dowgiałło L., Barańska A. och Dziaduch D. 2015a. Undersökning av bentos inom havsbaserad överföringsinfrastruktur. Slutrapporten med undersökningsresultat.

Błęńska M., Osowiecki A., Brzeska P., Kruk-Dowgiałło L., Dziaduch D. och Barańska A. 2015b. Undersökning av bentos i den havsbaserade vindkraftparken „Bałtyk Środkowy II”. Slutrapporten med undersökningsresultat.

Feistel R., Weinreben S., Wolf H., Seitz S., Spitzer P., Adel B., Nausch G., Schneider B., Wright D.G. 2010. Density and absolute salinity of the Baltic Sea 2006–2009. *Ocean Science* 6: 3–24.

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., Ślusarczyk R. 2011. Projektet för ekologiska korridorer som förbinder det europeiska nätverket Natura 2000 i Polen. Institutet för däggdjursstudier vid Polska kunskapsakademin, Białowieża.

Knobloch T., Bełdowski J., Böttcher C., Söderström M., Rühl N.-P. i Sternheim J. 2013. Chemical munitions dumped in the Baltic Sea. Report of the Ad Hoc Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea (HELCOM MUNI). HELCOM Baltic Sea Environmental Proceedings. s. 129.

Krost P., Goerres M., Sandow V. 2017. Wildlife corridors under water: an approach to preserve marine biodiversity in heavily modified water bodies. *Journal of Coastal Conservation*, 22: 87–104.

Kruk-Dowgiałło L., Michałek M., Boniecka H., Typiak M., Mioskowska M., Błęńska M., Kuczyński T., Lemieszek A., Rutkowski P., Piekiel P., Brzeska-Roszczyk P., Gajda A., Świstun K., Meissner M., Tarała A., Gorczyca M., Pępek B. (red. Michałek M., Mioskowska M. och Kruk-Dowgiałło L.). 2019. Förväntad miljöpåverkan från projektet för fysisk planering av inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1: 200 000 skala. På uppdrag av sjöfartsmyndigheten i Gdynia. WW IM w Gdańsku nr 7289, s. 622.

Meissner W. 2005. Fåglar som offer för havsföroreningar med olja och dess derivat. *Ekologiska nyheter* 51: 17–34.

MFW. 2015. Den havsbaserade vindkraftparken "Bałtyk Środkowy III" Rapport över miljöpåverkan. Volym 2. Kapitel 12 Oförutsedda händelser, s. 45.

Reszko M. 2017. Miljöundersökningar och framtagning av rapporten om projektets miljöpåverkan samt inhämtande av beslut om miljöförutsättningar för ett projekt som består i att uppföra en vindkraftpark i Östersjön med havs- och landbaserad anslutningsinfrastruktur. Utlåtande - Planen för förebyggande av risker och oljeföroreningar.

Sarnocińska J., Broclawik O., Nocoń M., Ströber U. 2020. Den havsbaserade vindkraftparken - Baltic Power. Rapport om miljöpåverkan från den havsbaserade vindkraftparken Baltic Power. Bilaga 3 - Resultat från modellberäkningar av spridning av undervattenbuller vid pålning. s. 85.

Sikora A., Chylarecki P., Meissner W. och Neubauer G. (red.) 2011. Övervakning av vandrande vatten- och våtmarksfåglar, en metodhandbok. Centralinspektionen för miljöskydd, Warszawa: 93–102.

Sounds from Submarine Cable & Pipeline Operations. 2018. United Nations ICP on Oceans and the Law of the Sea, 30 s.

Rapport från Kommissionen till Europaparlamentet och Rådet om genomförandet och efterlevnaden av de svavelkrav för marina bränslen som föreskrivs i direktiv (EU) 2016/802 om att minska svavelhalten i vissa flytande bränslen. 2018, 21 s.

## TABELLISTA

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabell 1.1.</b> | <b>De viktigaste tekniska infrastrukturparametrarna för Baltica 1+ (källa: eget material) .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12</b> |
| <b>Tabell 2.1.</b> | <b>Geocentriska koordinater för gränspunkter för området Baltica 1+ (källa: lagen om främjande ... eller tillstånd till uppförande och användning av konstgjorda öar, konstruktioner och anordningar i Polens havsområden).....</b>                                                                                                                                            | <b>14</b> |
| <b>Tabell 2.2.</b> | <b>Geocentriska koordinater för gränspunkter för området för uppförande av havsbaserade vindturbiner, kraftcentraler och kabelledningar innanför projektområdet (källa: eget material) .....</b>                                                                                                                                                                               | <b>15</b> |
| <b>Tabell 2.3.</b> | <b>Förbud eller begränsning i användning av funktioner avseende området som ingår i POM.60.E [källa: Bilaga nr 2 till ministerrådets förordning av den 14 april 2021 om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar)].....</b> | <b>20</b> |
| <b>Tabell 2.4.</b> | <b>Villkoren för användning av havsområdet POM.60.E [källa: Bilaga nr 2 till ministerrådets förordning av den 14 april 2021 om planen för fysisk planering för inre havsvatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i en 1:200 000 skala (Polens författningssamling år 2021, punkt 935 med senare ändringar)].....</b>                                          | <b>21</b> |
| <b>Tabell 2.5.</b> | <b>Fångstmängden [kg] i fiskeområdet N11 under åren 2020-2022 i förhållande till fångsten i Polens samtliga havsområden [%] (källa: egen dokumentation baserad på uppgifter från centret för fiskeövervakning vid fiskedepartementet vid ministeriet för lantbruk och landbygdsutveckling). .....</b>                                                                          | <b>22</b> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 2.6.  | Fångstmängden [kg] (atlantlax i antal individer) i fiskeområdet O11 under åren 2020-2022 i förhållande till fångsten i Polens samtliga havsområden [%] (källa: egen dokumentation baserad på uppgifter från centret för fiskeövervakning vid fiskedepartementet vid ministeriet för lantbruk och landbygdsutveckling). ....           | 23 |
| Tabell 2.7.  | Fångstmängden [kg] (atlantlax och öring i antal individer) i fiskeområdet O12 under åren 2020-2022 i förhållande till fångsten i Polens samtliga havsområden [%] (källa: egen dokumentation baserad på uppgifter från centret för fiskeövervakning vid fiskedepartementet vid ministeriet för lantbruk och landbygdsutveckling). .... | 23 |
| Tabell 4.1.  | Jämförelse av grundläggande tekniska parametrar för Baltica 1+ enligt varianten som föreslås av sökanden och den rationella alternativa varianten (källa: eget material) .....                                                                                                                                                        | 52 |
| Tabell 5.1.  | Uppskattad bränsleförbrukning hos farkoster i byggfasen, Baltica 1+ (källa: eget material) ..                                                                                                                                                                                                                                         | 54 |
| Tabell 5.2.  | Uppskattad årlig bränsleförbrukning hos farkoster som servar Baltica 1+ i driftfasen - servicearbeten (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                                    | 54 |
| Tabell 5.3.  | Uppskattad årlig bränsleförbrukning hos farkoster som servar Baltica 1+ i driftfasen - renoveringsarbeten (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                                | 55 |
| Tabell 5.4.  | Uppskattad bränsleförbrukning hos farkoster i avvecklingsfasen, Baltica 1+ (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                                                               | 55 |
| Tabell 5.5.  | Typer och uppskattade mängder vatten och råvaror som kommer att användas i byggfasen i projektet Baltica 1+ (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                              | 55 |
| Tabell 7.1.  | Uppskattade uppgifter om typer av och mängder gaser och fasta föroreningar som släpps ut i atmosfären per dygn vid förbränning av dieselolja på fartyg som används vid uppförandet av Baltica 1+ (källa: eget material) .....                                                                                                         | 59 |
| Tabell 7.2.  | Uppskattade uppgifter om typer av och mängder gaser och fasta föroreningar som släpps ut i atmosfären per år vid förbränning av dieselolja på fartyg som används under driftfasen (källa: eget material) .....                                                                                                                        | 59 |
| Tabell 7.3.  | Uppskattade uppgifter om typer av och mängder gaser och fasta föroreningar som släpps ut i atmosfären per dygn vid förbränning av dieselolja på fartyg som används i avvecklingsfasen (källa: eget material) .....                                                                                                                    | 60 |
| Tabell 7.4.  | Utsläppsfaktorer för flygbränsle och uppskattade utsläpp per timme under bygg- och driftfasen (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                                            | 60 |
| Tabell 7.5.  | Sammanställning av källor för undervattenbuller vid olika operationer (källa: eget material baserat på NaiKun Offshore Wind Energy Project, Volume 4 – Noise and Vibration, JASCO Applied Sciences, mars 2009) .....                                                                                                                  | 62 |
| Tabell 8.1.  | Preliminär lista över potentiella former av gränsöverskridande påverkan som kan uppstå i samband med Baltica 1+ (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                          | 64 |
| Tabell 10.1. | Projekt som planeras att utföras utanför Baltica 1+ området som kan exponeras för det aktuella projektets påverkan eller vars påverkningar kan kumuleras med påverkan från Baltica 1+ (källa: eget material baserat på Sjöfartsförvaltningens system för rumslig data) .....                                                          | 69 |
| Tabell 12.1. | Sammanställning över uppskattade maximala mängder av avfall som genereras per år under byggfasen (källa: eget material) .....                                                                                                                                                                                                         | 78 |

|              |                                                                                                                                      |    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 12.2. | Sammanställning över uppskattade maximala mängder av avfall som genereras per år under driftfasen (källa: eget material).....        | 81 |
| Tabell 12.3. | Sammanställning över uppskattade maximala mängder av avfall som genereras per år under avvecklingsfasen (källa: eget material) ..... | 85 |

## LISTA ÖVER RITNINGAR

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1.1. | Lokalisering av Baltica 1+ i Polens havsområden (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                                               | 10 |
| Figur 2.1. | Baltica 1+ området (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                                                                            | 17 |
| Figur 2.2. | Lokaliseringen av Baltica 1+ i förhållande till områden som specificeras i Planen för fysisk planering av Polens havsområden [källa: eget dokument utformat utifrån rumsliga data från Sjöfartsförvaltningens system för rumslig data (SIPAM)]                                                       | 19 |
| Figur 2.3. | Placering av Baltica1+ i förhållande till fiskeområden (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                                        | 22 |
| Figur 2.4. | Placering av Baltica 1+ i förhållande till sjöfartsrutter på Östersjön (vessel density annual average - all types = genomsnittlig årlig fartygstäthet - alla typer – år 2022) [källa: egen dokumentation baserad på data från European Marine Observation and Data Network (EMODnet)]                | 24 |
| Figur 2.5. | Placering av Baltica 1+ i förhållande till lastfartygsrutter på Östersjön (vessel density annual average - Cargo = genomsnittlig årlig fartygstäthet - lastfartyg – år 2022) [källa: egen dokumentation baserad på data från European Marine Observation and Data Network (EMODnet)]                 | 25 |
| Figur 2.6. | Placering av Baltica 1+ i förhållande till passagerarfartygsrutter på Östersjön (vessel density annual average - Passenger = genomsnittlig årlig fartygstäthet - passagerarfartyg – år 2022) [källa: egen dokumentation baserad på data från European Marine Observation and Data Network (EMODnet)] | 26 |
| Figur 2.7. | Lokalisering av Baltica 1+ området i förhållande till mineraltillgångar och gruvområden [källa: egen dokumentation baserad på den centrala geologiska databasen]                                                                                                                                     | 28 |
| Figur 3.1. | Ett exempel på plog som används för avlägsnande av hinder från havsbotten (källa: <a href="https://www.osbit.com/">https://www.osbit.com/</a> )                                                                                                                                                      | 30 |
| Figur 3.2. | Ett exempel på gripanordning avsedd för att förflytta stenar som finns på havsbotten (källa: <a href="https://www.assogroup.com/">https://www.assogroup.com/</a> )                                                                                                                                   | 30 |
| Figur 3.3. | Exempel på släpade verktyg avsedda för preliminärt avlägsnande av hinder från havsbotten (källa: HKA Submarine Cable -Chung Hom Kok, Project Profile)                                                                                                                                                | 31 |
| Figur 3.4. | En enkel vindturbin med ett fundament med en påle (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                                             | 32 |
| Figur 3.5. | En typritning över monopilefundament med skyddsskikt som förhindrar utlakning (källa: Ramboll)                                                                                                                                                                                                       | 35 |
| Figur 3.6. | Typritning över fackverksfundament av typen Piled Jacked (källa: Ramboll)                                                                                                                                                                                                                            | 37 |
| Figur 3.7. | Typritning över gravitationsbaserat fundament (källa: Ramboll)                                                                                                                                                                                                                                       | 39 |
| Figur 3.8. | Uppbyggnaden av en trefasig elkabel kompatibel med växelströmsteknologi (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                       | 42 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 3.9.   | Exempel på ett kabellägningsfartyg som används för förläggning av undervattenkablar (källa: <a href="https://www.nexans.com/">https://www.nexans.com/</a> )                                                                                                                                                  | 43 |
| Figur 3.10.  | Ett exempel på strömningsanordning (källa: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wb1le4zRA2M">https://www.youtube.com/watch?v=wb1le4zRA2M</a> )                                                                                                                                                           | 44 |
| Figur 3.11.  | Teknologi för förläggning av kabelledningar: nedsänkning av redan förlagd kabel (källa: <a href="https://rules.dnv.com">https://rules.dnv.com</a> )                                                                                                                                                          | 44 |
| Figur 3.12.  | Exempel på mekanisk muddringsmaskin (källa: <a href="http://www.boskalis.com">www.boskalis.com</a> )                                                                                                                                                                                                         | 45 |
| Figur 3.13.  | Mekanisk grävmaskin (källa: <a href="https://rules.dnv.com">https://rules.dnv.com</a> )                                                                                                                                                                                                                      | 45 |
| Figur 3.14.  | Exempel på kabelplog (källa: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wb1le4zRA2M">https://www.youtube.com/watch?v=wb1le4zRA2M</a> )                                                                                                                                                                         | 46 |
| Figur 3.15.  | Teknologi för förläggning av kabelledningar med hjälp av kabelplog (källa: <a href="https://rules.dnv.com/">https://rules.dnv.com/</a> )                                                                                                                                                                     | 46 |
| Figur 3.16.  | Tvärsnitt över stenfyllning som används för havskabel förlagd på botten (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                               | 47 |
| Figur 3.17.  | Visualisering (källa: <a href="http://www.offshore-fleet.com/data/rock-dumping-vessel.htm">www.offshore-fleet.com/data/rock-dumping-vessel.htm</a> )                                                                                                                                                         | 47 |
| Figur 3.18.  | Uppbyggnad och förläggning av skyddsnät på kabelledning (källa: <a href="http://www.bluemont.com.au/erosion/kyowa-rock-filter-bags/offshore-subsea">www.bluemont.com.au/erosion/kyowa-rock-filter-bags/offshore-subsea</a> )                                                                                 | 48 |
| Figur 3.19.  | Uppbyggnad och placering av betongbeläggning ovanför kabelledning (källa: <a href="http://www.pipeshield.com/products/concrete-structures">www.pipeshield.com/products/concrete-structures</a> )                                                                                                             | 48 |
| Figur 3.20.  | Halvskal av armerad betong, skyddsrör, HDPE-profiler som används för att skydda elkablar förlagda på havsbotten (källa: <a href="http://www.crpsubsea.com/products/product-families/bend-fatigue-protection/polyspace/">www.crpsubsea.com/products/product-families/bend-fatigue-protection/polyspace/</a> ) | 49 |
| Figur 10.1.  | Lokalisering av projekt som planeras att utföras utanför Baltica 1+ området som kan exponeras för det aktuella projektets påverkan eller vars påverkningar kan kumuleras med påverkan från Baltica 1+ (källa: eget material baserat på Sjöfartsförvaltningens system för rumslig data)                       | 70 |
| Figur: 14.1. | Lokalisering av Baltica 1+ samt undersökningsområden (källa: eget material)                                                                                                                                                                                                                                  | 92 |
| Figur 14.2.  | Geografisk omfattning av undersökningar som hittills utförts och planeras att utföras i Område A (vänstra sidan) och Område B (högra sidan) (källa: eget material)                                                                                                                                           | 93 |