

# Skåne Havsvindpark

# Ørsted



## Ocena oddziaływania na środowisko instalacji, eksploatacji i likwidacji farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark

Rewizja **5**  
Data **2021-09-23**  
Autorzy **Emma Hällqvist, Adelina Osmani, Eric Blomgren, Ingemar Abrahamsson, Joanna Moberg, Kajsa Palmqvist, Ann Ajander, Karin Skantze, Oliver Ottvall, Joseph Wastie**  
Zweryfikował **Håkan Lindved, Anders Engström**  
Zatwierdził **Karin Skantze**  
Opis **Ocena oddziaływania na środowisko**  
Nr identyfikacyjny dokumentu **07282445\_A**

*This document has been translated from the Swedish original version. In the event that the translated version and the Swedish version conflict, the Swedish version shall prevail*

## Spis treści

1	Streszczenie w języku niespecjalistycznym.....	9
2	Wprowadzenie .....	15
2.1	Informacje o spółce.....	17
3	Skåne Havsvindpark.....	17
3.1	Umiejscowienie i opis obszaru .....	17
3.2	Zakres i rozmieszczenie.....	19
3.3	Uzasadnienie dla projektu.....	21
4	Procesy uzyskiwania pozwoleń.....	25
5	Konsultacje .....	25
5.1	Konsultacje krajowe.....	26
5.2	Konsultacje według konwencji z Espoo .....	26
6	Alternatywy .....	27
6.1	Badanie lokalizacyjne .....	27
6.2	Warianty alternatywne .....	29
6.3	Wariant zerowy.....	30
7	Zakres raportu OOS .....	30
8	Opis działalności.....	31
8.1	Projekt i technologia.....	31
8.2	Badania.....	38
8.3	Strefy ochronne, oświetlenie przeszkodowe i oznakowania.....	38
8.4	Etap budowy .....	39
8.5	Etap eksploatacji .....	41
8.6	Etap likwidacji .....	43
8.7	HARMONOGRAM.....	43
9	Uwarunkowania projektu/planu.....	44
10	Metoda .....	46
10.1	Metody opisu obecnych warunków środowiskowych.....	46

10.2	Metodologia oceny oddziaływania na środowisko.....	47
11	Przewidywany wpływ projektu na środowisko .....	51
11.1	Opadanie osadów i sedimentacja.....	51
11.2	Hałas przenoszony drogą powietrzną .....	55
11.3	Hałas podwodny.....	56
11.4	Zacienianie.....	58
11.5	Efekty wizualne.....	59
11.6	Fizyczne zaburzenia dna morskiego .....	60
11.7	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody.....	62
11.8	Emisja do powietrza.....	63
11.9	Pola elektromagnetyczne.....	64
12	Sytuacja wyjściowa i ocena oddziaływania na środowisko .....	65
12.1	Hałas podwodny.....	67
12.2	Batymetria .....	70
12.3	Jakość wody i hydrografia.....	72
12.4	Osad i substancje zanieczyszczające .....	82
12.5	Klimat.....	90
12.6	Jakość powietrza .....	96
12.7	Flora i fauna bentosowa.....	100
12.8	Ryby .....	111
12.9	Ssaki morskie.....	132
12.10	Ptaki.....	166
12.11	Nietoperze .....	192
12.12	Dziedzictwo kulturowe .....	199
12.13	Krajobraz, rekreacja i wypoczynek na świeżym powietrzu .....	203
12.14	Rybołówstwo komercyjne.....	204
12.15	Żegluga handlowa i szlaki żeglugowe.....	215
12.16	Ruch lotniczy.....	222
12.17	Stacje monitorowania środowiska.....	225
12.18	Instalacje istniejące, dopuszczone i planowane .....	228
12.19	Miejsca wydobywania surowców i innych zasobów naturalnych.....	233
12.20	Poligony wojskowe.....	235
12.21	Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa.....	240

13	Natura 2000.....	249
13.1	Sytuacja wyjściowa .....	249
13.2	Ocena oddziaływania.....	260
14	Skumulowane oddziaływanie.....	274
14.1	Sytuacja wyjściowa .....	274
14.2	Ocena oddziaływania.....	278
15	Oddziaływanie transgraniczne.....	286
15.1	Ssaki morskie, ptaki i Natura 2000 .....	286
15.2	Sprzęt radarowy i komunikacyjny oraz ruch lotniczy.....	287
15.3	Rybołówstwo komercyjne.....	287
15.4	Wizualne oddziaływanie na ludzi .....	288
16	Oceny dotyczące ramowej dyrektywy w sprawie środowiska morskiego, ramowej dyrektywy wodnej i BSPA.....	288
16.1	Ramowa dyrektywa w sprawie środowiska morskiego.....	288
16.2	Ramowa dyrektywa wodna.....	291
16.3	Baltic Sea Action Plan - plan działania na rzecz Morza Bałtyckiego .....	292
17	Analiza ruchu morskiego i ocena ryzyka.....	294
17.1	Analiza ruchu .....	295
17.2	Środki ochronne.....	297
17.3	Ocena ryzyka.....	297
18	Nieplanowane zdarzenia .....	299
18.1	Konwencjonalne i chemiczne środki bojowe.....	299
19	Wycofanie z eksploatacji .....	302
20	Bezpieczeństwo, środowisko i zdrowie .....	302
20.1	Środki nadzwyczajne.....	302
20.2	Sprzęt i zasoby.....	303
20.3	Plan działań.....	303
20.4	Emisje zanieczyszczeń.....	304
20.5	Niewybuchy.....	304
20.6	Certyfikacja.....	305

21	Zastosowane środki ochronne.....	305
22	Ocena ogólna.....	308
22.1	Wpływ raportu środowiskowego i główne konsekwencje.....	309
22.2	Zgodność z Kodeksem Ochrony Środowiska i celami jakości środowiska.....	309
22.3	Zasady gospodarowania .....	310
22.4	Środowiskowe normy jakości.....	310
22.5	Cele dotyczące jakości środowiska .....	311
22.6	Ogólna ocena.....	314
23	Kontrola i monitorowanie.....	314
24	Niepewność.....	314
25	Kompetencje autorów OOS .....	314
26	Referenser.....	318

## Załączniki

- Załącznik D1    Raport z konsultacji
- Załącznik D2    Analiza krajobrazu
- Załącznik D3    Ekspertyza na temat populacji ryb
- Załącznik D4    Ekspertyza na temat populacji ssaków morskich
- Załącznik D5    Udzielone pozwolenia na badania
- Załącznik D6    Spis tabel i rysunków

## Skróty

Skrót	Wyjaśnienie
AIS	System automatycznej łączności
BIAS	Mapa akustyczna krajobrazu dźwiękowego Morza Bałtyckiego
BITS	Międzynarodowy pomiar połowów w Morzu Bałtyckim
BSAP	Baltic Sea Action Plan - plan działania na rzecz Morza Bałtyckiego
CIS	Wspólna strategia wdrożenia
CITES	Międzynarodowe konsorcjum ds. zwalczania przestępstw przeciwko dzikiej faunie i florze
CNS	Łączność Nawigacja Dozorowanie
CPT	Badanie sondą statyczną
WSE	Wyłączna Strefa Ekonomiczna
EMF	Pola elektromagnetyczne
EPD	Deklaracja środowiskowa produktu
UE	Unia Europejska
GES	Dobry stan środowiska
HaV	Szwedzki Urząd Gospodarki Morskiej i Wodnej
HVAC	Prąd przemienny wysokiego napięcia
HVDC	Prąd stały wysokiego napięcia
IALA	Międzynarodowe Stowarzyszenie Służb Oznakowania Nawigacyjnego
ICES	Międzynarodowa Rada Badań Morza
LCA	Środowiskowa ocena cyklu życia
LFV	Szwedzki Urząd Lotnictwa Cywilnego
MAG	Magnetometr
MAI	Maksymalne dozwolone ilości wprowadzanej substancji
MB	Szwedzki Kodeks Ochrony Środowiska (1998: 808)
MBES	Echosonda wielowiązkowa
MKB	Ocena oddziaływania na środowisko
MKN	Środowiskowe normy jakości
MSA	Minimalna, sektorowa wysokość względna lotu
NATO	Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego
PAH	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
PCB	Polichlorowane bifenyle
PTS	Szwedzki Urząd Poczty i Telekomunikacji
PTS	Trwały niedosłuch
ROV	Zdalnie kierowany pojazd podwodny
SAMBAH	Pasywne badania akustyczne populacji morświna w Morzu Bałtyckim
SBP	Profilomierz osadów dennych
SCB	Szwedzki Główny Urząd Statystyczny
OZW	Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty (Dyrektywa siedliskowa)
SGU	Szwedzka służba geologiczna
SID	Standardowe trasy odlotów według wskazań przyrządów

Skrót	Wyjaśnienie
SMHI	Szwedzki instytut meteorologii i gospodarki wodnej
SPA	Obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektywa ptasia)
SSC	Osady zawieszone
SSS	Sonar boczny
STAR	Standardowy dołot według wskazań przyrządów
TMA	Terminal manewrowy
TSS	System rozgraniczania ruchu
TTS	Czasowa utrata słuchu
Ufs	Wiadomości żeglarskie
UHRs	Badanie sejsmiczne o ultra-wysokiej rozdzielczości
UXO	Niewybuchy
WCS	Worst case scenario (scenariusz możliwie najgorszego przypadku)

## 1 Streszczenie w języku niespecjalistycznym

### Informacje ogólne

Zachodzące zmiany klimatyczne następują z dużym nasileniem (IPCC, 2021). Aby zahamowanie wzrostu temperatury było możliwe, emisja gazów cieplarnianych musi gwałtownie spaść na tyle, aby najpóźniej w drugiej połowie XXI w. została właściwie całkowicie wyeliminowana (Naturvårdsverket, 2021a). Morska energetyka wiatrowa to jeden z dostępnych środków ochrony środowiska o dużej skali, umożliwiający szybkie przejście na pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych. Planowana morska farma wiatrowa, Skåne Havsvindpark, może w znaczącym stopniu przyczynić się do szybkiego obniżenia emisji gazów cieplarnianych związanej z produkcją energii elektrycznej oraz jednocześnie do zwiększenia o 50% mocy wytwórczych Skanii w stosunkowo niedalekiej przyszłości. W przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej i większości innych rodzajów energii, faza eksploatacji energii wiatrowej zasadniczo nie wiąże się z emisjami dwutlenku węgla do gleby, powietrza i wody. Nie ma też potrzeby wydobywania, transportu i utylizacji paliwa.

Za projektem Skåne Havsvindpark stoi przedsiębiorstwo energetyczne Ørsted Wind Power A/S (zwane dalej Ørsted), które w 51% jest własnością duńskiego skarbu państwa i które od 30 lat zajmuje się budową morskich farm wiatrowych. Za rozwój farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark odpowiada firma Skåne Offshore Windfarm AB, podmiot zależny firmy Ørsted (zwana dalej spółką). Jak we wszystkich projektach firmy Ørsted, celem niniejszego przedsięwzięcia jest budowa oraz eksploatacja przez cały cykl życia farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark z założeniem, że firma Ørsted jest jej długoterminowym właścicielem.

Niniejsza ocena oddziaływania na środowisko (OOŚ) obejmuje etap budowy, eksploatacji oraz likwidacji farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark wraz z wewnętrzną siecią kablową, stacjami elektroenergetycznymi oraz platformami mieszkalnymi i logistycznymi. W OOŚ uwzględniono również badania dna morskiego. Ponieważ na terenie obszaru Natura 2000 Sydvästskånes utsjövädden (SE0430187) zachodzi ryzyko pojawienia się znacznego oddziaływania na środowisko, podstawę do rozpatrzenia wniosku o wydanie pozwolenia stanowią również zapisy w OOŚ według art. 7 ust. 28a szwedzkiego Kodeksu Ochrony Środowiska.

Obecnie spółka nie ubiega się o pozwolenie na ułożenie kabli eksportowych w miejscu ich wyprowadzenia na ląd. Powyższy stan związany jest z zamówieniem rządowym realizowanym przez Affärsverket svenska kraftnät, które ma polegać na zbadaniu planowanych morskich punktów przyłączenia, do których można będzie podłączyć sieć elektroenergetyczną, aby ułatwić budowę morskich farm wiatrowych.

### Umiejscowienie, układ i zakres

Skåne Havsvindpark znajduje się w Basenie Arkońskim w Morzu Bałtyckim, między wyspą Bornholm i terenem Kreigers Flak, poza szwedzkim terytorium morskim, w szwedzkiej wyłącznej strefie ekonomicznej (WSE), ok. 22 km na południe od wybrzeża Skanii. Obszar Natura -2000 Sydvästskånes utsjövädden (SE0430187) leży na zachód od obszaru projektu. Powierzchnia obszaru objętego projektem wynosi 533 km<sup>2</sup>, głębokość wody wynosi 43-46 m. Planowo łączna moc farmy wiatrowej ma wynosić ok. 1500 MW, która odpowiada produkcji energii elektrycznej w wysokości 7 TWh na rok.

Czynnikami decydującymi o lokalizacji farmy były prędkość wiatru, przestrzeń oraz głębokość morza; wyborowi tej lokalizacji sprzyjał również fakt, że w okolicy nie były realizowane konkurencyjne projekty. Dodatkowo na decyzję o lokalizacji farmy miało wpływ zapotrzebowanie w tym regionie na energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych. Na koniec przeanalizowano przydatność pod kątem interesów

środowiskowych, wykorzystywania przez ludzi oraz innych interesów obejmujących m.in. obszary Natura 2000, żeglugę, rybołówstwo i działalność wojskową.

Główny wariant składa się z turbin wiatrowych o maksymalnej wysokości 385 m i łącznej mocy ok. 1500 MW, która odpowiada energii elektrycznej w wysokości ok. 7 TWh na rok. Na potrzeby tego projektu stworzone zostały dwa przykładowe rozmieszczenia turbin:

- Przykładowe rozmieszczenie turbin *Max*: 125 turbin o maksymalnej wysokości 385 m, cztery mniejsze stacje elektroenergetyczne, stacja przekształtnikowa oraz platforma mieszkalna lub logistyczna, patrz Rysunek 3.2. Przedstawiony przykład rozmieszczenia turbin oparty jest na maksymalnym układzie według wysokości oraz liczby turbin.
- Przykładowe rozmieszczenie turbin *Dostępna technologia*: 100 turbin wiatrowych o maksymalnej wysokości 270 m i jednej dużej stacji elektroenergetycznej, patrz Rysunek 3.3.. Przedstawiony przykład rozmieszczenia turbin oparty jest na technologii i układzie morskich farm wiatrowych budowanych obecnie (2021).

OOŚ zazwyczaj opiera się na tzw. najgorszym możliwym scenariuszu dla określonych grup czynników, co oznacza, że podstawą do wystawienia oceny jest rodzaj fundamentów, turbiny oraz ich rozmieszczenie mające największy wpływ na otoczenie. Ocena oddziaływania hałasu podwodnego opiera się na przykład na montażu fundamentów jednopalowych, ponieważ ta metoda emituje hałas o najwyższym natężeniu, natomiast ocena dyspersji osadów oparta jest na montażu fundamentów grawitacyjnych, ponieważ powodują najsilniejszą dyspersję osadów ze wszystkich możliwych fundamentów.

Ostateczne rozmieszczenie turbin będzie dopasowane do dostępnych rozwiązań technologicznych oraz wyznaczone w oparciu o m.in. uwarunkowania dna morskiego. Ostateczne rozmieszczenie turbin zostanie skonsultowane ze Strażą Przybrzeżną, Urzędem Gospodarki Morskiej i Wodnej oraz okręgowym Urzędem Administracji Regionu Skania. Spółka będzie także prowadzić rozmowy z portem lotniczym Swedavia Malmö oraz portem lotniczym Navair na wyspie Bornholm, aby uzgodnić powiększenie powierzchni MSA (minimalna, sektorowa wysokość względna lotu), co zapewni, że farma wiatrowa nie przekroczy najniższej wysokości dopuszczalnej w tych sektorach. Spółka będzie również w stałym kontakcie z zarządem Sił Zbrojnych i wspólnie z tym podmiotem ustali, jakie kroki należy podjąć, aby do stosować projekt do ruchu żeglugi powietrznej, morskich szlaków żeglugowych i innych działalności, zapewniając, że funkcjonowanie farmy wiatrowej nie zagrazi interesom narodowym i nie wpłynie na obronność kraju. Spółka pozostanie również w stałym kontakcie z duńskim Ministrem Obrony Narodowej, aby ograniczyć do minimum zakłócenia w systemie komunikacyjnym i radarowym na wyspie Bornholm- patrz dodatkowo uwzględnione środki ochronne w rozdziale 21. Dopasowanie ostatecznego rozmieszczenia turbin zapewni, że budowa i eksploatacja farmy wiatrowej nie zakłóca ochrony walorów przyrodniczych, obszarów o znaczeniu obronnym, szlaków żeglugowych oraz rybołówstwa przemysłowego.

OOŚ została opracowana przez firmę Ramboll we współpracy ze Spółką, Marine Monitoring AB, BioConsult SH i ekspertami w dziedzinie bioakustyki i ssaków morskich z Uniwersytetu w Aarhus. Zastosowano środki ochronne mające na celu zminimalizowanie i w miarę możliwości uniknięcie ewentualnego negatywnego oddziaływania na środowisko. Wdrożono również obszerny program badań i analiz na obszarze objętym projektem. Z dna morskiego na terenie farmy wiatrowej pobrano próbki, które następnie zostały odpowiednio zarejestrowane i opisane. Inwentaryzację ptaków przeprowadzono z poziomu morza oraz powietrza. Inwentaryzację ssaków morskich przeprowadzono za pomocą sieci C-pod oraz z powietrza.

Stopień oddziaływania na środowisko, zakres oraz format OOS skonsultowano w ramach prowadzonych konsultacji na temat wytyczenia zakresu ograniczeń oddziaływań, patrz Załącznik D 1.

## **Przewidywany wpływ na środowisko**

Stwierdzono, że przewidywany wpływ na środowisko oraz zmiany w środowisku związane z realizacją projektu wynikają głównie z:

- Opadania osadu i sedymentacji podczas montażu fundamentów oraz w wyniku zakopywania (prac wykopowych/wyorywania/przepłukiwania) kabli podmorskich w dnie morskim;
- Hałasu podwodnego powstałego podczas prac badawczych i budowlanych, w szczególności podczas wbijania pali metodą palowania;
- Efektów wizualnych;
- Fizycznych zaburzeń dna morskiego w postaci zmian siedlisk i fizycznych przeszkód na dnie w miejscu rozmieszczenia fundamentów i kabli;
- Fizycznych zakłóceń nad powierzchnią wody pochodzących z turbin i obracających się wirników.

Oddziaływanie nieplanowanych działań związanych z projektem obejmuje przede wszystkim:

- Konwencjonalne i chemiczne środki bojowe.

Na etapie budowy, eksploatacji i likwidacji planowanej farmy wiatrowej zidentyfikowano receptory oddziaływań (wartości/cele/interesy, które mogą ulec oddziaływaniu), a same oddziaływania zostały ocenione. Oddziaływanie na środowisko ocenione zostało w różnych częściach projektu. Zbadano również, w jaki sposób takie oddziaływanie integruje się z receptorami, które są na nie najbardziej wrażliwe. Następnie oddziaływanie oceniono z perspektywy podatności wskazanego receptora w stosunku do rozmiaru tego oddziaływania.

Aby ograniczyć oddziaływanie na środowisko opracowane zostały środki ochronne, których zadaniem ma być ograniczenie lub w miarę możliwości zatrzymanie wszelkich negatywnych skutków. Takimi środkami są np. tymczasowe dostosowania i dopasowania układu farmy wiatrowej. Środki ochronne opisane są w każdym rozdziale OOS omawiającym wpływ farm wiatrowych na środowisko oraz zbiorczo wymienione zostały w rozdziale 21.

## **Ocenione oddziaływanie**

Ocena oddziaływania na środowisko dla różnych receptorów została streszczona w Tabeli 1.1.. Szacuje się, że oddziaływania będące konsekwencją farmy wiatrowej będą występowały zarówno na etapie budowy, jak i eksploatacji. Oddziaływania powstałe podczas fazy budowy pozostają na poziomie od nieistotnych po niewielkie. Oddziaływania w fazie eksploatacji wahają się od nieistotnych po umiarkowane. Oddziaływanie wizualne oraz to, w jaki sposób mieszkańcy oceniają farmę wiatrową są subiektywne, dlatego wpływ oszacowano jako niewielki-istotny, w zależności od lokalizacji, z której badany ma widok na farmę. Oszacowano, że oddziaływanie farmy na ryby jest częściowo pozytywne, ponieważ fundamenty i ochrona przed wymywaniem tworzą utwardzone podłoże, które może być korzystne dla ryb, jak również dlatego, że na obszarze objętym projektem połowy komercyjne odbywają się w ograniczonej skali.

Tabela 1.1      Ogólna ocena oddziaływania na środowisko dla różnych receptorów podczas fazy budowy i eksploatacji.

Receptor	Czynnik oddziaływania	Ocena ogólna oddziaływań	
		Faza budowy	Faza eksploatacji
Klimat i jakość powietrza	Klimat	Niewielka	Pozytywna
	Jakość powietrza	Nieistotna	Nieistotna
Flora i fauna bentosowa	Osady zawieszone	Nieistotna	-
	Sedymентация	Nieistotna	-
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Niewielka	Niewielka
Ryby	Osady zawieszone	Niewielka	-
	Sedymентация	Nieistotna	-
	Hałas podwodny	Niewielka	-
	Zacienianie	-	Nieistotna
	Pola magnetyczne	-	Niewielka
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	-	Pozytywna
	Fizyczne zakłócenia na powierzchni wody	-	Pozytywna
Ssaki morskie	Hałas podwodny	Niewielka	Nieistotna
	Osady zawieszone	Nieistotna	
Ptaki	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Nieistotna	Niewielka
Nietoperze	Oświetlenie	Nieistotna	Nieistotna
	Fizyczne zakłócenia w powietrzu	-	Niewielka
Dziedzictwo kulturowe	Oddziaływanie fizyczne	Nieistotna	Nieistotna
Krajobraz, rekreacja i wypoczynek na świeżym powietrzu	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Nieistotna	Nieistotna-Umiarkowana
Rybołówstwo komercyjne	Osady zawieszone	Nieistotna	-
	Hałas podwodny	Niewielka	-
	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Nieistotna	Niewielka
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	-	Pozytywna
Żegluga handlowa i szlaki żeglugowe	Fizyczne oddziaływania nad powierzchnią wody	Nieistotna	Niewielka
Ruch lotniczy	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Nieistotna	Nieistotna
Stacje monitoringu środowiska	Sedymентация	Nieistotna	-
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Niewielka	Niewielka
Infrastruktura	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Nieistotna	Nieistotna

Receptor	Czynnik oddziaływania	Ocena ogólna oddziaływań	
		Faza budowy	Faza eksploatacji
Surowce i zasoby naturalne	Sedymentacja	Brak/Nieistotna	-
Poligony wojskowe	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Niewielka	Niewielka
	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Niewielka
Interes narodowy w zakresie wykorzystania energii wiatru	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	-	Nieistotna
Obszar o znaczeniu krajowym Ochrona zabytków, Rekreacja na świeżym powietrzu i ochrona krajobrazu	Efekty wizualne	-	Nieistotna-Umiarkowana
Obszar o znaczeniu krajowym Obrona narodowa	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Niewielka
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Niewielka	Niewielka
Interes narodowy w zakresie rybołówstwa komercyjnego	Osady zawieszone	Nieistotna	-
	Sedymentacja	Nieistotna	-
	Hałas podwodny	Nieistotna	-
Interes narodowy w zakresie komunikacji – żegluga	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Nieistotna	Niewielka
Obszar o znaczeniu krajowym łączność żegluga morska	Hałas podwodny	Niewielka	Niewielka
Natura 2000 - Sydvästkånes utsjövädden	Osady zawieszone i sedymentacja	Nieistotna	-
	Hałas podwodny	Niewielka	-
Natura 2000 - Półwysp Falsterbo	Hałas podwodny	Nieistotna	-
Natura 2000 - Adlergrund i Rønne banke	Osady zawieszone i sedymentacja	Nieistotna	-
	Fizyczne zakłócenia powietrza	-	Nieistotna
Natura 2000 - Bakkebrædt i Bakkegrund	Osady zawieszone i sedymentacja	Nieistotna	-

## Obszar o szczególnym znaczeniu krajowym i Natura 2000

Stwierdzono, że wraz z podjętymi środkami ochronnymi, samodzielna realizacja projektu lub równorzędnie z innymi projektami lub pracami będącymi w trakcie realizacji lub w fazie planowania, nie będzie prowadzić do znaczących zakłóceń wpływających na siedliska, typy gatunków i środowisko naturalne na obszarze Natura 2000 Sydvästkånes utsjövädden (SE0430187). Farma wiatrowa nie pogorszy ani nie powstrzyma

realizacji założeń mających na celu ochronę i utrzymanie korzystnego stanu środowiska na pobliskich terenach Natura 2000 w Szwecji, Danii i Niemczech. Działalność nie wpłynie więc negatywnie na warunki zachowania chronionych siedlisk i gatunków, dla których wyznaczono obszary N2000.

Zidentyfikowane obszary o znaczeniu krajowym, które mogą być zagrożone działalnością operacyjną, to ochrona krajobrazu, rekreacja na świeżym powietrzu, połowy przemysłowe i szlaki żeglugowe. Stwierdzono, że dzięki zastosowanym środkom ochronnym, przedmiotowe obszary o znaczeniu krajowym nie będą narażone na skutki, które mogą się pojawić na etapie budowy, eksploatacji i likwidacji farmy wiatrowej.

### *Oddziaływanie skumulowane*

Etap budowy Skåne Havsvindpark może zbiec się w czasie z budową farmy wiatrowej Svenska Kriegers Flak oraz Bornholm I. Na etapie budowy działalność operacyjna może mieć wpływ na środowisko w postaci zaburzeń behawioralnych wśród ssaków morskich i ryb. Oddziaływanie oceniono na niewielkie. Podjęte zostały również kompleksowe działania ochronne mające na celu zmniejszenie rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego. Wprowadzono również ograniczenia czasowe dla wykonywanych prac, aby uniknąć potencjalnych negatywnych skutków na najbardziej wrażliwe gatunki zwierząt w Morzu Bałtyckim - populacje morświna i dorsza.

Oddziaływanie skumulowane na klimat związane z emisją CO<sub>2</sub> podczas budowy farmy wiatrowej uznano za niewielkie. Skumulowane oddziaływanie na klimat w fazie eksploatacji ocenia się jako pozytywne, biorąc pod uwagę fakt, że zwiększony udział produkcji energii elektrycznej opartej na paliwach niekopalnych zmniejsza emisje gazów cieplarnianych, a energetyka wiatrowa ma stosunkowo krótki okres zwrotu (8,3 miesiąca) w porównaniu do liczby lat eksploatacji, patrząc z perspektywy cyklu życia. Zwiększony eksport netto produkcji energii elektrycznej nieopartej na paliwach kopalnianych ogranicza dodatkowo wpływ na zmianę klimatu w Europie.

Skumulowane oddziaływanie na ptaki ocenione zostało jako niewielkie, ponieważ migrujące gatunki w znacznym stopniu unikają obszarów, na których znajdują się farmy wiatrowe, a dodatkowy wydatek energii, którego wymagają od ptaków wydłużone odcinki migracji, jest niewielki w porównaniu z całkowitą trasą migracji. Skumulowane oddziaływanie zostało ocenione jako niewielkie. Skumulowane oddziaływanie na warunki hydrograficzne oceniono jako nieistotne. Według szacunków w obrębie planowanej farmy wiatrowej w południowej części Morza Bałtyckiego może pojawić się pozytywne oddziaływanie skumulowane na populację ryb dzięki zastosowanym konstrukcjom twardego dna oraz ograniczonym połowom przemysłowym na dużą skalę przy użyciu włoków lub niewodów. Połowy przemysłowe na obszarach planowanych farm wiatrowych i tych oddanych do użytku odczują znikome oddziaływanie skumulowane. Oddziaływanie skumulowane na szlaki żeglugowe uznano za nieznaczne, ponieważ statki i okręty będą mogły nadal korzystać z obszarów o znaczeniu krajowym do żeglugi morskiej.

Jeżeli chodzi o skumulowane oddziaływanie na sieć Natura 2000, szacuje się, że u ssaków morskich występuje niewielkie skumulowane oddziaływanie w postaci zaburzeń zachowania, co oznacza, że będą one unikać stref zakłóceń spowodowanych palowaniem. Można przyjąć, że faza eksploatacji farmy wiatrowej przyniesie pozytywny skumulowany wpływ na środowisko, ponieważ obszar, na którym rozmieszczono turbiny stanie się spokojniejszy, co będzie sprzyjać pojawianiu się na tym terenie ryb i zmniejszy ryzyko przyłowów. Jeśli chodzi o oddziaływanie na ptaki, nie ocenia się, że wystąpi jakiegokolwiek skumulowanego oddziaływania, ponieważ nie ma to wpływu na stan ochrony żadnego z omówionych

gatunków. Istnieje ryzyko, że zastosowane konstrukcje utwardzające dno morskie mogą posłużyć za platformę do rozwoju inwazyjnych gatunków, jednak ocenia się je jako nieistotne/niewielkie.

#### *Oddziaływanie transgraniczne*

Charakter transgraniczny mają przede wszystkim hałas podwodny, zakłócenia w systemach radarowych, połowy przemysłowe oraz oddziaływanie wizualne. Prace budowlane związane z wbijaniem pali metodą palowania w południowym obszarze projektu mogą powodować hałas podwodny rozprzestrzeniający się lokalnie i tymczasowo na obszarze wód niemieckich, wpływając na zachowania ssaków morskich.

Transgraniczne oddziaływanie hałasu podwodnego na ssaki morskie ocenia się jako niskie. W związku z decyzją, że zakłócenia w systemach radarowych na wyspie Bornholm mają zostać zminimalizowane, firma Ørsted zobowiązuje się, że we współpracy z duńskim ministrem obrony narodowej i innymi właściwymi podmiotami, których to dotyczy, dokona takich zmian w projekcie farmy wiatrowej, aby zakłócenia w systemach radarowych były jak najmniejsze. Pogarszające się warunki dla populacji ryb mają stosunkowo niewielkie oddziaływanie, ponieważ liczba ryb występujących na badanym obszarze jest ograniczona w porównaniu z populacją ryb w wodach sąsiednich, które zapewniają alternatywne lub lepsze miejsca połowów. Szacuje się, że oddziaływanie na środowisko dla rybaków z Danii, Polski i Niemiec prowadzących połowy w szwedzkiej strefie ekonomicznej jest takie samo, jak dla rybaków szwedzkich, czyli niewielkie. Farma wiatrowa będzie widoczna z duńskiej wyspy Bornholm i z północnej części Niemiec, z obszaru Rügen. Wizualizacje projektu zawiera Załącznik D2, są też dostępne na stronie internetowej Spółki: (<https://orsted.se/havsbaserad-vindkraft/vara-projekt>).

#### *Ocena ogólna*

W ogólnej ocenie oddziaływanie farmy wiatrowej na środowisko będzie niewielkie, jeśli wdrożone zostaną wypracowane środki ochronne. W perspektywie długoterminowej działalność operacyjna farmy wiatrowej nie spowoduje szkód w siedliskach objętych ochroną na obszarach Natura 2000. Działalność farmy wiatrowej nie naraża również gatunków chronionych na zakłócenia, które mogą w znaczący sposób utrudnić ich ochronę na tym obszarze. Działalność nie prowadzi do znaczących szkód na obszarze o znaczeniu krajowym, ani nie będzie mieć znaczącego wpływu na szlaki żeglugowe, ruch lotniczy, połowy przemysłowe ani działalność wojskową, a ostateczne rozmieszczenie turbin zostanie uzgodnione z właściwymi podmiotami. Wpływ produkcji i budowy farmy wiatrowej na zmiany klimatu ocenia się jako niewielkie. Na etapie eksploatacji farma wiatrowa będzie mieć pozytywny wpływ na zmiany klimatyczne, ponieważ zapewni znaczącą możliwość osiągnięcia krajowych i międzynarodowych celów w zakresie energii odnawialnej i tym samym zwiększy prawdopodobieństwo przejścia z paliw kopalnych na odnawialne źródła produkcji energii elektrycznej. Tym samym działalność operacyjna została oceniona jako zgodna z zasadami podejmowania decyzji ujętymi w szwedzkim Kodeksie Ochrony Środowiska, zasadami zarządzania gospodarką, jak również środowiskowymi normami jakości oraz środowiskowymi celami jakości.

## 2 Wprowadzenie

Jak pokazuje najnowsze sprawozdanie Międzynarodowego Zespołu ds. Zmian Klimatu. (IPCC, 2021) zmiany klimatyczne następują z dużym nasileniem. Aby wzrost temperatury nie przekroczył 2°C, lub jeszcze lepiej, gdyby zatrzymał się poniżej 1,5°C, globalna emisja gazów cieplarnianych musi zostać gwałtownie obniżona na tyle, aby najpóźniej w drugiej połowie XXI w. została zupełnie wyeliminowana. (Naturvårdsverket, 2021a). Szwedzki parlament uchwalił ramy polityki klimatycznej oraz cel zerowej emisji gazów cieplarnianych w Szwecji do 2045 r.

Morska energetyka wiatrowa umożliwi szybką zmianę pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i przyczyni się do ochrony środowiska w dużej skali. Morska farma wiatrowa, Skåne Havsvindpark, może w znaczącym stopniu przyczynić się do szybkiego obniżenia emisji gazów cieplarnianych związanej z produkcją energii elektrycznej, jednocześnie do zwiększenia mocy wytwórczych energii w Skanii o 50% w stosunkowo niedalekiej przyszłości. Byłby to decydujący wzrost dla Skanii, gdzie od dłuższego czasu niedobór mocy hamuje rozwój przedsiębiorstw i gmin, zgodnie z danymi Komisji Energetycznej w Skanii. Oprócz zwiększonego bezpieczeństwa dostaw energii dzięki szerokiemu dostępowi do energii odnawialnej, pojawi się możliwość stworzenia dodatkowych miejsc pracy i rozwoju gospodarczego.

Projekt Skåne Havsvindpark jest zarządzany przez przedsiębiorstwo energetyczne Ørsted Wind Power A/S (zwane dalej Ørsted), które w 51% jest własnością duńskiego skarbu państwa i które od 30 lat prowadzi budowę morskich farm wiatrowych. Za rozwój farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark odpowiada firma Skåne Offshore Windfarm AB, podmiot zależny od firmy Ørsted (zwana dalej spółką). Jak we wszystkich projektach firmy Ørsted, celem niniejszego przedsięwzięcia jest budowa farmy wiatrowej i eksploatacja przez cały cykl jej życia z założeniem, że firma Ørsted jest jej długoterminowym właścicielem.

Niniejsza ocena oddziaływania na środowisko (OOS) została opracowana na potrzeby składania wniosków o pozwolenie na budowę, eksploatację i likwidację farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark. Skåne Havsvindpark znajduje się poza obszarem szwedzkich wód terytorialnych, na obszarze szwedzkich wód Wyłącznej Strefy Ekonomicznej. Szwedzka rada ministrów rozpatrzy wniosek o pozwolenie na budowę i eksploatację Skåne Havsvindpark, który wcześniej zostanie przygotowany przez Ministerstwo Ochrony Środowiska zgodnie z rozporządzeniem o szwedzkiej Strefie Ekonomicznej. Szwedzka Rada Ministrów rozpatrzy wniosek o pozwolenie na ułożenie kabli wewnętrznych, a wniosek przygotowuje wydział ds. przedsiębiorczości zgodnie z konwencją O Szelfie Kontynentalnym (1966:315). Morska farma wiatrowa sąsiaduje z obszarem Natura 2000 Sydvästskånes utsjövätt (SE0430187) i dlatego wymagane jest pozwolenie według art.7 ust. 28 a szwedzkiego Kodeksu Ochrony Środowiska, ponieważ zachodzi ryzyko znacznego wpływu na środowisko na obszarze Natura 2000. Wniosek o pozwolenie dla obszaru Natura 2000 rozpatruje okręgowy Urząd Administracji Regionu Skania.

Obecnie spółka nie ubiega się o pozwolenie na ułożenie kabli wychodzących na ląd. Powyższy stan związany jest z nadchodzącymi zmianami prawnymi, gdzie zgodnie z postanowieniami rządowymi Affärsverket Svenska Kraftnät będzie odpowiedzialny za analizę i ocenę morskich punktów przyłączy. Analiza ma ułatwić lokalizację przyłączy pomiędzy farmami wiatrowymi a lądową siecią energetyczną i w związku z tym ułatwi budowę morskich farm wiatrowych.

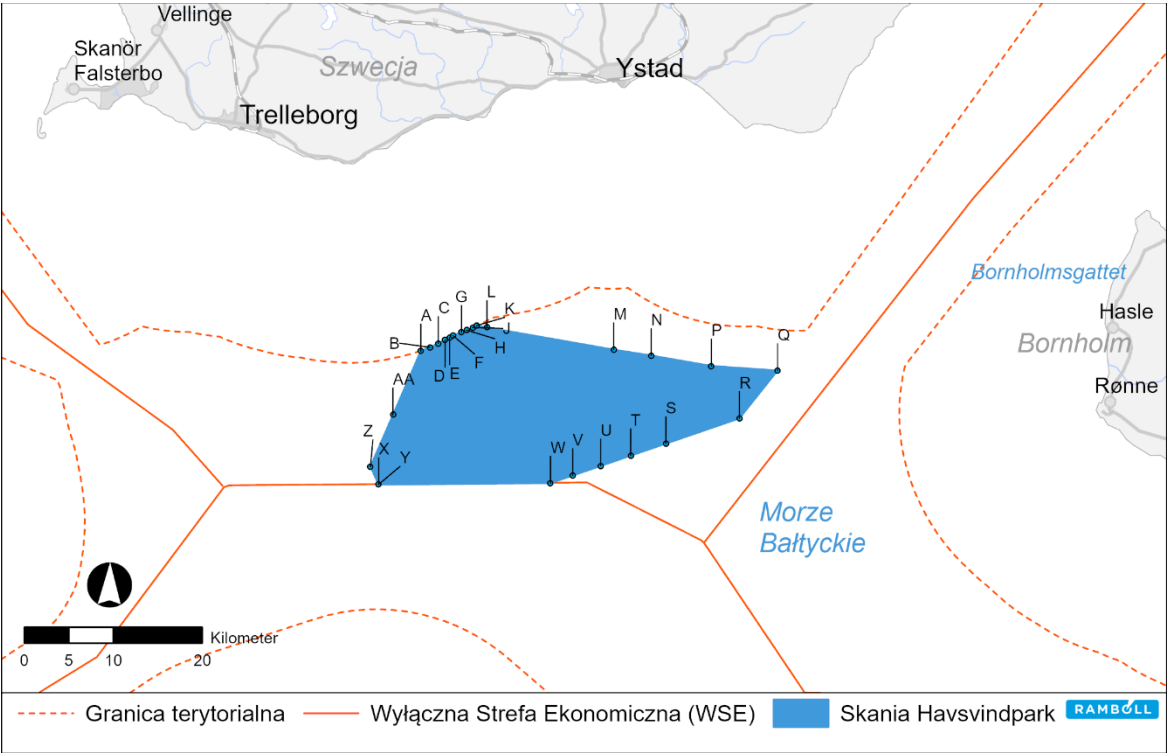
## 2.1 Informacje o spółce

Wnioskodawca	Skåne Offshore Windfarm AB Skomakaregatan 6-8, SE-211 34 Malmö
Nr organizacji	559258-2059
Osoba do kontaktu	Ditte Marie Mikkelsen
Nr tel.:	+45 99 55 80 98
Adres e-mail	<a href="mailto:dimmi@orsted.com">dimmi@orsted.com</a>
Obszar wodny, którego dokument dotyczy	Szwedzka Wyłączna Strefa Ekonomiczna
Sąsiednie gminy	Gmina Skåne
Prawny pełnomocnik	Fröberg & Lundholm Advokatbyrå AB Kungsgatan 44, 111 35 Stockholm Osoba do kontaktu: Mikael Berglund Adres e-mail: <a href="mailto:mikael.berglund@froberg-lundholm.se">mikael.berglund@froberg-lundholm.se</a>
Organ rozpatrujący wniosek	Rząd (wydział ds. przedsiębiorczości oraz ministerstwo ochrony środowiska), okręgowy Urząd Administracji Regionu Skania
Organ nadzorczy	Straż Przybrzeżna, Urząd Administracji Regionu Skania, SGU

## 3 Skåne Havsvindpark

### 3.1 Umiejscowienie i opis obszaru

Planowana morska farma wiatrowa Skåne Havsvindpark znajduje się na terenie Morza Bałtyckiego, pomiędzy wyspą Bornholm i obszarem Kreigers Flak. Lokalizacja farmy została zaplanowana w szwedzkiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej (WSE), około 22 km na południe od wybrzeża Skanii. Obszar projektu wyznaczają punkty narożne, których współrzędne opisane są na Rysunku Rysunek 3.1 i w Tabeli Tabela 3.1.



Rysunek 3.1      Lokalizacja Skåne Havsvindpark.

Tabela 3.1      Współrzędne punktów narożnych Skåne Havsvindpark (układ współrzędnych ETRS89 UTM 33N).

Obszar farmy wiatrowej					
Punkt	Wschód	Północ	Punkt	Wschód	Północ
A	403698	6112598	P	436340	6110914
B	404707	6113002	Q	443784	6110395
Göran Risberg	405663	6113440	R	439492	6105019
D	406423	6113829	S	431235	6102192
E	406937	6114112	T	427287	6100842
F	407307	6114325	U	423906	6099685
G	408264	6114679	V	420768	6098612
H	408861	6114926	W	418256	6097752
J	409525	6115224	X	398960	6097595
K	409974	6115441	Y	398954	6097610
L	411136	6115238	Z	398038	6099620
M	425369	6112742	AA	400571	6105426
N	429582	6112085			

Kable podwodne tworzące sieć kabli wewnętrznych rozłożone są w obrębie Skåne Havsvindpark. Rysunek Rysunek 3.2 i Rysunek Rysunek 3.3 przedstawiają orientacyjne ułożenie kabli wewnętrznych na szelfie kontynentalnym. Ostateczne współrzędne zostaną zarejestrowane po ułożeniu kabli wewnętrznych,

zgodnie z zaproponowanymi wytycznymi dotyczącymi przekazywania informacji na temat ostatecznego ułożenia kabli wewnętrznych.

Obszar planowanej farmy wiatrowej znajduje się w centralnej części Basenu Arkońskiego, w szwedzkiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej w południowej części Morza Bałtyckiego. Południowe części obszaru projektu graniczą z niemiecką Wyłączną Strefą Ekonomiczną. Dno morskie w obrębie projektu jest miękkie. W północno-zachodniej części obszaru inwestycji głębokość wynosi 43 m. Maksymalna głębokość 46 m zmierzono w południowej części projektu. Obszar inwestycji rozciąga się na 533 km<sup>2</sup>.

Zachodnia część obszaru Natura -2000 Sydvästkånes utsjövatten (SE0430187) leży w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej farmy wiatrowej. Z wybranych gatunków chronionych występujących na terenie Sydvästkånes utsjövatten można wymienić morświny, foki szare i foki pospolite, a z wybranych siedlisk chronionych – sublitoralne ławice piaszkowe i rewy. Obszar projektu nie obejmuje terenów lądowych, znajduje się stosunkowo daleko od linii brzegowej, tym samym ptaki poszukujące powierzchni do odpoczynku będą pojawiać się raczej rzadko. Ptaki w locie będą omijać obszar projektu. Szlaki żeglugowe okrążają obszar projektu, dlatego możliwe są połowy przemysłowe. Szacuje się, że połowy rekreacyjne będą występować w ograniczonym zakresie. System rozgraniczania ruchu (TSS) dla żeglugi morskiej znajduje się dokładnie po wschodniej stronie farmy wiatrowej, a jego zadaniem jest przeciwdziałanie niebezpiecznym sytuacjom związanym z pojawieniem się dwóch statków na tym samym szlaku żeglugowym. Przez obszar inwestycji będą biegły kable i rurociąg Baltic Pipe. Poligony wojskowe znajdują się w południowej części obszaru projektu.

### 3.2 Zakres i rozmieszczenie

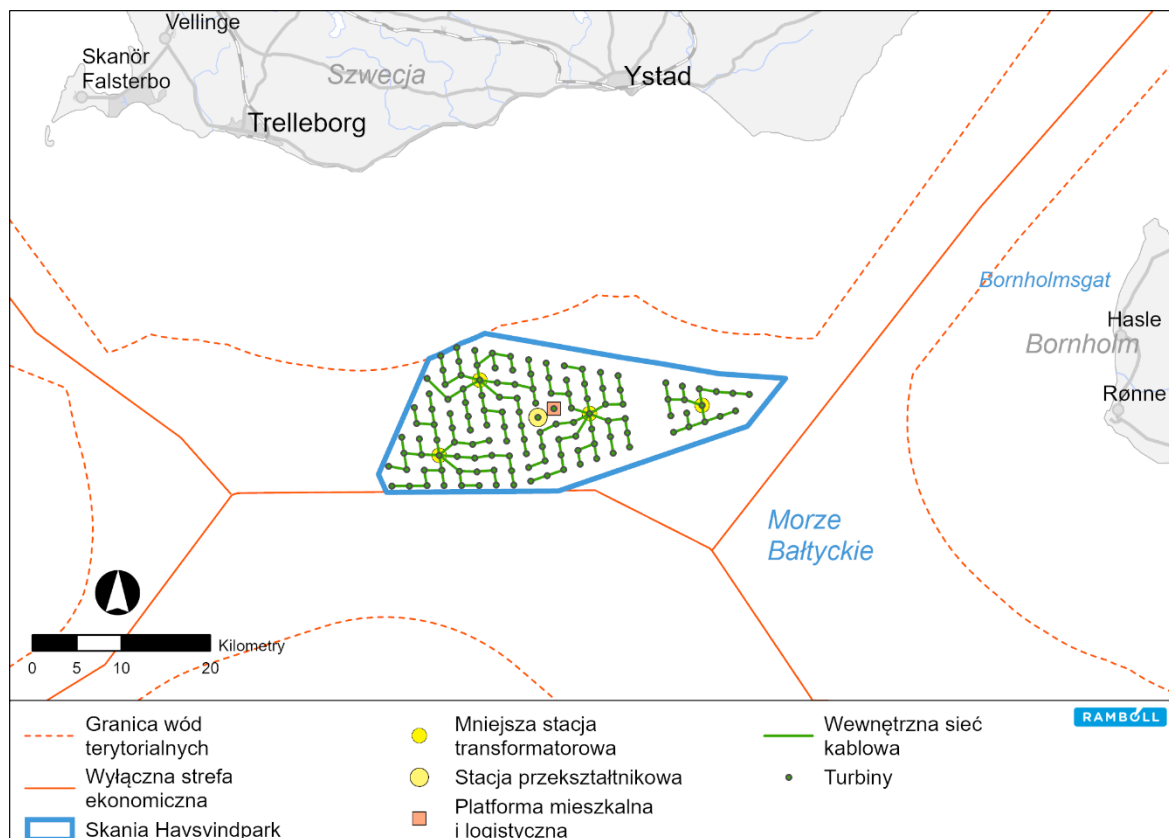
W obrębie farmy wiatrowej znajdować się będą turbiny wiatrowe, platformy noclegowe i logistyczne, stacja elektroenergetyczna do zmiany poziomu napięcia prądu, stacja przekształtnikowa oraz maszt pomiarowy. Poszczególne części obiektu zostaną połączone podwodnymi kablami. Kable łączące farmę wiatrową z lądową siecią energetyczną, inaczej nazywane kable eksportowe, zostaną ułożone na dnie morskim i będą biegły od obszaru farmy wiatrowej do miejsca przyłączenia. Pozwolenie na kable eksportowe będzie rozpatrzone podczas odrębnego procesu i nie jest ujęte w poniższym OOS; częściowo wynika to z faktu, że Affärsverket Svenska Kraftnät nie wyznaczył jeszcze miejsca przyłączenia, zaś częściowo z faktu, że Affärsverket Svenska Kraftnät może otrzymać zlecenie rozbudowy sieci przesyłowej (system przesyłowy) o tereny na obszarze morskim Szwecji w 2021 r.

Główny wariant składa się z turbin wiatrowych o maksymalnej wysokości 385 m i łącznej mocy ok. 1500 MW, która odpowiada energii elektrycznej w wysokości ok. 7 TWh na rok. Na potrzeby tego projektu stworzone zostały dwa przykładowe rozmieszczenia turbin:

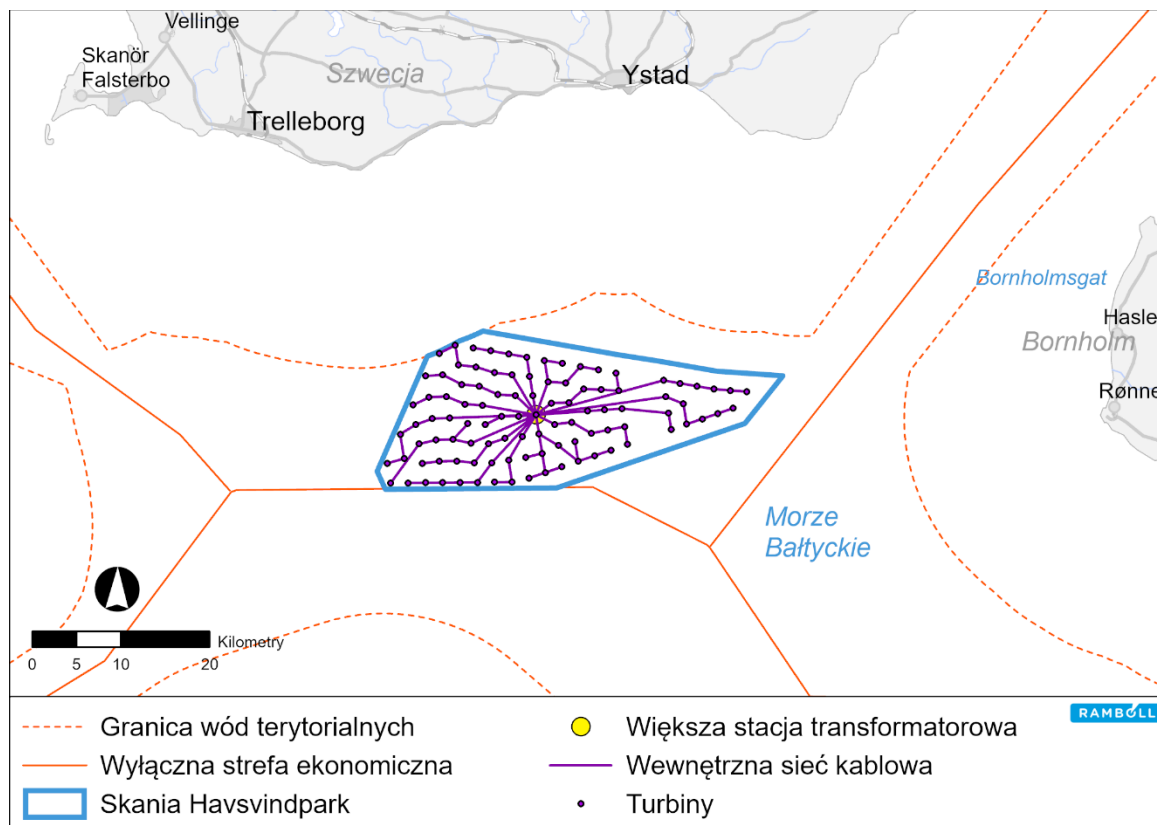
- Przykładowe rozmieszczenie turbin *Max*: 125 turbin o maksymalnej wysokości 385 m, cztery mniejsze stacje elektroenergetyczne, stacja przekształtnikowa oraz platforma mieszkalna lub logistyczna, patrz rysunek Rysunek 3.2. Przedstawiony przykład rozmieszczenia turbin oparty jest na maksymalnym układzie według wysokości oraz liczby turbin.
- Przykładowe rozmieszczenie turbin *Dostępna technologia*: 100 turbin wiatrowych o maksymalnej wysokości 270 m i jednej dużej stacji elektroenergetycznej, patrz rysunek Rysunek 3.3. Przedstawiony przykład rozmieszczenia turbin oparty jest na technologii i układzie morskich farm wiatrowych budowanych obecnie (2021).

Aby zapobiec zasłanianiu kolejnej turbiny wiatrowej w linii, poszczególne turbiny należy rozstawić w odległości od czterech do pięciu razy większej niż średnica łopaty wirnika.

Liczba i rozmieszczenie turbin wiatrowych jest związane z technicznym postępem w sektorze energii wiatrowej. Ostateczne rozmieszczenie turbin będzie determinowane m.in. przez warunki dna morskiego. Rozmieszczenie turbin wiatrowych zostanie skonsultowane ze Strażą Przybrzeżną, Szwedzkim Urzędem Żeglugi Morskiej, Szwedzką Agencją Transportu, Szwedzką Agencją Gospodarki Morskiej i Wodnej oraz okręgowym Urzędem Administracji Regionu Skanii. Prace i roboty budowlane rozpoczną się dopiero po wydaniu zgody przez Zarząd Regionu. Spółka będzie także prowadzić rozmowy z portem lotniczym Swedavia Malmö oraz portem lotniczym Navair na wyspie Bornholm, aby wspólnie zwiększyć powierzchnie MSA (Minimalna, sektorowa wysokość względna lotu), dzięki czemu farma wiatrowa nie przekroczy najniższej wysokości dopuszczalnej w tych sektorach. Spółka będzie również w stałym kontakcie z zarządem Sił Zbrojnych i wspólnie z tym podmiotem spółka ustali, jakie kroki należy podjąć, aby dopasować farmę wiatrową do ruchu żeglugi lotniczej, szlaków żeglugowych i innych działalności, zapewniając, że jej funkcjonowanie nie zagrazi interesom narodowym i nie wpłynie na obronność kraju. Przedsiębiorstwo pozostanie również w stałym kontakcie z duńskim Ministrem Obrony Narodowej, aby zmniejszyć do minimum zakłócenia w systemie komunikacyjnym i radarowym na wyspie Bornholm, patrz dodatkowo uwzględnione środki ochronne w rozdziale 21. Dopasowanie ostatecznego rozmieszczenia turbin zapewni, że budowa i eksploatacja farmy wiatrowej nie zakłóca ochrony walorów przyrodniczych, obszarów o znaczeniu obronnym, szlaków żeglugowych oraz rybołówstwa przemysłowego.



**Rysunek 3.2** Przykładowe rozmieszczenie Max z 125 turbinami wiatrowymi, czterema mniejszymi stacjami elektroenergetycznymi, jedną stacją przekształtnikową i platformą logistyczną lub mieszkalną.



**Rysunek 3.3 Przykładowe rozmieszczenie turbin Dostępna Technologia, 100 turbin wiatrowych i jedna duża stacja elektroenergetyczna.**

Największy długotrwały ślad w wariancie *Max*, jaki pozostawi po sobie Skånes Havsvindpark wyniesie 2,7 km<sup>2</sup> lub 0,5% powierzchni farmy wiatrowej wliczając w to: fundamenty turbin (kesony ssące) i przynależne komponenty, na przykład platformy, zabezpieczenia przeciwerozryjne, krzyżowanie kabli oraz zabezpieczenia dla kabli podwodnych. Najbardziej prawdopodobny scenariusz zakłada, że długotrwały ślad, jaki farma wiatrowa pozostawi po sobie na dnie morskim obejmie 1,7 km<sup>2</sup> lub 0,3% powierzchni parku, a turbiny ustawione będą na fundamentach jednopalowych.

### 3.3 Uzasadnienie dla projektu

#### **Firma Ørsted ma wieloletnie doświadczenie w budowaniu i eksploatacji morskich farm wiatrowych**

Firma Ørsted posiada 30-letnie doświadczenie w zakresie opracowywania, budowania, eksploatacji i własności morskich farm wiatrowych. Firma posiada obecnie 7,2 gigawata (GW) mocy zainstalowanej w 21 farmach wiatrowych na całym świecie. Model biznesowy firmy Ørsted opiera się na opracowywaniu, projektowaniu, budowie, eksploatacji i posiadaniu farm wiatrowych, co daje możliwość tworzenia planów długoterminowych i budowania zrównoważonych projektów. Pierwsza farma wiatrowa firmy Ørsted, Vindeby, znajdująca się w pobliżu wyspy Lolland, była jednocześnie jedną z pierwszych morskich farm wiatrowych na świecie. Vindeby, którą oddano do użytku w 1991 r. została obecnie wycofana z eksploatacji po ponad 25 latach pracy i zdobywania doświadczeń. Firma Ørsted wybrała lokalizację dla Skåne Havsvindpark po przeprowadzeniu szczegółowej analizy warunków i konfliktów interesów. Po otrzymaniu wymaganych zezwoleń i połączeń sieciowych, firma Ørsted będzie mieć duże możliwości, aby zrealizować

przedsięwzięcie i produkować znaczną ilość energii odnawialnej z korzyścią dla klimatu już w 2030 r. Firma Ørsted planuje również być długoterminowym właścicielem i eksploatować Skåne Havsvindpark przez cały cykl jej życia, tym samym przyjmie na siebie odpowiedzialność, aby w długiej perspektywie ograniczyć wpływ na środowisko w okresie eksploatacji i likwidacji farmy wiatrowej oraz jednocześnie produkować znaczne ilości energii odnawialnej. Skåne Havsvindpark będzie mieć możliwość wyprodukowania energii elektrycznej, która może zaspokoić równowartość energii elektrycznej bieżącemu zapotrzebowaniu Malmö lub połowy regionu Skanii.

## **Dostępne środki ochrony środowiska o dużej skali, które umożliwią szybkie przejście na pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych**

Wiele wyliczeń i badań wykazuje, jak duże znaczenie ma szybkie przejście na produkcję energii ze źródeł odnawialnych w powstrzymaniu zmian klimatycznych, a co za tym idzie zmniejszenie konsekwencji i kosztów z nimi związanych. Morska farma wiatrowa jest właśnie takim wielkoformatowym działaniem na rzecz klimatu, które jest możliwe do wdrożenia. Ponieważ proces pozyskiwania pozwoleń na budowę morskiej farmy wiatrowej składa się z wielu etapów i jest mniej pewny w porównaniu z uzyskaniem pozwoleń na budowę lądowych farm wiatrowych, organy wydające takie pozwolenia muszą wykazać się determinacją, aby starannie wybrane morskie farmy wiatrowe otrzymały wymagane pozwolenia, a ich budowa rozpoczęła się odpowiednio wcześniej, żeby móc przeciwdziałać zagrożeniom klimatycznym.

IPPC oszacował, że straty globalne wyniosą o 15 bilionów USD mniej przy scenariuszu zakładającym podwyższenie temperatury o 1,5°C niż straty, jakie zostaną poniesione w scenariuszu gdzie temperatura wzrośnie o 2°C (IPCC, 2021). Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej (IRENA) szacuje, że poziom oszczędności będzie trzy razy wyższy niż inwestycje związane z przejściem na produkcję energii ze źródeł odnawialnych, aby zredukować emisję na poziomie ustalonym w porozumieniu paryskim. Oszczędności zostaną osiągnięte przez uniknięcie kosztów wynikających z podniesionego poziomu morza, powodzi, susz i chorób związanych z zanieczyszczeniem powietrza (IRENA, 2019). Dodatkowo UE opracowała strategię wspierania rozwoju produkcji morskiej energii odnawialnej, aby spełnić unijne cele neutralności klimatycznej do roku 2050. Strategia proponuje zwiększenie energii elektrycznej pochodzącej z produkcji morskich farm wiatrowych z obecnego poziomu 12 GW (2020 r.) do przynajmniej 60 GW do 2030 r. i do 300 GW do 2050 r. Strategia UE wskazuje, że istnieje duży potencjał dla morskich farm wiatrowych m.in. na terenie Morza Bałtyckiego (European Commission, 2020), więcej informacji na ten temat znajduje się w rozdziale 12.5.

W dokumentacji technicznej do planów zagospodarowania przestrzennego morskich wód, szwedzka Agencja Gospodarki Morskiej i Wodnej przy użyciu urządzeń Systemu Informacji Geograficznej (GIS) Symphony przygotowała obszerną ocenę oddziaływań na środowisko, w której stwierdzono, że morskie farmy wiatrowe mają pozytywne skutki. (Havs- och vattenmyndigheten, 2019a).

MSB (Szwedzka Agencja Ochrony Ludności) i SGI (Szwedzki Instytut Geotechniczny) z pomocą innych organów władz przedstawiły w maju 2021 r. raport, którego wykonanie zostało zlecone przez szwedzki rząd, na temat osunięć gruntu, lawin, erozji i powodzi związanych ze zmianą klimatu (MSB, 2021). W raporcie oszacowano ryzyka, skutki i koszty oraz wskazano, że wybrzeże Skanii należy do obszarów wysokiego ryzyka. W raporcie zostały zwięźle objaśnione zadania i potrzeby koordynacji zadań oraz odpowiedzialnych podmiotów. Lato w 2021 r. przyniosło niestety konkretne przykłady zmian klimatycznych takie jak powodzie i niedobory wody pitnej w różnych częściach Szwecji.

## **Większe zapotrzebowanie na produkcję energii odnawialnej występuje w południowej Szwecji**

Skåne Havsvindpark w znacznym stopniu przyczyni się do produkcji energii odnawialnej w południowej części Szwecji, co jest warunkiem koniecznym, aby społeczeństwo mogło korzystać ze źródeł odnawialnej energii i osiągnęło wyznaczone cele klimatyczne. W Szwecji istnieje znaczne zapotrzebowanie na zwiększenie produkcji energii pochodzących ze źródeł odnawialnych, szczególnie w południowej części kraju. Szwecja dąży do osiągnięcia celu, gdzie do 2040 roku, 100% produkcji energii elektrycznej pochodzi ze źródeł odnawialnych. Urząd ds. Energii szacuje, że do roku 2045 pojawi się zapotrzebowanie na 100 do 120 TWh nowej produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, z czego 100 TWh będzie pochodzić z nowych farm wiatrowych (Energimyndigheten, 2021a). Wiosną 2021 r. analiza dla narodowej strategii elektryfikacji wykazała jeszcze większe, możliwe podwójne, zapotrzebowanie na energię elektryczną, aby umożliwić procesom przemysłowym przejście na zerową emisję netto. Inne analizy wykazują jeszcze większe zapotrzebowanie. Aby osiągnąć unijne cele klimatyczne, do 2050 r. wymagane będzie 300 GW morskiej energii wiatrowej, z czego 60 GW musi zostać zrealizowane do 2030 r. Ilości nowej produkcji energii elektrycznej, które są niezbędne, stanowią wyzwanie. Aby osiągnąć zerową emisję także procesy przemysłowe oraz przemysł transportowy muszą przestawić się z procesów opartych na energetyce węglowej. W wielu przypadkach wodór gazowy może być alternatywnym rozwiązaniem, jednak produkcja zielonego wodoru także wymaga dużej ilości energii odnawialnej. Budowanie farm wiatrowych na dużą skalę, jak Skåne Havsvindpark, oferuje atrakcyjne rozwiązania.

Rząd zaproponował rozbudowę sieci przesyłowej o tereny morskie, gdzie warunki pozwalają na podłączenie wielu jednostek produkcji energii elektrycznej. Wniosek ma wejść w życie 1.08.2021 r (Regeringskansliet, 2021). Skåne Havsvindpark ma zostać zlokalizowana w sąsiedztwie wcześniej zaplanowanych farm wiatrowych, które otrzymały już pozwolenia, co sprawia, że uzasadnionym jest zbudowanie sieci przesyłowej w tej lokalizacji i wspieranie w ten sposób realizacji celu na rzecz produkcji energii odnawialnej wyznaczonego przez Szwecję. We współpracy ze **Svenska kraftnät** już na wczesnym etapie oszacowano możliwości przyłączenia sieci elektrycznej. Spółka prowadziła rozmowy ze Svenska kraftnät na temat podłączenia do sieci już od 2017 r. Realizacja przedsięwzięcia opiera głównie się na możliwości podłączenia do sieci.

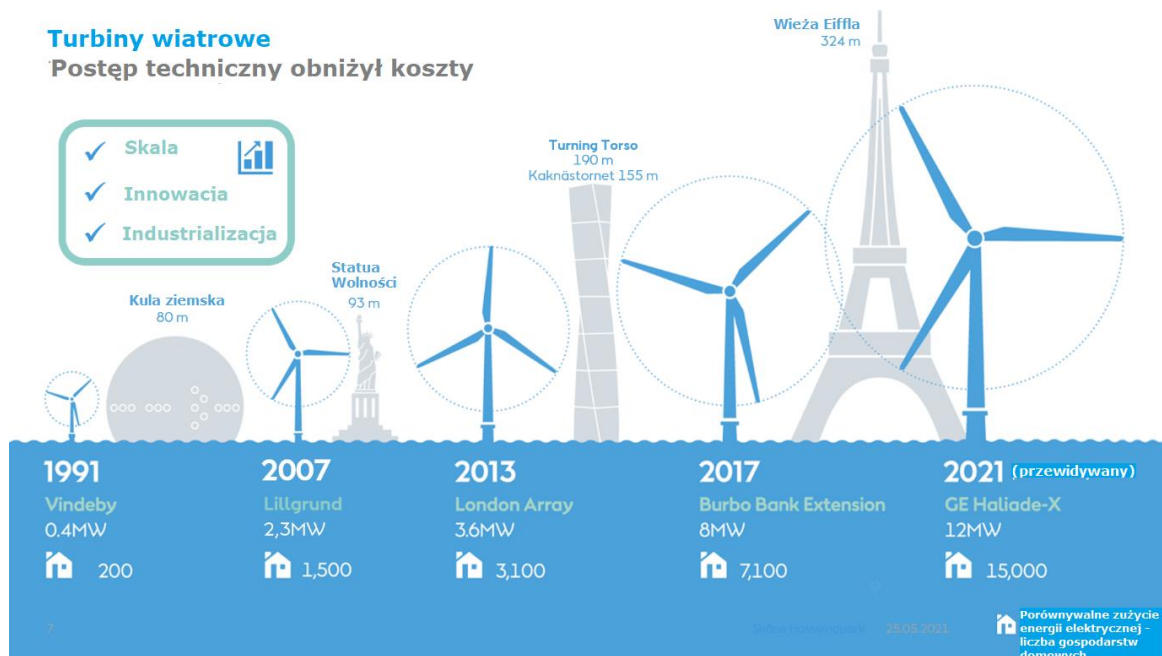
Istnieje jednak duże i jednocześnie rosnące zapotrzebowanie na moce produkcyjne energii elektrycznej w środkowej i południowej Szwecji, a także wokół największych miast, częściowo ze względu na stopniowe wycofywanie z eksploatacji starych elektrowni, zaś częściowo ze względu na nieuniknioną elektryfikację (Länsstyrelsen Skåne, 2020). Nowoczesne lądowe farmy wiatrowe powstały w północnej Szwecji, szczególnie na obszarach SE2 i SE1. W południowej Szwecji znajduje się mniej dostępnych terenów, gdzie można postawić farmy wiatrowe. Szwedzki Komitet Obrony wraz z rządem ocenił, że przejście na energię odnawialną zapewni korzyści z ogólnej perspektywy obronności, podkreślając jak istotne jest uwzględnienie nowych elektrowni i nowej infrastruktury w planowaniu przestrzennym (Regeringskansliet, 2020).

## **Dobre warunki dla elektrowni wiatrowych w południowej części Morza Bałtyckiego**

Według analizy sporządzonej dla Komisji Europejskiej w 2019 r., na Morzu Bałtyckim, szczególnie w jego południowej części panują sprzyjające warunki dla elektrowni wiatrowych, ponad 90 GW teoretycznego potencjału (EUROPEAN COMMISSION DG ENERGY, 2019). Szwecja, która ma najdłuższą linię brzegową spośród wszystkich krajów nadbałtyckich, ma duży potencjał w zakresie eksploatacji i wykorzystania energii pochodzącej z energetyki wiatrowej: 12-25 GW według Baltic Sea Offshore Wind Energy Declaration of Joint Intent, którą Szwecja podpisała w 2020 r (Baltic Sea Offshore Wind Energy Declaration of Joint Intent, 2020). Wykorzystanie sprzyjających warunków produkcji w Szwecji energii elektrycznej ze źródeł

odnawialnych pomoże w przyspieszeniu procesu transformacji, a tym samym obniży ryzyko negatywnych oddziaływań i kosztownych skutków zmian klimatu. Ograniczenie wzrostu temperatury będzie miało kluczowe znaczenie, zwłaszcza dla ratowania środowiska morskiego. Oczekuje się, że rozwój morskiej energetyki wiatrowej w UE spowoduje zajęcie poniżej 3% europejskiego obszaru morskiego, dzięki czemu strategia będzie zgodna z celami UE w zakresie różnorodności biologicznej (European Commission, 2020).

Morska energetyka wiatrowa to infrastruktura energetyczna o dużej skali i wysokiej sprawności. W ramach porównania rozmiaru elektrowni wiatrowych można nadmienić, że największa planowana farma wiatrowa na lądzie ma obecnie moc zainstalowaną ok. 5 MW, planowane obecnie morskie farmy wiatrowe mają moc ok. 15 MW. Jasno wyrażane ambicje i długoterminowe warunki działania, które można zaobserwować w krajach regionu Morza Północnego, doprowadziły do szybkiego rozwoju sieci dostawczych i technologii, co pociągnęło za sobą gwałtowne obniżenie kosztów produkcji morskich farm wiatrowych. Jest to jeden z powodów, dla których UE przewiduje, że morskie elektrownie wiatrowe staną się największym źródłem energii elektrycznej w latach 40. XXI w. Jest to również przekonanie wyrażane w Skanii, gdzie warunki dla produkcji energii wiatrowej są sprzyjające, a zapotrzebowanie na energię elektryczną wysokie (Länsstyrelsen Skåne, 2020; Energimyndigheten, 2021a). Wilgotne powietrze stref przybrzeżnych zawiera więcej energii, natomiast wiatr jest generalnie bardziej stały i silniejszy niż na lądzie. Skutkuje to wysokim współczynnikiem wykorzystania mocy, co oznacza znaczącą i stałą produkcję energii elektrycznej. Szwedzkie wody morskie zajmują również duży obszar i zapewniają stosunkowo korzystne warunki pod względem prędkości wiatru, dna morskiego, głębokości wody, odległości od lądu i przyłączenia do sieci, a także dostępu do portów. Warunki wietrzne na Bałtyku są generalnie stałe na przestrzeni roku, przy czym prędkości w miesiącach zimowych są wyższe (Länsstyrelsen Skåne, 2020; Energimyndigheten, 2021a).



**Rysunek 3.4** Technologia i projektowanie rozwinęły się bardzo szybko, co oznaczało znaczne obniżenie kosztów produkcji wodnych farm wiatrowych.

Morskie farmy wiatrowe, które są nadal stosunkowo mało znane w Szwecji, są sprawdzonym rozwiązaniem. Niestety jedno przedsięwzięcie składa się z wielu złożonych etapów (pozwolenia,

podłączenie do sieci, przetarg, budowa itp.) i wymaga wielomiliardowych inwestycji. Aby projekt mógł być zrealizowany, wszystkie komponenty muszą współgrać i zbiec się w czasie. Dzięki doświadczeniu, jakie posiada firma Ørsted i jasno wyrażonym celom kontynuowania inwestycji w morskie farmy wiatrowe, projekt Skåne Havsvindpark może zostać zrealizowany i będzie dostarczać energię elektryczną oraz przyczyniać się do poprawy klimatycznej zgodnie z wyznaczonymi przez Szwecję celami (Ørsted, 2021).

## 4 Procesy uzyskiwania pozwoleń

Do budowy morskiej farmy wiatrowej w szwedzkiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej wymagana jest zgoda wydana przez rząd zgodnie ze szwedzką ustawą (1992:1140) O Wyłącznej Strefie Ekonomicznej oraz ustawą (1966:314) O Szelfie Kontynentalnym. Dla prac wykonywanych na obszarze wód terytorialnych oraz na lądzie, jak również dla prac, które mogą mieć wpływ na obszar Natura 2000 wymagane jest pozwolenie zgodnie ze szwedzkim kodeksem ochrony środowiska (1998:808).

### Ustawa o szwedzkiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej

Zgodnie z art. 5 ustawy o szwedzkiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej (1992:1140) budowa i eksploatacja budynków i innych urządzeń w celach komercyjnych na terenie szwedzkiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej wymaga pozwolenia wydanego przez szwedzkie władze. Do rozpatrzenia wniosku o pozwolenie zastosowanie mają zapisy artykułów 2-4, 5 ust. 3 i 16 ust. 5 szwedzkiego Kodeksu Ochrony Środowiska. Wniosek powinien zawierać ocenę oddziaływania na środowisko sporządzoną zgodnie z zasadami ujętymi w ustępie 6. szwedzkiego Kodeksu Ochrony Środowiska. Decyzję o przyznaniu pozwolenia (wniosek sporządza Ministerstwo Ochrony Środowiska) wydaje rząd.

### Ustawa o Szelfie Kontynentalnym

Do prowadzenia badań dna morskiego oraz ułożenia kabli podczas budowy farmy wiatrowej w publicznym obszarze wodnym lub w Wyłącznej Strefie Ekonomicznej wymagane jest pozwolenie według ustawy O Szelfie Kontynentalnym. Decyzję o przyznaniu pozwolenia (wniosek sporządza Ministerstwo Ochrony Środowiska) wydaje rząd.

### Szwedzki Kodeks Ochrony Środowiska

Zapisy w szwedzkim Kodeksie Ochrony Środowiska (Miljöbalken) dotyczące obszaru Natura 2000 mają również zastosowanie w szwedzkiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej, według art. 7 ust. 32 MB. Zarząd Regionu leżący najbliżej przedsięwzięcia, które wystąpiło o pozwolenie, rozpatrzy taki wniosek; w tym przypadku będzie to Zarząd Regionu Skania.

Dla prac wykonywanych w wodach terytorialnych wymagane jest pozwolenie według art. 11 (prace w wodzie). Do takich prac należy na przykład układanie kabli eksportowych. Dla prac związanych z tworzeniem punktów połączenia z lądem wykonywanych na lądzie może być również wymagane pozwolenie zgodnie z art. 9e (działalność niebezpieczna dla środowiska). Pozwolenie na takie prace nie obejmuje prac wykonywanych poza szwedzką Wyłączną Strefą Ekonomiczną.

## 5 Konsultacje

Przed opracowaniem OOS przeprowadzone zostały konsultacje zgodnie z przepisami szwedzkiego Kodeksu Ochrony Środowiska. Wynika to z faktu, że rozwój energetyki wiatrowej na dużą skalę będzie prawdopodobnie wiązał się ze znaczącym oddziaływaniem na środowisko, jak ocenia szwedzkie

rozporządzenie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. W związku z tym istnieje potrzeba przeprowadzenia rozszerzonych konsultacji zgodnie z rozdziałem 6. szwedzkiego Kodeksu Ochrony Środowiska w odniesieniu do treści i formatu raportu OOŚ. Raport z konsultacji ze szczegółowym opisem przeprowadzonych konsultacji, wszelkich uwag i sposób ich ujęcia w raporcie OOŚ znajduje się w Załączniku Załącznik D1.

### 5.1 Konsultacje krajowe

Konsultacje zostały przeprowadzone z urzędami i innymi organizacjami, na które oddziaływanie z planowanego przedsięwzięcia może mieć największy wpływ. Konsultacje zostały przeprowadzone także z ogółem społeczeństwa. Za pośrednictwem szwedzkiej Agencji Ochrony Środowiska spółka przeprowadziła również konsultacje i wymieniła się informacjami z krajami otaczającymi zgodnie z konwencją o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, tj. konwencją z Espoo, patrz rozdział 5.2. Na wczesnym etapie projektu, w latach 2017-2018, w ramach przygotowań, spółka odbyła również wstępne spotkania konsultacyjne z właściwymi urzędami, gminami i stowarzyszeniami w celu omówienia projektu i zakresu badań środowiskowych na obszarze inwestycji. Na przełomie grudnia 2020 r. spółka przeprowadziła dodatkowe uzgodnienia z okręgowym Urzędem Administracji Regionu Skania dotyczące badań obszaru projektu.

W okresie między 15 kwietnia 2021 r. i 6 sierpnia 2021 r. przeprowadzone zostały rozszerzone konsultacje dotyczące zakresu i formy raportu OOŚ. Informacje o prowadzonych konsultacjach zamieszczone zostały w gazetach i na stronie internetowej spółki z zamiarem dotarcia do jak największej grupy społecznej. Ogłoszenie zawierało informacje na temat konsultacji, ich przedmiotu oraz zaproszenie na spotkanie dla mieszkańców tego regionu, które odbyło się 20 maja 2021 r., więcej informacji znajduje się w Załączniku Załącznik D1.

Spółka przeprowadziła dalsze spotkania konsultacyjne z okręgowym Urzędem Administracji Regionu Skania, szwedzką Agencją Ochrony Środowiska, szwedzką Agencją Gospodarki Morskiej i Wodnej, organizacją BirdLife Sweden, stowarzyszeniem ornitologicznym z siedzibą w Skanii, Strażą Przybrzeżną, Szwedzkim Urzędem Żeglugi Morskiej oraz Szwedzką Agencją Transportu. Specjalne konsultacje dotyczące bezpieczeństwa morskiego zostały przeprowadzone w formie HAZID workshop, w których uczestniczyli przedstawiciele Bornholmslinjen, Finnlines, Stena Line, Svensk Sjöfart, Swedish Pelagic Federation, SPF Szwedzkiej Organizacji Przetwórców Ryb, Szwedzkiego Urzędu Żeglugi Morskiej oraz Szwedzkiej Agencji Transportu. Wszystkie spotkania konsultacyjne odbyły się w formie wideokonferencji z powodu obostrzeń związanych z pandemią Covid 19.

### 5.2 Konsultacje według konwencji z Espoo

2 czerwca 2021 r. szwedzka Agencja Ochrony Środowiska wysłała do Danii, Polski i Niemiec zgodnie z art. 3 konwencji z Espoo powiadomienie o projekcie i możliwości wzięcia udziału w konsultacjach. Wszystkie kraje zgłosiły chęć uczestnictwa w konsultacjach dotyczących projektu oraz procedurze przewidzianej przez konwencję z Espoo. Państwa przedstawiły również swoją opinię o włączeniu do raportu OOŚ aspektów transgranicznych. Nadesłane opinie znajdują się w Załączniku Załącznik D1.

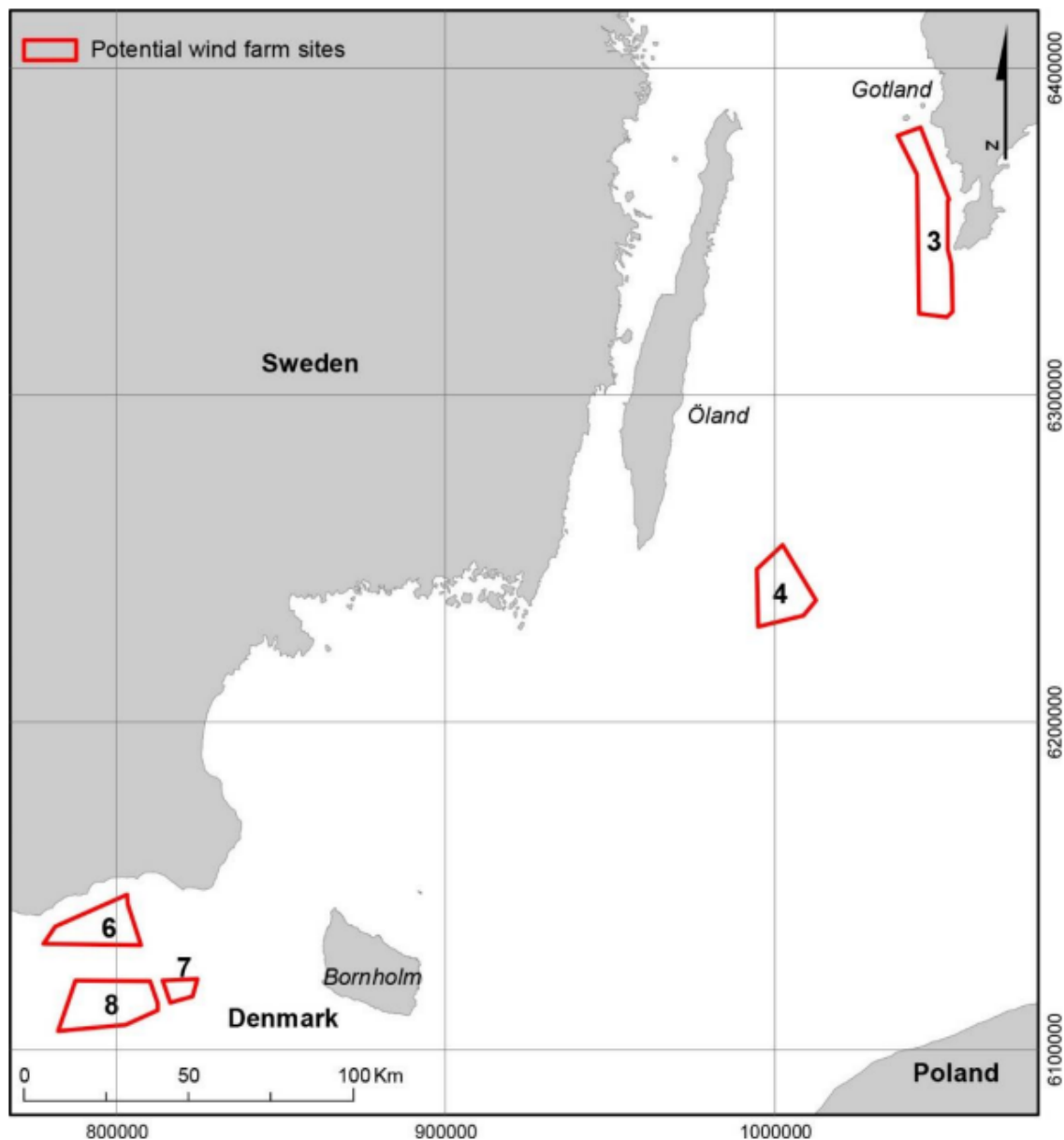
## 6 Alternatywy

### 6.1 Badanie lokalizacyjne

Na przełomie 2017 r. spółka wykonała wstępne badanie lokalizacji dla projektu. Celem była ocena odpowiednich lokalizacji dla morskich farm wiatrowych w południowej i południowo-wschodniej części szwedzkiego obszaru morskiego (COWI, 2017).

Punktem wyjścia był wybór odpowiedniej i możliwej lokalizacji dla farm wiatrowych, gdzie występuje największe zapotrzebowanie na energię elektryczną, czyli w południowej i środkowej Szwecji (obszary energii elektrycznej SE3 i SE4). Już na wczesnym etapie rozpoznano, że elektrownia wiatrowa, która przyniesie największy pożytek, powinna być położona na Morzu Bałtyckim lub w Cieśninie Sund/Kattegat. Kolejnym istotnym czynnikiem był fakt, że w punktach przyłączenia na lądzie musiała być dostępna odpowiednia przepustowość sieci, co skierowało uwagę na tereny w okolicach elektrowni wycofanych z użytku. Dodatkowo, dla farm wiatrowych w obecnym rozmiarze potrzebna jest odpowiednia prędkość wiatru, przestrzeń oraz głębokość morza (maksymalna głębokość ok. 65 m), na tym obszarze nie mogły być również realizowane żadne konkurencyjne projekty. Ponadto decyzja o umiejscowieniu farmy została przeanalizowana pod kątem przydatności dla interesów środowiskowych, wykorzystania jej przez człowieka i innych względów związanych m.in. z obszarem Natura 2000, żegluga morską, połowami i działalnością marynarki wojennej.

Wstępna kompleksowa analiza była punktem wyjścia do przeprowadzenia szczegółowej analizy lokalizacyjnej, w której alternatywne obszary na Rysunku 6.1 zostały zbadane i opisane na podstawie ich wrażliwości i wykorzystania przez ludzi. Wykorzystując dokumentację uzupełniającą wybrano najkorzystniejszy obszar na zaprojektowanie i wybudowanie Skåne Havsvindpark. Opierając się na opisie obecnie istniejących obszarów o znaczeniu krajowym, uwag z przeprowadzonych konsultacji oraz oceny spółki, wariant bliżej linii brzegowej i na północ od głównej lokalizacji nie został zatwierdzony z powodu oddziaływania wizualnego, obszarów ważnych dla przemysłu turystycznego i rekreacji na wolnym powietrzu wzdłuż wybrzeża oraz z powodu nakładania się na obszary istotne dla połowów przemysłowych. Lokalizacja na południowy-wschód od Północnych i Południowych Midsjöbankarna również została odrzucona, ponieważ położona jest na obszarze Natura 2000 oraz sąsiaduje z Midsjöbankarna- te dwa obszary mają wysoką wartość przyrodniczą dla ptaków i ssaków morskich. Firma Ørsted zdecydowała dokładniej przeanalizować alternatywny wariant wzdłuż południowego i zachodniego wybrzeża wyspy Gotland jako potencjalną lokalizację do osobnego projektu.



**Rysunek 6.1** Pięć alternatywnych obszarów dla farmy wiatrowej zostało wybrane w oparciu m.in. o warunki wietrzne, obszar Natura 2000, połowy komercyjne, żeglugę morską, działalność marynarki wojennej (COWI, 2017).

Jednym z kryteriów decydującym o wyborze lokalizacji był brak konkurencyjnych projektów, które mogłyby być realizowane na wskazanym obszarze. Po zakończeniu badań lokalizacyjnych firma OX2 postanowiła przeprowadzić konsultacje przed wystąpieniem o pozwolenie dla własnego projektu farmy wiatrowej, który jest częściowo umiejscowiony na tym samym obszarze, co główny wariant. Ponieważ spółka tworzyła projekt Skåne Havsvindpark od 2017 r. prowadząc konsultacje, badając obszar projektu, rozwijając technologię i rozmieszczanie farmy, główny wariant obszaru dla Skåne Havsvindpark pozostaje niezmienny.

## 6.2 Warianty alternatywne

Główny wariant składa się z turbin wiatrowych o maksymalnej wysokości 385 m i łącznej mocy ok. 1500 MW, która odpowiada energii elektrycznej w wysokości ok. 7 TWh na rok. Na potrzeby tego projektu stworzone zostały dwa przykładowe rozmieszczenia turbin:

- Przykładowe rozmieszczenie turbin *Max*: 125 turbin o maksymalnej wysokości 385 m, cztery mniejsze stacje elektroenergetyczne, stacja przekształtnikowa oraz platforma mieszkalna lub logistyczna, patrz Rysunek 3.2. Przedstawiony przykład rozmieszczenia turbin oparty jest na maksymalnym układzie według wysokości oraz liczby turbin.
- Przykładowe rozmieszczenie turbin *Dostępna technologia*: 100 turbin wiatrowych o maksymalnej wysokości 270 m i jednej dużej stacji elektroenergetycznej, patrz Rysunek 3.3. Przedstawiony przykład rozmieszczenia turbin oparty jest na technologii i układzie morskich farm wiatrowych budowanych obecnie (2021).

Analizy projektu, a tym samym niniejszej OOS oceniają potencjalne grupy czynników w oparciu o tzw. najgorszy scenariusz, niezależnie od faktu, że spółka, jak zdefiniowano powyżej, opisała wariant główny i wariant zerowy. Oznacza to, że podstawą do opracowania OOS są fundamenty, turbiny i rozmieszczenie farmy mające największy wpływ na otoczenie. Takie założenie jest słuszne, jednak oznacza również, że większość czynników wymienionych w OOS będzie oceniana ostrożnie, a rozdziały o "ocenie oddziaływania" uwzględnią całkowite potencjalne oddziaływanie, które ostatecznie nie zostanie zrealizowane.

Powyższe warianty zostały opracowane z uwzględnieniem wielu parametrów takich jak: prędkość i kierunek wiatru, głębokość wody, warunki geologiczne, wartości przyrodnicze, żegluga morska i działalność marynarki wojennej. Ponadto uwzględnić należało rodzaj fundamentów, turbin, zapotrzebowania na energię elektryczną oraz wymogi w zakresie instalacji, które zależą od warunków terenowych. Oprócz tego, warianty przykładowe zostały opracowane, aby uniknąć obszarów, na których występują rewy i posiadają wysoką wartość przyrodniczą.

Zaprezentowanie wariantów pozwoli zobrazować, jaki wpływ na środowisko mają różne alternatywy. Zwiększenie wielkości turbiny wiatrowej (średnica łopat wirnika oraz odpowiadająca jej wysokość wieży i rozmiar fundamentów) jest w pewnym stopniu związane z rozmiarem generatora (wielkość w MW), jednak producenci podają maksymalne parametry według różnych standardów. W ocenie spółki duże znaczenie na wpływ na środowisko mają rozmiary fizyczne (średnica łopat wirnika, wysokość wieży itp.), a nie pojemność generatora. Nie mniej w dalszym ciągu do opisu różnych wariantów używany jest rozmiar generatora. Ostateczny format w dużej części będzie zależeć od technologii dostępnych w czasie, kiedy budowa farmy wiatrowej będzie realizowana.

Wybór wariantu głównego jest uzależniony od możliwości podłączenia kabli eksportowych do punktów przyłączenia, aby transportować energię elektryczną do sieci przesyłowej. Prawdopodobieństwo wyboru głównego wariantu stało się jeszcze wyższe, ponieważ niedawno rząd zaproponował rozbudowę sieci przesyłowej o tereny morskie, gdzie warunki pozwalają na podłączenie wielu jednostek produkcji energii elektrycznej (Regeringskansliet, 2021). Skåne Havsvindpark jest umiejscowiona w pobliżu kilku farm wiatrowych posiadających pozwolenie na działalność, co oznacza, że realizacja tego przedsięwzięcia na tym obszarze jest korzystna i zapewni wsparcie produkcji energii odnawialnej w sposób wydajny pod względem kosztów.

### 6.3 Wariant zerowy

Wariant zerowy oznacza, że projekt nie został zrealizowany i opisuje warunki środowiskowe w obecnej sytuacji oraz najbardziej prawdopodobny rozwój środowiska, jeśli projekt nie zostanie zrealizowany. W konsekwencji nie wystąpią żadne oddziaływania środowiskowe lub innego rodzaju (pozytywne lub negatywne) ze strony projektu. Negatywne oddziaływania na środowisko mogą natomiast okazać się ogromne, jeśli społeczna transformacja klimatyczna, na poziomie narodowym i globalnym, zostanie opóźniona, ponieważ produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych nie będzie się rozwijać w odpowiednich lokalizacjach i w wymaganym tempie (IPCC, 2021). Wariant zero oznacza także, że możliwość zrealizowania farmy wiatrowej i zabezpieczenia produkcji energii ze źródeł odnawialnych w południowej Szwecji zostanie utrudniona. Niesie to za sobą ograniczone szanse osiągnięcia celów klimatycznych, które Szwecja sobie wyznaczyła.

Energia elektryczna pozyskana ze źródeł odnawialnych w przemyśle może być wykorzystana jako surowiec, zastępując inne paliwa, które mają negatywne oddziaływanie na środowisko, jak węgiel czy ropa. Wariant zerowy oznacza również, że nie powstaną miejsca pracy (bezpośrednie i pośrednie), które zostały przewidziane w projekcie dla fazy budowy i eksploatacji farmy. Jednocześnie wariant zerowy nie będzie wiązał się z oddziaływaniem na środowisko, które byłoby związane z realizacją projektu. Przewiduje się również, że wpływ wariantu zerowego na warunki fizyczno-chemiczne (jakość wody itp.) i biologiczne (np. na florę i faunę bentosową, ssaki morskie, obszar Natura 2000) nie będzie większy niż zmiany, jakie zachodzą w sposób naturalny w wyniku dynamicznych warunków na tym obszarze. Nie pojawią się także pozytywne skutki dla ryb, ponieważ nie zostanie ograniczony połów przemysłowy. Działalność społeczno-ekonomiczna (komercyjne połowy ryb, żegluga morska) będzie się rozwijać niezależnie od powstania Skåne Havsvindpark, ponieważ projekt nie będzie mieć żadnego wpływu na komercyjne połowy ryb, szlaki żeglugowe oraz inną infrastrukturę morską.

## 7 Zakres raportu OOŚ

### Geograficzny zakres projektu

Geograficzna granica projektu w OOŚ biegnie w głównej mierze wzdłuż zewnętrznej granicy roboczego obszaru farmy wiatrowej wraz ze znajdującymi się na nim kablami wewnętrznymi. Zasięg oddziaływania na środowisko będzie się różnił w zależności od rodzaju oddziaływania oraz tego, na co oddziaływanie będzie mieć wpływ. Niektóre oddziaływania będą mieć większy zasięg niż granice obszaru projektu, na przykład dyspersja osadów lub hałas podwodny, itp.

OOŚ obejmuje wszystkie rodzaje prac budowlanych na obszarze farmy wiatrowej, łącznie z instalacją sieci kabli wewnętrznych. OOŚ obejmuje również potencjalne oddziaływanie na otoczenie związane z eksploatacją i likwidacją farmy wiatrowej. Na tym etapie projektu trudno jest ocenić, jaki wpływ na środowisko będzie mieć likwidacja farmy, ponieważ przedsięwzięcie zostanie zrealizowane metodami, które będą zgodne z obowiązującą praktyką i właściwymi rozporządzeniami, patrz rozdział 19.

W OOŚ omówione zostało również oddziaływanie transgraniczne. Podsumowując, geograficzne ograniczenia zawarte w sporządzonej OOŚ są zbieżne z zakresem opisanym podczas konsultacji.

## Zakres projektu

Obecnie spółka bada różne rodzaje fundamentów, fundamenty jednopałowe, fundamenty kratownicowe, kesony ssące i fundamenty grawitacyjne. OOS skupia się na istotnych skutkach przedsięwzięcia dla środowiska, czyli oddziaływaniu związanym z pracami przygotowawczymi, kładzeniem fundamentów oraz wpływie fundamentów na otoczenie, zakopywaniu kabli wewnętrznych, wzmożonej żegludze na obszarze projektu, oddziaływaniu farmy wiatrowej na żeglugę morską oraz skutkach związanych z pracą turbin, hałas, walory wizualne.

Podmioty/interesariusze oddziaływań i wartości, które w ocenie OOS mogą odczuć skutki wyżej wymienionej działalności to: flora i fauna denna, ryby, ssaki morskie, ptaki nietoperze, obszary chronione, obszary o znaczeniu krajowym, połowy komercyjne, poligony wojskowe, ruch lotniczy, klimat, krajobraz, stacje monitoringu środowiska. OOS obejmuje także oddziaływania skumulowane, skutki obciążone ryzykiem związane z żeglugą morską i oddziaływanie transgraniczne.

Podsumowując, zakres projektu zawarty w sporządzonej OOS jest zbieżny z ograniczeniami opisanymi podczas konsultacji.

## Ramy czasowe

OOS opisuje ramy czasowe, w których ma się pojawić oddziaływanie na środowisko. Zakłada się, że proces realizacji projektu zajmie około trzy lata. Budowa farmy wiatrowej zaplanowana jest w 2. i 3. roku realizacji projektu, więcej informacji na temat harmonogramu realizacji projektu znajduje się w rozdziale 8.7. Zakłada się, że farma wiatrowa będzie eksploatowana przez co najmniej 35 lat. Ocena oddziaływania na środowisko obejmuje fazę budowy, eksploatacji i likwidacji, z zastrzeżeniem, że na obecnym etapie trudno jest określić dokładnie, jaki wpływ na środowisko będzie mieć ostatnia faza projektu.

Podsumowując, ramy czasowe zawarte w sporządzonej OOS są zbieżne z zakresem opisanym podczas konsultacji. Podczas prac nad OOS można było zauważyć, że w przypadku analizowania skumulowanych skutków określenie ram czasowych nie było możliwe, ponieważ harmonogram prac dla pobliskich projektów nie był jeszcze ustalony. Analiza skumulowanych skutków jest ograniczona z powodu braku możliwości określenia ram czasowych dla pozostałych inwestycji.

## 8 Opis działalności

Opis techniczny załączony do wniosku zawiera zakres i rozmieszczenie, projekt oraz technologię, jaką zdecydowano się zastosować dla optymalnej realizacji projektu. W opisie ujęto również planowane prace na etapie badań przygotowawczych, budowy, eksploatacji i likwidacji farmy wiatrowej- patrz załącznik do wniosku. W kolejnym rozdziale podane jest streszczenie opisu technicznego.

### 8.1 Projekt i technologia

Tabela 8.1 przedstawia dwa różne przykłady liczby turbin zamontowanych na Skåne Havsvindpark. Rysunek 3.2 przedstawia przykładowy układ Max, a Rysunek 3.3 przedstawia wariant Dostępna Technologia.

**Tabela 8.1 Przykładowy układ Max i przykładowy układ Dostępna Technologia.**

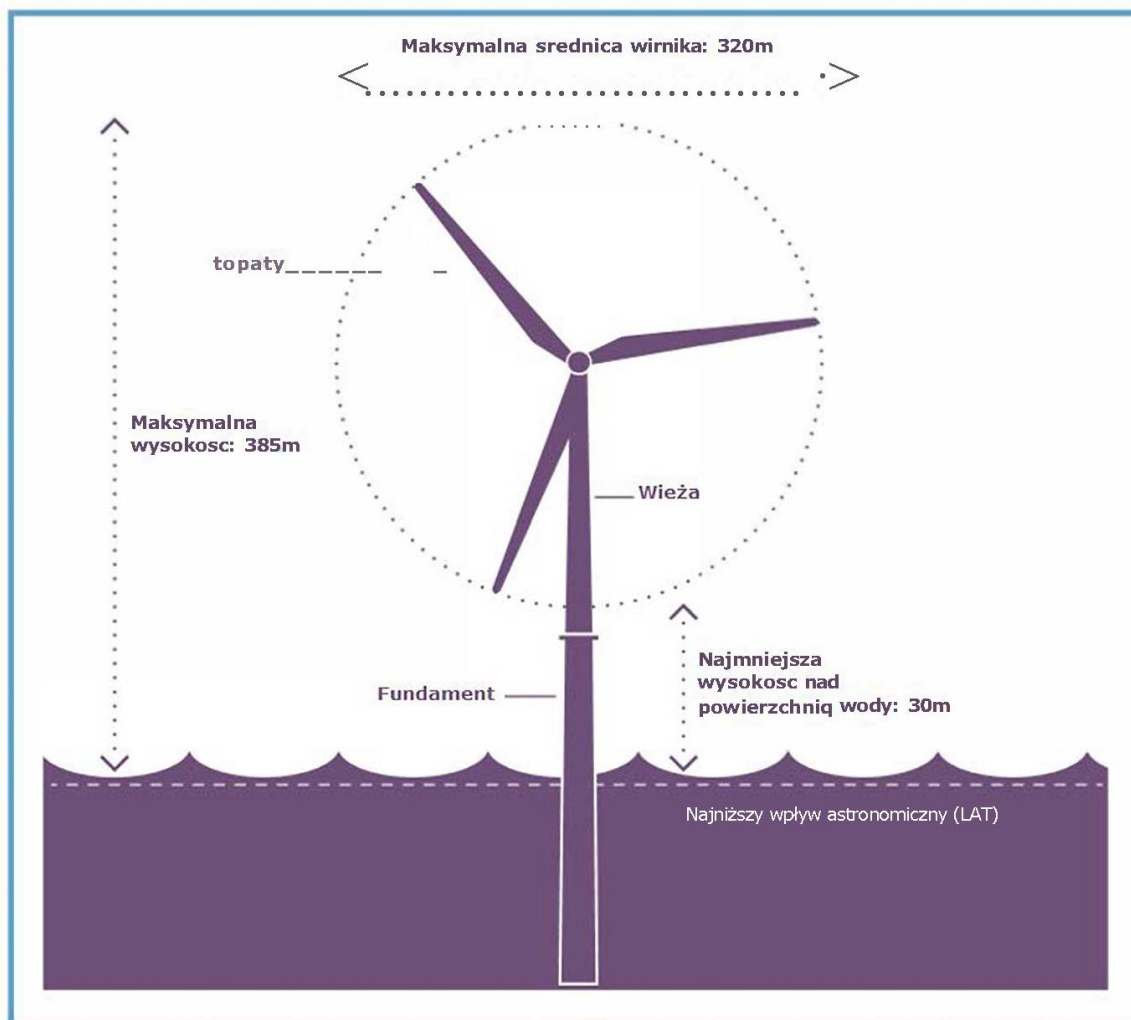
	Turbiny wiatrowe	Mniejsza stacja transformatorowa	Większa stacja transformatorowa	Platforma mieszkalna i logistyczna
Przykładowy układ Max	125	4	1	1
Przykładowy układ Dostępna Technologia	100	-	1	-

Najbardziej prawdopodobny scenariusz w Tabeli 8.1 został ustalony w oparciu o najlepszą, w chwili sporządzania niniejszego dokumentu, dostępną technologię w chwili sporządzania niniejszego dokumentu oraz preferencje firmy Ørsted do stosowania fundamentów jednopalowych, które są najbardziej znanym rozwiązaniem dla morskich farm wiatrowych, i na których stoi przeważająca większość wodnych elektrowni wiatrowych w Europie. Rozważane są również alternatywne projekty farmy wiatrowej, na przykład zastosowanie fundamentów grawitacyjnych, jednak wykonanie uzgodnionego projektu nie jest na razie możliwe, ponieważ muszą zostać przeprowadzone kolejne badania, które dostarczą dodatkowych informacji na temat warunków panujących na dnie morskim.

Oddziaływanie na środowisko zostanie ocenione w oparciu o przykładowe rozmieszczenie turbin Max w Tabeli 8.1. Przykładowe rozmieszczenie turbin Max przewiduje konstrukcje i metody, które wytworzą maksymalną moc w tak zwanym najgorszym scenariuszu. Omawiane konstrukcje i metody przedstawione zostały w kolejnym rozdziale. Ostateczne rozmieszczenie farmy wiatrowej będzie mieć tym samym mniejsze lub takie samo oddziaływanie na środowisko, jak oddziaływanie przewidziane w najgorszym scenariuszu. Ocena oddziaływania przedstawiona w rozdziale 12 zawsze opiera się na najgorszym scenariuszu dla określonej grupy czynników.

## 8.1.1 Turbiny wiatrowe

Turbiny wiatrowe będą miały tradycyjną budowę składającą się z trzech płatów na osi poziomej. Łopaty przymocowane do piasty tworzą wirnik, który obraca wał podłączony do generatora lub do przekładni, jeśli liczba obrotów przenoszonych do generatora musi być regulowana. Generator i przekładnia, jeśli jest potrzebna, umieszczone są w maszynowni zwanej gondolą. Gondola umieszczona jest na wieży, która z kolei stoi na elemencie przejściowym lub bezpośrednio na fundamencie. Gondola obraca się na poziomym wale, aby wychwycić wiatr wiejący w przeciwnym kierunku. Schemat turbiny przedstawiony jest na Rysunku 8.1.



**Rysunek 8.1 Schemat turbiny.**

Wybór modelu turbiny zostanie dostosowany tak, aby odzwierciedlał rozwój technologii energetyki wiatrowej. W Tabeli 8.2 przedstawiono maksymalne parametry dla turbin zastosowanych na farmie wiatrowej oraz najbardziej prawdopodobny wariant dla parametrów technicznych na czas rozpoczęcia realizacji projektu.

**Tabela 8.2 Parametry dla dwóch wariantów, Max i Dostępna Technologia, na farmie wiatrowej.**

	Przykładowy układ Max	Przykładowy układ Dostępna Technologia
Liczba turbin	125	100
Minimalna wysokość końcówki łopaty nad powierzchnią wody	30m	30m
Średnica łopat wirnika	320m	240m
Maksymalna wysokość końcówki łopaty nad powierzchnią wody	385m	270m

Turbiny wytwarzają energię, gdy prędkość wiatru wynosi pomiędzy 3–5 m/s a 25–30 m/s na wysokości piasty. Wraz ze wzrostem prędkości wiatru w turbinie wytwarzana jest większa moc. Prędkość wiatru, przy której turbina wiatrowa wytwarza maksymalną moc, wynosi zazwyczaj od 11 do 14 m/s na wysokości piasty. Powyżej określonej prędkości wiatru łopaty wirnika zostaną ustawione w taki sposób, aby turbiny wiatrowe zatrzymały się. Gdy wiatr osłabi się do wymaganego poziomu, turbiny wiatrowe zostaną automatycznie uruchomione ponownie.

Pracownicy **Spółki** będą mieli dostęp do turbin przez kładkę lub przez platformę zamontowaną na fundamencie lub jego elemencie przejściowym. Na gondoli będzie również zamontowana platforma umożliwiająca dostęp do turbin ze śmigłowca.

## 8.1.2 Wieża pomiarowa, obserwacyjna i komunikacyjna

Dopuszcza się ustawienie wież pomiarowych, obserwacyjnych i komunikacyjnych w miejsce dwóch turbin. Celem wież jest umożliwienie prowadzenia obserwacji warunków, które mogą mieć wpływ na działanie turbin, np. wiatr i warunki panujące na obszarze i w okolicach farmy wiatrowej. Maksymalna wysokość wież nie może przekraczać maksymalnej wysokości łopat turbin nad powierzchnią wody, czyli 385 m.

## 8.1.3 Morskie platformy

W ramach realizacji planowanej farmy wiatrowej przewidziana jest budowa jednej lub większej liczby platform, np. stacje elektroenergetyczne, stacje przekształtnikowe i platformy mieszkalne lub logistyczne, patrz Rysunek Rysunek 8.2. Zazwyczaj platforma składa się z modułów, które tworzą jeden lub więcej pokładów, dodatkowo platforma może posiadać lądowisko dla śmigłowca, które osadzone jest za pomocą fundamentu w dnie morskim.

Morskie stacje elektroenergetyczne są wymagane dla systemu przesyłowego HVAC (prądu przemiennego wysokiego napięcia) oraz ewentualnie dla przesyłu HVDC (prądu stałego wysokiego napięcia), w takim przypadku w połączeniu ze stacją przekształtnikową. W strefie farmy wiatrowej może być konieczne zamontowanie nawet czterech oddzielnych stacji elektroenergetycznych lub alternatywnie jednej większej. W stacji elektroenergetycznej mieszczą się urządzenia niezbędne do przełączania i przekształcania energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowniach wiatrowych. Przewiduje się, że zainstalowane w stacji urządzenia wysokiego napięcia będą mieściły się w przedziale do 420 kV.

Stacja przekształtnikowa jest wymagana dla przesyłu HVDC, aby przekształcić wytwarzany przez turbiny trójfazowy prąd zmienny na prąd stały. Przewiduje się, że urządzenia wysokiego napięcia w stacji będą mieściły się w przedziale do 640 kV. W strefie farmy wiatrowej będzie wymagana tylko jedna stacja przekształtnikowa, która może funkcjonować samodzielnie lub w połączeniu ze stacjami elektroenergetycznymi.

Aby ograniczyć liczbę wykonywanych podróży na farmę wiatrową oraz aby zapewnić możliwość przechowywania części zamiennych i narzędzi oraz zakwaterowanie dla pracowników może zostać zbudowana platforma mieszkalna lub logistyczna. Może być ona zainstalowana w tym samym miejscu co stacja elektroenergetyczna. Alternatywnie można wybudować mostek pomiędzy tymi dwiema platformami o maksymalnej długości 100 m.



**Rysunek 8.2** Przykładowa stacja elektroenergetyczna (po lewej) i platforma mieszkalna (po prawej) na morskiej farmie wiatrowej Horns Rev 2. Platforma mieszkalna jest posadowiona na fundamencie jednopalowym, natomiast stacja posiada fundament kratownicowy.

#### 8.1.4 Fundamenty

Turbiny i platformy posadowione są na dnie morskim przy użyciu fundamentów. Rodzaj fundamentów w planowanej farmie wiatrowej będzie zależeć od warunków geotechnicznych oraz po wykonaniu analizy technicznej.

Fundamenty turbin wiatrowych i platform będą prawdopodobnie składać się z fundamentów jednopalowych, fundamentów kratownicowych, kesonów ssących lub fundamentów grawitacyjnych, patrz Rysunek Rysunek 8.3. Turbiny będą posadowione najprawdopodobniej na fundamentach jednopalowych, które są najczęściej spotykanym rodzajem fundamentów na wodach w całej Europie, natomiast platformy posadawiane są najczęściej na fundamentach kratownicowych.



**Rysunek 8.3** Od lewej do prawej: (1) Fundament jednopalowy z zainstalowanym elementem przejściowym i ochroną przed wymywaniem na dnie morskim. (2) Fundament kratownicowy z elementem przejściowym. (3) Morski keson ssący. (4) Fundament grawitacyjny z elementem przejściowym i ochroną przed wymywaniem. (Ilustracje: Ramboll, Zdjęcia: Borkum Riffgund)

Fundament jednopalowy składa się z jednolitego stalowego cylindra, który wbijany jest w dno morskie na maksymalną głębokość 50 m metodą palowania lub wibracyjnie. Jeśli zajdzie taka potrzeba na fundamencie zostanie zamontowany stalowy cylinder, tzw. element przejściowy, tworząc wokół fundamentu osłonę (jeśli element przejściowy nie jest bezpośrednio zintegrowany z fundamentem). Te dwa stalowe cylindry połączone są ze sobą za pomocą podlewki cementowej. Platforma mieszkalna lub logistyczna oraz mniejsze stacje elektroenergetyczne mogą być posadowione na fundamentach jednopalowych, nie dotyczy to jednak dużych stacji elektroenergetycznych i stacji przekształtnikowych.

Fundament kratownicowy składa się z zespalanych do siebie rur stalowych/belek tworzących kratownicę, oparty jest na trzech lub czterech nogach, które osadzone są w dnie morskim za pomocą kotwieni. Kotwienie mają mniejszą średnicę niż fundament jednopalowy, wbijane są w dno morskie metodą palowania przed osadzeniem fundamentu kratowniczowego w dnie morskim lub po jego osadzeniu. Kotwienie dla turbin wbija się w dno morskie na maksymalną głębokość 55 m metodą palowania, w przypadku platform na głębokość 70 m. Kotwienie połączone są z fundamentem za pomocą podlewki cementowej, która wzmacnia konstrukcję. Element przejściowy i konstrukcja kratownicy są zintegrowane.

W odpowiednich warunkach geotechnicznych kesony ssące mogą być użyte jako alternatywa dla fundamentów palowych. Keson ssący mocuje się do dna morskiego za pomocą podciśnienia. Podciśnienie pod podstawą fundamentu powstaje wskutek wypompowania wody ze skrzyni, pustego cylindra stalowego przysłoniętego od góry. Na skutek podciśnienia i ciśnienia wody na zewnątrz skrzyni zostaje ona zassana w głąb osadu (maksymalna głębokość 25 m) i przymocowana do dna. Keson ssący może mieć od 1 do 8 nóg, dlatego rozmiar skrzyni, w której powstaje podciśnienie, zależy od liczby nóg. W pozostałej części fundamentu można zastosować konstrukcję kratownicy przypominającą fundament kratownicowy lub konstrukcję cylindryczną przypominającą fundament jednopalowy. W górnej części kesonu znajduje się element przejściowy, na którym montowana jest platforma lub turbina.

Fundamenty grawitacyjne to ciężkie konstrukcje stalowe i/lub betonowe, które dzięki swojemu ciężarowi utrzymują turbinę w pozycji stojącej. Chociaż fundamenty grawitacyjne różnią się konstrukcją, będą one

prawdopodobnie znacznie szersze w dolnej części (na dnie morza), aby zapewnić podparcie i stabilność konstrukcji, i będą się zwężać w kierunku powierzchni wody. Fundamenty grawitacyjne nie wymagają wiercenia, przed ich osadzeniem konieczne jest jednak przygotowanie i niwelacja dna morskiego. Przed opuszczeniem fundamentu na dno morskim można ułożyć warstwę kamienia kruszonego. Fundament opuszczany jest na dno poprzez wtłoczenie wody lub dodanie balastu (lub oba wymienione rozwiązania). Dodatkowym wzmocnieniem powodującym, że fundament jest bezpiecznie osadzony na dnie, jest podlewka cementowa wylana między fundamentem i dnem morskim.

#### 8.1.5 Ochrona przed wymywaniem

Aby zapobiec erozji wywołanej przez prądy oceaniczne wokół fundamentów, konieczne może być zastosowanie ochrony przed wymywaniem. Fundamenty grawitacyjne wymagają osłony przed wymywaniem, ponieważ nawet najmniejsza erozja dna może w znacznym stopniu ograniczyć stabilność konstrukcji. Fundamenty palowe (jednopalowe lub kratownicowe) mogą dopasować się do wymywanego podłoża i nie zawsze wymagają osłony. Dostępne są różne rodzaje osłon, np. materace betonowe, materace warstwowe (które z upływem czasu budują ochronną ławicę z piasku) lub torby z kamieniami lub piaskiem. Ochrona przed erozją zazwyczaj składa się z jednej warstwy mniejszych kamieni oraz warstwy większych kamieni na górze. Całkowita masa kamieni użytych do osłony przed erozją wokół fundamentów nie przekroczy 2 400 000 m<sup>3</sup>.

#### 8.1.6 Kable podwodne

W obrębie farmy wiatrowej użyte zostaną trzy rodzaje kabli elektroenergetycznych, kable do przesyłu energii elektrycznej łączące turbiny, które są podłączone do stacji elektroenergetycznej lub stacji przekształtnikowej, kable do tworzenia redundancji łączące platformy oraz kable komunikacyjne między różnymi jednostkami na terenie farmy wiatrowej, patrz Tabela 8.3. Kable komunikacyjne składają się zazwyczaj ze światłowodów. W OOS wszystkie kable będą nazywane wewnętrzną siecią kabli.

**Tabela 8.3 Maksymalna długość kabli podwodnych w obrębie planowanej farmy wiatrowej.**

	Elektroenergetyczne kable łączące	Kable redundancyjne	Kable komunikacyjne
Napięcie	170 kV	420 kV	-
Średnica zewnętrzna	200mm	350mm	-
Długość	400km	80km	150km

W obrębie farmy wiatrowej kable podwodne będą w miarę możliwości układane pod dnem morskim. Głębokość, na jaką zostaną ułożone kable pod dnem, wyniesie 1 i 2 m. W miejscach, gdzie ułożenie kabli pod dnem morskim nie będzie możliwe lub głębokość ich ułożenia nie będzie wystarczająca z powodu twardego lub niedostatecznego osadu, zostaną użyte osłony na kable. Aż do 10% procent wszystkich kabli (elektroenergetycznych, redundancyjnych i komunikacyjnych, z wyłączeniem kabli przecinających się) może wymagać osłon. Osłony na kable, które są rozpatrywane i które są aktualnie stosowane obejmują osłony kamienne, materace betonowe, materace warstwowe i worki z kamieniami.

#### 8.1.7 Kable krzyżujące się z istniejącym przewodami

W obrębie farmy wiatrowej znajdują się kable elektroenergetyczne, komunikacyjne i rurociągi, z którymi będą musiały krzyżować się kable z farmy. Projekt i metoda krzyżowania się kabli zostaną zatwierdzone po konsultacjach z właścicielami instalacji, z którymi spółka ma kontakt. Na istniejące już instalacje zostanie

najprawdopodobniej ułożona warstwa kamieni, a na niej będą ułożone kable pod kątem 90° w stosunku do przykrytych instalacji. Następnie kable zostaną przykryte kolejną warstwą kamieni, aby zabezpieczyć ich ułożenie i uniemożliwić przemieszczanie się. Jedną warstwę kamieni można zastąpić warstwą betonowych materaców, która zapewni ten sam poziom osłony kabli.

## 8.2 Badania

Spółka wystąpiła i otrzymała pozwolenie zgodnie z ustawą (1966:314) O Szelfie Kontynentalnym na wykonanie badań dna morskiego w obrębie obszaru projektu (Sprawa N2017/06309/BI i N2018/05944). Badania dna morskiego zostały również przeprowadzone przed opracowaniem niniejszej OOS oraz wysłaniem wniosku. Przed rozpoczęciem budowy farmy wiatrowej przeprowadzone będą dodatkowe badania przygotowawcze, których celem będzie dokładne opisanie dna morskiego i jego wyglądu, identyfikacja wszelkich przeszkód oraz sprawdzenie dna pod kątem obecności niewybuchów amunicji (UXO).

Zakres badań poprzedzających budowę farmy wiatrowej będzie identyczny z zakresem badań wykonanych na potrzeby uzyskania zezwolenia. Badania obejmą skanowanie za pomocą sonaru bocznego, sondowanie jednowiązkowe do określenia typu osadów dennych, sondowanie wielowiązkowe, użycie magnetometru, użycie sondy statycznej oraz użycie wibrosondy Vibrocore. Dodatkowo przeprowadzone zostaną kontrole dna przy użyciu ROV-ów. Metoda badań poprzedzających budowę farmy wiatrowej będzie taka sama, jak metoda badań wykonanych na potrzeby uzyskania zezwolenia, oznacza to, że spółka zobowiązuje się spełnić te same wymogi, w tym stosowanie działań ochronnych dla morświnów i ryb. Oddziaływanie na środowisko będzie takie samo jak to opisane w pozytywnie rozpatrzonym wniosku, patrz ZałącznikZałącznik D5.

Konsultacje prowadzone przed wysłaniem wniosku o pozwolenie na odwierty geotechniczne trwają i rozpoczęły się na przełomie 2020r., kiedy prowadzone były konsultacje na temat zakresu i formy OOS. W planach jest wysłanie osobnego wniosku o pozwolenie na odwierty w późniejszym terminie.

## 8.3 Strefy ochronne, oświetlenie przeszkodowe i oznakowania

Umieszczenie stref ochronnych w fazie budowy i eksploatacji będzie uzgodnione z organami, których to dotyczy.

Na etapie budowy i eksploatacji wyznaczona będzie strefa ochronna wokół całego obszaru roboczego, najprawdopodobniej o promieniu 500 m, aby w trakcie wykonywanych prac konserwacyjnych i naprawczych zabezpieczyć konstrukcje i pracowników oraz strony trzecie, np. przepływające obok statki.

Instalacja/konserwacja kabli podwodnych zabezpieczona będzie strefą wyznaczaną przez statki. Statek zabezpieczający będzie mieć za zadanie pilnować, aby nieupoważnione jednostki nie przedostały się na teren zabezpieczanej strefy podczas wykonywanych prac. Informacje na temat lokalizacji statków oraz stref ochronnych będą zamieszczone w „Wiadomościach Żeglarskich” (Ufs) wydawanych przez Szwedzki Urząd Żegluga Morskiej.

Na etapie budowy, w miejscach, gdzie prace są chwilowo wstrzymane a strefa ochronna o promieniu 500 m nie obowiązuje, wyznaczona zostanie mniejsza strefa ochronna, o promieniu 50 m, wokół obszarów, gdzie zostały zamontowane obiekty, jak np. fundamenty. Na etapie eksploatacji, do stref ochronnych wokół fundamentów o promieniu 50 m wejście dla osób nieupoważnionych będzie zabronione. Obszar obejmujący

farmę wiatrową w dalszym ciągu będzie dostępny dla żeglugi morskiej i połowów w takim zakresie, aby było możliwe zachowanie bezpieczeństwa.

W razie potrzeby na obszarze inwestycji zostanie zastosowane tymczasowe oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie, aby wyznaczyć strefy bezpieczeństwa i pomóc w utrzymaniu bezpieczeństwa. Tymczasowe oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie będą spełniać wytyczne IALA (Międzynarodowe Stowarzyszenie Służb Oznakowania Nawigacyjnego).

Na etapie eksploatacji turbiny zostaną oznaczone jako przeszkody będą również widoczne w ciemności, co ma znaczenie dla bezpieczeństwa żeglugi morskiej i lotniczej. Turbiny wiatrowe zostaną również oznaczone jako przeszkody dla żeglugi lotniczej według przepisów szwedzkiej Agencji Transportu dotyczących oświetlenia oznaczającego, TSFS 2020:88. Na turbinach zamontowane będą również oznakowania nawigacyjne w postaci lamp umieszczonych na fundamentach lub dolnej części wieży dla żeglugi morskiej według przepisów szwedzkiej Agencji Transportu TSFS 2017:66.

Na innych obiektach w obrębie farmy wiatrowej, np. na platformach, również zostanie zamontowane oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie innego rodzaju w celu zachowania bezpieczeństwa żeglugi morskiej i lotniczej.

#### 8.4 Etap budowy

Na etapie budowy prace budowlane będą odbywały się 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, aż do zakończenia budowy farmy wiatrowej, z zastrzeżeniem wszelkich ograniczeń.

##### 8.4.1 Montaż fundamentów

Podczas montażu różnych fundamentów (także podczas montażu turbin wiatrowych i platform) zostanie wykorzystanych kilka rodzajów statków specjalistycznych. Jednostka hydrotechniczna typu „jack-up” wyposażona jest w nogi, które opuszczane są ze statku na dno morskie. Kadłub jednostki jest następnie podnoszony z wody zapewniając stabilną platformę roboczą. Inną alternatywą jest statek typu „semi-jack-up”, w którym kadłub pozostaje na wodzie, podczas gdy nogi wsporcze opuszczane są na 2 do 15 m w dół do dna morskiego w celu zapewnienia stabilności. Podczas montażu fundamentów mogą być również użyte statki wyposażone w system dynamicznego pozycjonowania, które utrzymują swoją aktualną pozycję za pomocą własnego napędu. Oprócz statków specjalistycznych potrzebne mogą być statki wspomagające, barki, holowniki, statki zabezpieczające i statki załogowe.

Przed montażem fundamentów mogą być wymagane prace przygotowawcze dna morskiego. Prace te mogą na przykład polegać na niwelacji dna morskiego, usuwaniu mas osadów i wywożenia ich z pola farmy wiatrowej na barkach/statkach w inne właściwe miejsce. Lokalizacja miejsca zrzutu osadów, jeśli zajdzie taka potrzeba, będzie omówiona osobno oraz poddana odpowiednim dodatkowym badaniom, jeśli zajdzie taka potrzeba. Jeżeli pod dnem morskim znajdują się obiekty, które mogą utrudniać instalację, również może być konieczne ich wykopanie i usunięcie z terenu budowy. Do montażu fundamentów jednopalowych i kratownicowych mogą być potrzebne odwierty w zależności od rodzaju dna, w jaki będą wbite. Wydobyty w ten sposób osad zostanie rozmieszczony wokół budowanego fundamentu.

**Tabela 8.4 Maksymalna objętość odwiertu/pogłębiania dla przykładowego wariantu Max i Dostępna Technologia.**

	Przykładowy układ Max	Przykładowy układ Dostępna Technologia
Turbiny wiatrowe	2562500 m <sup>3</sup>	130000 m <sup>3</sup>
Platformy	789000 m <sup>3</sup>	1100 m <sup>3</sup>

#### 8.4.2 Montaż turbin

Do montażu turbin można użyć różnych technologii. Zazwyczaj stosuje się jeden lub więcej statków typu „jack-up” i „semi-jack-up”.

Najbardziej skomplikowane operacje podnoszenia dotyczą wieży, piasty i trzech łopat wirnika podczas ich instalacji. Oprócz statku instalacyjnego mogą być również potrzebne mniejsze statki wspomagające transport sprzętu i personelu. Instalacja jest wrażliwa na warunki atmosferyczne i wymaga dużej precyzji, co stanowi wyzwanie ze względu na elementy wrażliwe na wiatr i duże wysokości robocze. Główne podzespoły turbin są zazwyczaj instalowane w ciągu około jednego dnia, z wyłączeniem czasu transportu i wszelkich przestojów spowodowanych warunkami atmosferycznymi.

#### 8.4.3 Montaż platform

Platformy z głównymi strukturami montowane są w dwóch etapach: (1) Fundament mocowany jest w dnie morskim, (2) platforma z główną konstrukcją zostaje podniesiona ze statku transportowego lub barki.

Platforma może być również przetransportowana na miejsce montażu bezpośrednio na statku instalacyjnym. Konstrukcja dużych stacji elektroenergetycznych i stacji przekształtnikowych może pozwalać na doholowanie ich do miejsca montażu.

#### 8.4.4 Montaż kabli elektroenergetycznych

##### 8.4.4.1 Prace przygotowawcze dna morskiego

Aby osiągnąć najkorzystniejsze warunki dla instalacji kabli, przed rozpoczęciem montażu należy wykonać badanie dna morskiego, a wszelkie przeszkody usunąć.

Większe kamienie (>0,3 m) należy usunąć za pomocą urządzenia pługowego, które wyrzuca kamienie w korytarzu o szerokości około 15 m lub za pomocą łyżki czerpakowej odstawiającej kamienie na bok. Nieusunięte kamienie na obszarze, gdzie będą układane kable, mogą znajdować się zbyt płytko, co może wiązać się z koniecznością zbudowania osłony dla kabli. Głazy mogą również powodować uszkodzenia maszyn montażowych lub utrudniać kopanie na odpowiednią głębokość, co może wiązać się z potrzebą wielokrotnego kopania w tym samym miejscu, aby kable zostały ułożone na docelowej głębokości.

Po usunięciu kamieni konieczne może się okazać wykonanie dodatkowego badania dna, zanim rozpoczną się prace nad ułożeniem kabli. Wszelkie zanieczyszczenia pochodzące z ludzkiej działalności, które pozostały na dnie morskim, będą usunięte, porzucone kable zostaną zabrane na statki i przecięte na wysokości korytarza kablowego. Obcinanie i usuwanie kabli, które krzyżują się z korytarzem kablowym odbędzie się w porozumieniu z właścicielami tych przewodów oraz zgodnie z rozporządzeniami International Cable Protection Committee.

W miejscu, gdzie ułożenie kabli biegnących w górę lub w dół wzniesienia pod pewnym kątem lub wzdłuż stromego zagłębienia nie będzie możliwe, przed rozpoczęciem prac konieczne może okazać się wyrównanie większych ławic piaskowych. Kolejnym powodem zakopywania kabli na określoną głębokość jest zabezpieczenie ich przed odsłonięciem, które może być spowodowane naturalnym przemieszczaniem się ławic piaskowych po dnie morskim.

#### 8.4.4.2 Układanie kabli podmorskich

Tam, gdzie na obszarze projektu będzie to możliwe, kable zostaną ułożone pod dnem morskim. Głębokość ułożenia kabli uzależniona będzie od oceny ryzyka określającej warunki na dnie morskim oraz od ewentualnych efektów obecności na tym obszarze trałowców i kotwic statków.

Ułożenie kabli na dnie morskim może odbyć się w jednym lub w dwóch etapach. W procesie dwuetapowym najpierw układa się kable na dnie, a następnie zakopuje się je za pomocą sprzętu umieszczonego na innym statku (ewentualnie ten etap wykonuje statek, który rozłożył kable, po wymianie sprzętu). W procesie jednoetapowym te dwie operacje (układanie i zakopywanie) wykonywane są jednocześnie za pomocą specjalnego sprzętu.

Do ułożenia okablowania wykorzystane zostaną różne metody, np. metoda strumieniowa, płużenie, wykopy, cięcie frezarką kablową lub iniekcja pionowa, lub połączenie kilku z nich:

- Metoda strumieniowa (jetting) polega na zanurzeniu kabli w podłożu rozmytym za pomocą strumieni wodnych.
- Płużenie polega na wprowadzeniu kabla w bruzdę powstałą pod pługiem. Metoda ta wymaga, aby osady były jednorodne i bardziej miękkie.
- Cięcie frezarką kablową przypomina metodę strumieniową, stosowana jest jednak na twardszych podłożach, które strumień wodny nie rozmyje na tyle, aby kabel zagłębił się na pożądaną głębokość. W miejsce strumieni wodnych użyta jest frezarka kablowa, która tnie podłoże tworząc wykop, w którym układa się kabel.
- W przypadku zastosowania wykopów okablowanie jest instalowane w trzech etapach: (1) Pierwszy etap polega na wykonaniu wykopu w dnie morskim, (2) w wykopie układany jest kabel, w ostatnim etapie (3) wykop zostaje wypełniony osadem w celu osłonięcia i zabezpieczenia kabla.
- W przypadku iniekcji pionowej odbywa się płużenie przy jednoczesnym użyciu strumieni wodnych pod wysokim ciśnieniem, które skierowane są na przód pługa, aby rozluźnić podłoże. Kabel przeciągany jest przez pług, dzięki czemu układanie i zakrywanie osadem odbywa się w tym samym czasie. Metoda ta nadaje się do stosowania w pobliżu szlaków żeglugowych, ponieważ technologia umożliwia ułożenie kabli głęboko poniżej dna morskiego. Jest jednak czasochłonna i bardziej wrażliwa na warunki atmosferyczne niż pozostałe metody.

W miejscach, w których kable przechodzą przez inne linie lub kable, oraz w miejscach, gdzie jest zbyt mało osadu lub jest on zbyt twardy, kable będą zabezpieczone kamieniami, betonowymi materacami lub podobnymi elementami.

### 8.5 Etap eksploatacji

Prace wykonywane na etapie eksploatacji będą w pewnym stopniu zależały od wybranego typu turbiny oraz wybranego układu przesyłowego i rozmieszczenia farmy wiatrowej. Prace obejmują kontrole, prace serwisowe i wszelkie naprawy na terenie farmy wiatrowej oraz usuwanie usterek w turbinach i ich

komponentach- stąd poniższy opis ma charakter ogólny. Eksploatacja i konserwacja farmy wiatrowej będzie trwała 24 godziny na dobę, 365 dni w roku.

#### 8.5.1 Konserwacja farmy wiatrowej

Prace konserwacyjne turbin wiatrowych znajdujących się w obrębie farmy wiatrowej będą obejmować mniejsze naprawy i prace serwisowe lub prace rozleglejsze, które mogą, na przykład, wiązać się z wymianą łopat, łożyska, generatorów, gondoli itp. Większe naprawy i prace serwisowe mogą wymagać użycia statków typu „jack-up” oraz dodatkowych statków pomocniczych.

Aby ochronić komponenty turbin wiatrowych przed korozją, wierzchnie warstwy farby oraz inne powłoki będą regularnie konserwowane. W celu wykonania prac konserwacyjnych należy usunąć powłokę i korozję i zaaplikować nową warstwę powłoki. Konieczne może okazać się pomalowanie wszystkich turbin na nowo co 10 lat, a co 3 lata ich odświeżenie.

Wszelka roślinność porastająca turbiny pod powierzchnią wody lub ptasie odchody będą usuwane strumieniami wody pod wysokim ciśnieniem. Czyszczenie pod wysokim ciśnieniem wykorzystuje wyłącznie wodę morską. Czyszczenie turbin przeprowadza się około pięć razy w roku.

Elementy metalowe zabezpiecza się przed oksydacją i korozją anodami do ochrony katodowej. Metal, z którego wykonane są fundamenty nie jest narażony na działanie korozyjne dzięki użyciu anod, co oznacza, że powłoki anodowe muszą być wymieniane co około pięć lat.

#### 8.5.2 Konserwacja platform

Prace konserwacyjne i naprawcze platform mogą obejmować naprawy mniejsze i bardziej rozległe. W celu wymiany większych komponentów konieczne może okazać się użycie statków typu „jack-up”.

Konserwacji podlegają również wierzchnie warstwy farby i inne powłoki pokrywające platformy. Podwodna roślinność porastająca fundamenty oraz ptasie odchody będą usuwane, a płyty anodowe wymieniane.

#### 8.5.3 Konserwacja kabli podmorskich

System bezpieczeństwa farmy wiatrowej wykryje ewentualne usterki lub uszkodzenia na kablach podmorskich. Wszelkie usterki na obszarze farmy wiatrowej wymagają wykonania badania na obszarze farmy wiatrowej, aby móc zlokalizować dokładne miejsce uszkodzenia. Po wykryciu awarii może być konieczne wykopanie kabla z dna morskiego i wyciągnięcie go na statek w celu określenia zakresu i rodzaju wymaganej naprawy przed wykonaniem samej naprawy. Uszkodzony odcinek kabla zostanie zastąpiony nowym, dłuższym odcinkiem, wynika to z faktu, że uszkodzony kabel musi być wciągnięty na pokład statku. Na kablu powstaje zagięcie w kształcie  $\Omega$ , którego początek znajduje się w miejscu, gdzie uszkodzony kabel pierwotnie leżał. Po zakończeniu naprawy kabel zostanie ponownie ułożony pod dnem morskim. Poprawną lokalizację i głębokość ułożenia kabla potwierdzi przeprowadzona kontrola. Czas napraw uzależniona jest od skali uszkodzeń, zazwyczaj nie przekracza jednak jednego miesiąca.

Kable, które w procesie naturalnych procesów sedymentacyjnych zostały odsłonięte, należy ponownie zakopać w osadzie. Do wykrywania lokalizacji kabli, głębokości ich ułożenia oraz ich ewentualnej ekspozycji posłuży echosonda wielowiązkowa lub sondowanie wykonane podobną technologią. Do kabli ułożonych na zbyt dużej głębokości lub kabli odsłoniętych wykorzystane zostaną strumienie wody pod wysokim ciśnieniem umieszczone na pokładzie statku, które zanurzą kable na żądanej głębokości. Po

wykonaniu pracy przeprowadzone zostaną kontrole ułożenia kabli i zapis głębokości, na jaką kabel jest zakopany.

W okresie eksploatacji farmy wiatrowej, jeśli istnieje ryzyko ekspozycji kabli może wystąpić potrzeba uzupełnienia warstwy kamieni w miejscach, gdzie tworzą osłonę przed wymywaniem. Szacuje się, że w okresie eksploatacji farmy wiatrowej z powodu wszelkiego rodzaju uszkodzeń konieczna będzie wymiana warstwy ochronnej kabli o objętości około 175 000 m<sup>3</sup>.

## 8.6 Etap likwidacji

Przewidywany cykl życia farmy wiatrowej to około 35 lat. Z reguły plan likwidacji farmy sporządza się na około 2 lata przed przewidywanym końcem okresu użytkowania. Metoda likwidacji będzie odzwierciedlać praktykę i przepisy stosowane i obowiązujące w momencie likwidacji. Zadaniem planu likwidacji jest zminimalizowanie krótko- i długoterminowego oddziaływania na środowisko oraz zapewnienie, że obszar ten po likwidacji farmy wiatrowej będzie bezpieczny dla statków i innego użytkowania.

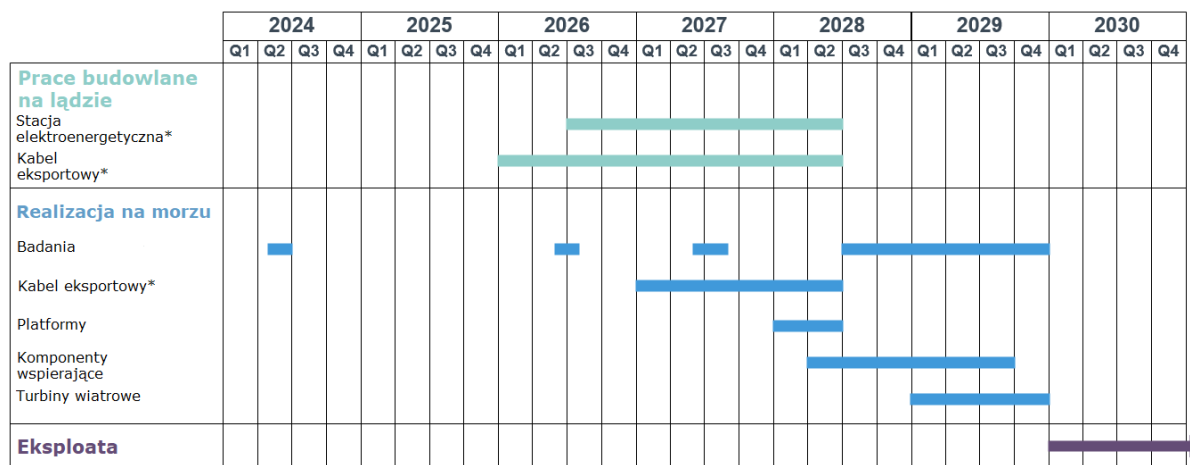
Likwidacja odbywa się w odwrotnej kolejności niż budowa, tzn. gondola, łopaty i wieża demontowane są w pierwszej kolejności za pomocą sprzętu użytego do ich montażu. Fundamenty jednopalowe i kratownicowe obcina się pod poziomem dna morskiego, kesony ssące oraz fundamenty grawitacyjne transportuje się na ląd. W przypadku mniejszego oddziaływania na środowisko fundamenty pozostaną w dnie morskim z zastosowaniem praktyki i przepisów obowiązujących w momencie likwidacji. Kable i osłony przeciw wymywaniu również pozostaną na dnie morskim, jeśli w momencie likwidacji usunięcie okaże się bardziej inwazyjne dla środowiska niż ich pozostawienie.

## 8.7 HARMONOGRAM

Harmonogram przedstawia rząd wielkości dotyczący czasu trwania robót budowlanych oraz kiedy zaplanowane są lądowe i morskie odcinki budowy względem siebie, patrz Tabela 8.5. Budowa farmy wiatrowej planowana jest obecnie na lata 2026-2029. Szacuje się, że prace budowlane na morzu będą trwać trzy lata. Cykl życia farmy wiatrowej wyliczono na 35 lat zanim pojawi się potrzeba jej likwidacji.

Rozpoczęcie prac budowlanych uzależnione jest od terminu wydania pozwoleń dla Skåne Havsvindpark, daty podłączenia do sieci oraz czasu realizacji i dostępności komponentów niezbędnych do zbudowania farmy wiatrowej. Ponadto prace budowlane na morzu będą zależne od warunków pogodowych. Chociaż często możliwe jest prowadzenie robót budowlanych przez cały rok, ryzyko opóźnień jest większe w miesiącach zimowych. Ponieważ montaż turbin jest najbardziej wrażliwy na warunki atmosferyczne, konieczne będzie dostosowanie prac budowlanych do najbardziej sprzyjających warunków.

Tabela 8.5      Ogólny plan dla Skåne Havsvindpark.



\*Zależne od daty podłączenia do sieci według planowanych uzgodnień z Affärsnätverket svenska kraftnät.

## 9      Uwarunkowania projektu/planu

Obszar farmy wiatrowej jest zlokalizowany w szwedzkiej strefie ekonomicznej. Plan generalny terenu lub szczegółowe plany zagospodarowania terenu nie są dostępne. Dostępny jest natomiast projekt planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich dla terenu farmy wiatrowej.

W grudniu 2019 r. Szwedzka Agencja Gospodarki Morskiej i Wodnej (HaV) przedłożyła rządowi do rozważenia propozycję planu zagospodarowania przestrzennego części morskiej (Havs- och vattenmyndigheten, 2019a). Projekt planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich opiera się na obszernej dokumentacji uzupełniającej i zawiera raport na temat różnych roszczeń wobec obszarów morskich oraz ocenę oddziaływania na różne istniejące i planowane przedsięwzięcia. Po przyjęciu przez rząd, plany morskie będą stanowić wytyczne dla korzystania z obszarów morskich w obrębie geograficznie określonych terenów. W obrębie tych obszarów określono te roszczenia, które oceniono, bazując na panujących tam warunkach, zapotrzebowaniu i możliwości do współistnienia jako najkorzystniejsze. Plany morskie stanowią dokumentację uzupełniającą dla planowania oraz rozpatrzenia wniosków związanych z budową i eksploatacją.

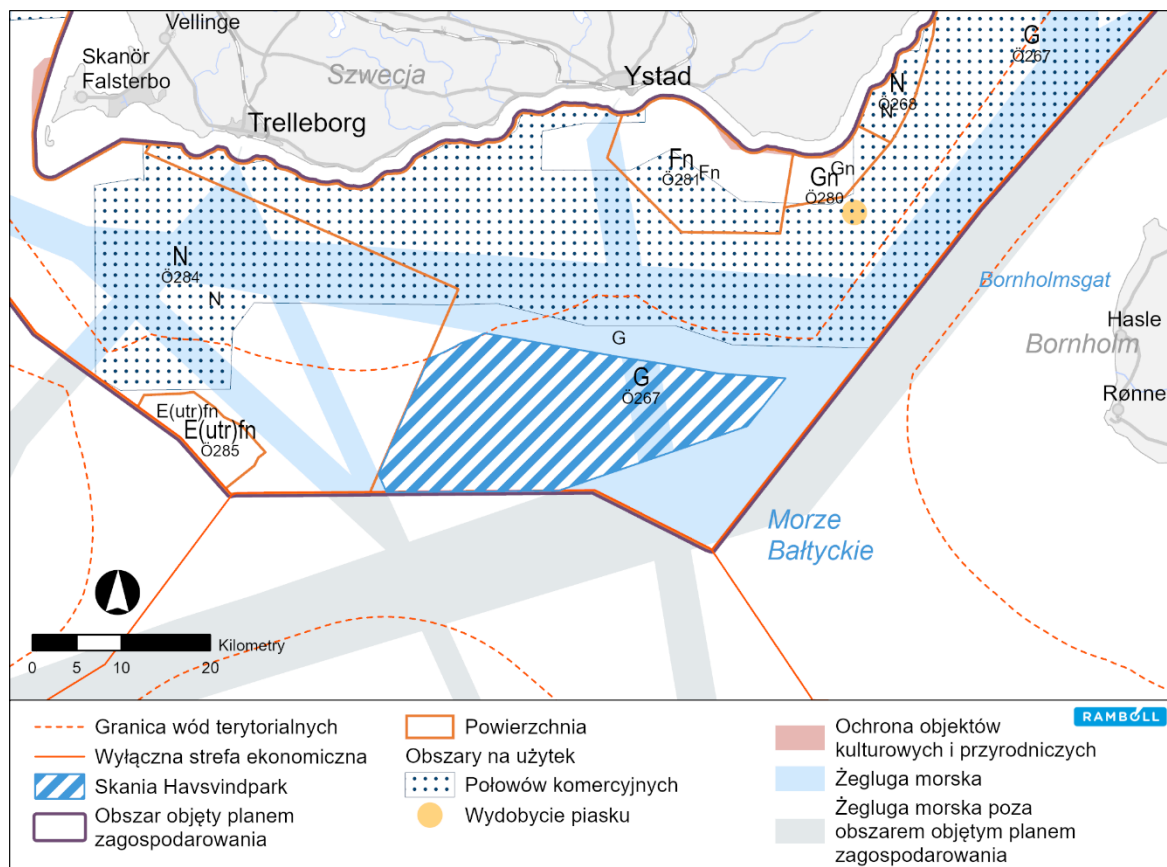
W odniesieniu do energii wiatrowej w projekcie planu zagospodarowania przestrzennego części morskiej HaV (Havs- och vattenmyndigheten, 2019a) wykazuje, że wskazane przez Urząd ds. Energetyki obszary o znaczeniu krajowym do wykorzystania na produkcję energii wiatrowej nie przyczynią się w sposób znaczący do osiągnięcia celu energetycznego. Ponadto w procesie planowania zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich wyznaczono obszary pod farmy wiatrowe, które zostały określone jako obszary interesu publicznego o istotnym znaczeniu dla krajowej produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i które przyczynią się do realizacji celu energetycznego. Nie istnieją żadne przeszkody dla zbudowania farmy wiatrowej poza wyznaczonymi obszarami, konieczne może się jednak okazać przystosowanie takich obszarów do realizacji innych interesów/potrzeb.

HaV opracowała osobne projekty dla zagospodarowania obszarów morskich dla Zatoki Botnickiej, Morza Bałtyckiego i Västerhavet. W planach zagospodarowania dla Morza Bałtyckiego znajdują się obszary o wysokiej wartości przyrodniczej oraz szkiery, które mają znaczenie dla rekreacji na świeżym po wietrze.

oraz życia kulturalnego. Obszar ujęty w planie zagospodarowania przestrzennego ma również duże znaczenie dla żeglugi morskiej, połowów przemysłowych i interesów obronnych. Wiele obszarów ma także znaczenie dla obronności kraju. Plan zagospodarowania dla Morza Bałtyckiego podzielony jest na pięć obszarów morskich od Kvarken Południowy (szw. Södra Kvarken) do Sund. Planowana farma wiatrowa jest zlokalizowana w obrębie jednego z tych obszarów, obszar morski Bałtyk Południowo-Zachodni i Sund.

Obszar morski Bałty Południowo-Zachodni i Sund obejmuje Sund i morze przy południowym wybrzeżu Skanii. Na tym terenie występują obszary o szczególnym znaczeniu dla przyrody, połowów przemysłowych, żeglugi morskiej, interesów obronnych i energii wiatrowej. Obszary przyrodnicze i połowów przemysłowych o znaczeniu krajowym występują w wielu lokalizacjach. Duże obszary oznakowane zostały do użytku ogólnego (G), co oznacza, że nie wyznaczono dla nich szczególnego zastosowania.

Farma wiatrowa jest zlokalizowana w podobszarze Ö267 z zastosowaniem ogólnym (G), patrz Rysunek 9.1. Oznacza to, że na tym obszarze nie występuje żadne szczególne zastosowanie. Według projektu HaV (Havs- och vattenmyndigheten, 2019a) w obrębie Ö267 interesy obronne mają pierwszeństwo przed produkcją energii wiatrowej. HaV ocenia warunki dla farm wiatrowych jako korzystne, a skumulowane oddziaływanie na środowisko jako niskie i wykazuje jednocześnie, że zabezpieczenie interesów dla produkcji energii wiatrowej może być utrudnione z powodu występujących w tym obszarze interesów szwedzkiej obronności. W projekcie planów zagospodarowania obszarów morskich nie zamieszczono uzasadnienia do późniejszej oceny.



**Rysunek 9.1 Fragment propozycji dla Planu zagospodarowania obszarów morskich, obszar morski Bałtyk Południowo-Zachodni i Sund z podobszarami oraz lokalizacją planowanej farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark (Havs- och vattenmyndigheten, 2019b)**

Według propozycji do planu zagospodarowania Morza Bałtyckiego, w obrębie wskazanych części podobszaru Ö267, warunki dla żeglugi morskiej i połowów komercyjnych zostaną zachowane. Ponadto wyznaczony został mniejszy obszar do wydobywania piasku. Dodatkowo zaznaczono, że na etapie zarządzania, planowania lub rozpatrywania wniosków szczególną ochroną objęty zostanie, ze względu na wysoką wartość pod względem dziedzictwa kulturowego krajobraz południowego wybrzeża Skanii.

Propozycja planu zagospodarowania opracowana przez HaV powinna zakładać, że planowana farma wiatrowa będzie zgodna z innymi zastosowaniami obszaru morskiego, jeśli warunki dla żeglugi morskiej zostaną zachowane, krajobraz objęty ochroną, a interesy obronne zrealizowane.

## 10 Metoda

OOŚ składa się zasadniczo z trzech części, w których najpierw opisany jest przewidywany wpływ na środowisko związany z przedsięwzięciem (rozdział 11), tzn. zmiany w obecnym środowisku, jakie przedsięwzięcie spowoduje. Następnie przedstawiona jest sytuacja wyjściowa i opis oddziaływania na środowisko (rozdział 12), w tej części opisane zostały obecne warunki i jak będą na nie oddziaływać skutki dla środowiska.

W tej części opisana została metoda opracowania oceny stanu obecnego i oddziaływania na środowisko.

### 10.1 Metody opisu obecnych warunków środowiskowych

Opis sytuacji wyjściowej oparto na literaturze naukowej oraz raportach środowiskowych i technicznych. Informacje w formie konsultacji pozyskano w również od odpowiednich władz i organizacji. Eksperti z Marine Monitoring przygotowali raport na temat populacji ryb na obszarze projektu (Załącznik D3). Ekspert z dziedziny bioakustyki i ssaków morskich z Uniwersytetu w Århus, Jakob Tougaard, współpracował w opracowaniu modelowania hałasu podwodnego i przedstawił stan aktualnej wiedzy na temat hałasu podwodnego i ssaków morskich (Załącznik D4). Eksperti z BioConsult i WSP opracowali raport na temat populacji morswinów i ptaków występujących na obszarze inwestycji (BioConsult SH, 2021) (BioConsult SH & WSP, 2021b) (BioConsult SH & WSP, 2021a). Firma Ramboll przygotowała modelowanie dyspersji osadów (Ramboll, 2021c), hałasu przenoszonego drogą powietrzną (Ramboll, 2021a), hałasu podwodnego (Ramboll, 2021d), oceny ryzyka morskiego (Ramboll, 2021b), wizualizacji w postaci zdjęć i animacji (Załącznik D2), przygotowała również OOŚ. Patrz: rozdział 25 zawierający opis kompetencji współtwórców OOŚ.

Raporty na temat badań i analiz sporządzone w celu ustalenia punktu wyjścia dla oceny oddziaływania na środowisko farmy wiatrowej Skåne Havsvindpark przedstawione są w Tabeli 10.1.

**Tabela 10.1 Badania wykonane w celu ustalenia panujących warunków środowiskowych.**

Badanie/Analiza	Metoda	Bibliografia
Badania geofizyczne	Badania za pomocą echosondy wielowiązkowej (MBES), sonaru skanowania bocznego (SSS), magnetometru (MAG) i urządzeń sejsmicznych; z użyciem wielokanałowej metody sejsmicznej o wysokiej czułości <i>Ultra High Resolution</i>	W trakcie przygotowywania

Badanie/Analiza	Metoda	Bibliografia
	<i>Seismic</i> (UHRS) oraz wysokiej częstotliwości akustycznych profilomierzy osadów służących do badania geologii warstw znajdujących się blisko powierzchni dna <i>High frequency shallow sub-bottom profile</i> (SBP). Celem badań jest określenie warunków geofizycznych oraz sprawdzenie dna morskiego pod kątem obecności środków bojowych i wraków statków.	
Pobranie próbek osadów z dna morskiego	Badanie pod kątem zanieczyszczeń i osadów zakumulowanych na dnie morskim w obrębie farmy wiatrowej.	(Marine Monitoring AB, 2021b)!
Fauna bentosowa	Filmy wykonane w zdalnie kierowanych pojazdach podwodnych typu ROV, pobranie próbek osadów z dna morskiego.	(Marine Monitoring AB, 2021a)
Ssaki morskie	Badania terenowe obejmujące foki i morświny na obszarze farmy wiatrowej (w latach 2020-2021) za pomocą detektorów dźwięku, tzw. detektor C-pod i z powietrza. Ekspertyza na temat populacji ssaków morskich i hałasu podwodnego	(BioConsult SH, 2021)  Załącznik D4
Ptaki	Badania terenowe obejmujące szerokie spektrum gatunków ptaków morskich i ptaków migrujących (w latach 2019-2021) w celu stworzenia dokumentacji pomocniczej, która ma być wykorzystana jako podstawa do oceny znaczenia ornitologicznego obszaru dla ptaków morskich i migrujących w obrębie farmy wiatrowej oraz w związku z potencjalnymi oddziaływaniami na ptaki chronione według Natura 2000 na obszarze Falsterbo Foteviken.	(BioConsult SH & WSP, 2021a; 2021b)
Nietoperze	Badanie terenowe przeprowadzone za pomocą detektorów ultradźwiękowych (w latach 2019-2021) w celu zbadania populacji nietoperzy i w miarę możliwości, ustalenia, które migrujące gatunki nietoperza przelatują nad obszarem farmy wiatrowej.	(BioConsult SH & WSP, 2021c)
Hałas podwodny	Pomiar poziomu hałasu podwodnego w obrębie farmy wiatrowej został wykonany za pomocą detektorów C-pod jeszcze przed realizacją projektu.	(Itap, 2021),

## 10.2 Metodologia oceny oddziaływania na środowisko

Ocena oddziaływania na środowisko obejmuje te oddziaływania, które mogą pojawić się na etapie budowy, eksploatacji i likwidacji farmy wiatrowej. Zastosowane zostało systematyczne podejście do identyfikacji i oceny potencjalnych skutków i oddziaływań projektu oraz do opisu działań minimalizujących mających na celu uniknięcia, ograniczenia lub zmniejszenia oddziaływań.

Dla projektu farmy wiatrowej zidentyfikowano grupy czynników (patrz rozdział 11), które obejmują m.in. dyspersję osadów, hałas podwodny, zacienianie, pola elektromagnetyczne, fizyczne zaburzenia na dnie morskim i zakłócenia nad powierzchnią wody pochodzące od fundamentów i turbin. Oprócz badań przeprowadzonych w celu ustalenia panujących warunków środowiskowych (Tabela 10.1), wykonano

również badania, które miały na celu ocenić skutki dla środowiska, które mogą powstać z powodu projektu (Tabela 10.2).

**Tabela 10.2      Badania wykonane w celu ustalenia skutków dla środowiska spowodowane projektem.**

Badanie/Analiza	Metoda	Bibliografia
Modelowanie osadów	Numeryczna symulacja dyspersji osadów oparta na modelu hydrodynamicznym. Model analizuje opadanie osadów i sedymentację dla kilku różnych scenariuszy dla montażu fundamentów grawitacyjnych (najgorszy scenariusz)	(Ramboll, 2021c)
Modelowanie hałasu przenoszonego drogą powietrzną	Akustyczne modelowanie roznoszenia się hałasu przenoszonego drogą powietrzną pochodzącego z turbin wiatrowych.	(Ramboll, 2021a)
Modelowanie hałasu podwodnego	Akustyczne modelowanie roznoszenia się hałasu podwodnego powstałego na skutek wbijania w dno morskie metodą palowania fundamentów jednopalowych (najgorszy scenariusz)	(Ramboll, 2021d)
Wizualizacja i Analiza widoczności (analiza krajobrazu)	Montaż zdjęć wykonany w celu zaprezentowania wyglądu farmy wiatrowej z różnych pozycji na lądzie. Analiza widoczności pokazuje, z których miejsc turbiny będą widoczne.	Załącznik D2
Ryby	Wstępna analiza (ang. <i>desk-top study</i> ) znaczenia obszaru projektu jako tarliska, obszaru dojrzewania narybków oraz obszaru zasiedlonego przez populację ryb.	Załącznik D3
Analiza podwodnego dziedzictwa archeologicznego	Badania w związku z występowaniem potencjalnych morskich obiektów, które można zaliczyć do dziedzictwa kulturowego i historycznego, prowadzone przez archeologów morskich.	W trakcie przygotowywania.
Analiza ruchu	Ocena ryzyka dla etapu budowy i eksploatacji planowanej farmy wiatrowej w związku z występującym na tym obszarze ruchem żegludowym. W ramach prac analitycznych przeprowadzone zostaną warsztaty z uczestnikami ruchu morskiego odbywającego się na obszarach sąsiadujących z inwestycją.	(Ramboll, 2021b)
Analiza przeszkód lotniczych	Analiza przeszkód dla ruchu lotniczego sporządzona przez Urząd Lotnictwa Cywilnego	(LFV, 2021)

W OOS użyte zostały pojęcia:

- Czynniki - zmiany, które zachodzą w środowisku w wyniku działalności operacyjnej projektu (np. dyspersja osadów, hałas, fizyczne zakłócenia itp.)
- Receptory – odbiorcy, którzy mogą odczuć oddziaływanie czynników (np. określone gatunki lub siedliska, obszary o wartości kulturowej lub gospodarczej)
- Wpływ – wpływ, który oprócz czynników, wpływa na receptory (np. fizyczne uszkodzenia, ingerencja, przeszkoda)
- Działania minimalizujące - działania mające na celu ograniczenie rozmiaru oddziaływania
- Oddziaływanie – ostateczna ocena stopnia oddziaływań na receptory.

Potencjalny wpływ na środowisko został zidentyfikowany obierając za punkt wyjścia różne działania operacyjne projektu i w jaki sposób taki wpływ integruje się z receptorami, które są na niego najbardziej wrażliwe.

Oddziaływania opisane są w kategoriach pozytywne, negatywne, chwilowe, długotrwałe, lokalne, kompleksowe itp. Oddziaływania przedstawione jako pozytywne lub negatywne określone są na sześciostopniowej skali (brak/nieistotne do bardzo duże oddziaływanie negatywne i pozytywne), patrz Tabela 10.3.

**Tabela 10.3 Podział kolorystyczny różnych stopni określające skutki.**

	Skutek pozytywny
	Brak skutków lub skutek nieistotny
	Niewielki skutek negatywny
	Umiarkowany skutek negatywny
	Duży skutek negatywny
	Bardzo duży skutek negatywny

Skutki ocenione zostały z perspektywy podatności receptorów oraz rozmiaru oddziaływania według matrycy, patrz Tabela 10.4. Ocena skutków obejmuje planowane prace operacyjne łącznie z zaplanowanymi i podjętymi działaniami minimalizującymi. Dla wartości wysokich akceptowany jest skutek mniejszy i odwrotnie.

**Tabela 10.4 Matryca do oceny skutków.**

		Rozmiar oddziaływania			
		<i>Duży</i>	<i>Umiarkowany</i>	<i>Niewielka</i>	<i>Brak/Nieistotny</i>
Wrażliwość receptora	<i>Duża</i>	bardzo duże oddziaływanie	duże oddziaływanie	umiarkowane oddziaływanie	brak/nieistotne oddziaływanie
	<i>Umiarkowana</i>	duże oddziaływanie	umiarkowane oddziaływanie	niewielkie oddziaływanie	brak/nieistotne oddziaływanie
	<i>Niewielka</i>	umiarkowane oddziaływanie	niewielkie oddziaływanie	niewielkie oddziaływanie	brak/oddziaływanie nieistotne

Kryteria oceny w OOŚ mogą opierać się, na przykład na rozporządzeniach szwedzkiego kodeksu ochrony środowiska na temat gospodarstw domowych i przyjętych wartości wzorcowych i wartości granicznych. Dla interesów związanych z działalnością ochronną na danym obszarze w tworzeniu oceny oddziaływania na środowisko istotne są jego specyficzne cechy jakościowe, wyjątkowy charakter i ochrona ustawowa.

W ocenie ogólnej oddziaływania na środowisko określone są kolorami, patrz Tabela 10.3.

Czułość/wrażliwość receptora podaje wartość wrażliwości lub podatność receptora na oddziaływanie wynikające z projektu.

Dla receptorów biologicznych można użyć różnych kryteriów do oceny poziomu wrażliwości, między innymi wartość dla obszarów chronionych, liczebność, wrażliwość na zmiany, możliwość przystosowania się, wartość dla innych receptorów itp.

Do określenia poziomu dla receptorów społeczno-gospodarczych (wartości) mogą być użyte istniejące rozporządzenia i wytyczne, które opisują, na przykład wartość specyficznych miejsc/działalności pod kątem ochrony środowiska lub społeczne wartości, jak np. kulturowe, ekonomiczne, historyczne lub związane z rekreacją na świeżym powietrzu.

Rozmiar oddziaływania oceniany jest na podstawie:

- Geograficznego zasięgu - lokalny (0–2 km), regionalny lub globalny
- Trwałości oddziaływania - krótkotrwały (miesiące), długotrwały (kilka lat) lub ciągły
- Wielkości - o małym (łagodne szkody), średnim (znaczne szkody) lub dużym znaczeniu (poważne szkody). Ogólnie przyjęto, że jeśli zakłócenia spełniają obowiązujące wartości wzorcowe skutek ocenia się jako nieistniejący lub nieistotny.

Należy zaznaczyć, że rozmiar oddziaływania, jak wyżej, zmienia się w zależności od receptora.

OOŚ opisuje tzw. najgorszy scenariusz w ten sposób, że jako podstawę do oceny uwzględnia się dla każdego czynnika rodzaj fundamentu, turbiny wiatrowej i układ farmy wiatrowej, które mają największy wpływ na środowisko. Ocena oddziaływania hałasu podwodnego opiera się na przykład na montażu

fundamentów jednopalowych, ponieważ ta metoda emituje hałas o najwyższym natężeniu, natomiast ocena dyspersji osadów oparta jest na montażu fundamentów grawitacyjnych, ponieważ powodują one najsilniejszą dyspersję osadów ze wszystkich możliwych fundamentów. Na potrzeby wizualizacji modelowanie opiera się na największej liczbie turbin wiatrowych i maksymalnej wysokości.

Dla obszarów o znaczeniu krajowym opracowano ocenę czy etap budowy, eksploatacji i likwidacji farmy wiatrowej będzie mieć wpływ na wartości zidentyfikowane na tych obszarach.

Ocena oddziaływania na środowisko dotycząca obszaru Natura 2000 zawiera ogólną ocenę na temat zakresu występowania ryzyka wystąpienia szkód w siedliskach uznanych za chronione oraz czy działalność operacyjna może powodować zakłócenia, które na tym obszarze mogą w znaczny sposób utrudnić ochronę gatunków uznanych za chronione. Ocena oddziaływania na środowisko dotycząca obszaru Natura 2000 zawiera również ogólną ocenę na temat wpływu planowanej farmy wiatrowej na cele w zakresie ochrony wyznaczone w planie dla pobliskiego obszaru Natura 2000.

## 11 Przewidywany wpływ projektu na środowisko

Rozdział omawia zmiany, które nastąpią pod wpływem działalności operacyjnej projektu (czynniki) i przewidywane skutki oddziaływania na środowisko.

### 11.1 Opadanie osadów i sedymentacja

Działalność związana z projektem, np. wykopy do osadzenia fundamentów farmy wiatrowej lub zakopywanie kabli w dnie morskim tworzą zawieszone osady (SSC). Osady przenoszone są z obszaru farmy i opadają na obszarach sąsiadujących. Czas ekspozycji oraz obszar narażony na SSC i sedymentację zależy od kilku czynników, m.in. od ekspozycji na prądy morskie, fale, wielkość ziarna osadów i lepkości wody (Valeur, 2004).

Zwiększona ilość SSC może mieć wpływ na środowisko w obrębie farmy wiatrowej, jak również na obszarach sąsiednich. Szczegółowy opis potencjalnego wpływu na jakość wody, florę i faunę bentosową, ryby i ssaki morskie spowodowanego zwiększoną mętnością został przedstawiony w rozdziałach 12.3.2, 12.7.2, 12.8.2, 12.9.2. Dodatkowo zwiększona mętność może mieć potencjalny wpływ na społeczno-ekonomiczne czynniki, np. połowy komercyjne i stacje monitoringu środowiska (patrz rozdziały 12.14.2, 12.17.2 zawierające szczegółowe uzasadnienie).

Zawieszone osady w wodzie podczas prac budowlanych opadną ponownie na dno tworząc warstwę luźnego osadu. Grubość nowo powstałej warstwy zależy przede wszystkim od fizycznych cech osadów oraz od skutków ekspozycji na prądy morskie i fale. Dla osadów nieskonsolidowanych drobnoziarnistych 1 mm warstwy odpowiada wadze osadów w wysokości około 1 kg/m<sup>2</sup> (Valeur, 2004). W miejscach, gdzie osad opadnie na florę i zwierzęta może spowodować potencjalny wpływ na środowisko (patrz rozdziały 12.7.2 i 12.8.2).

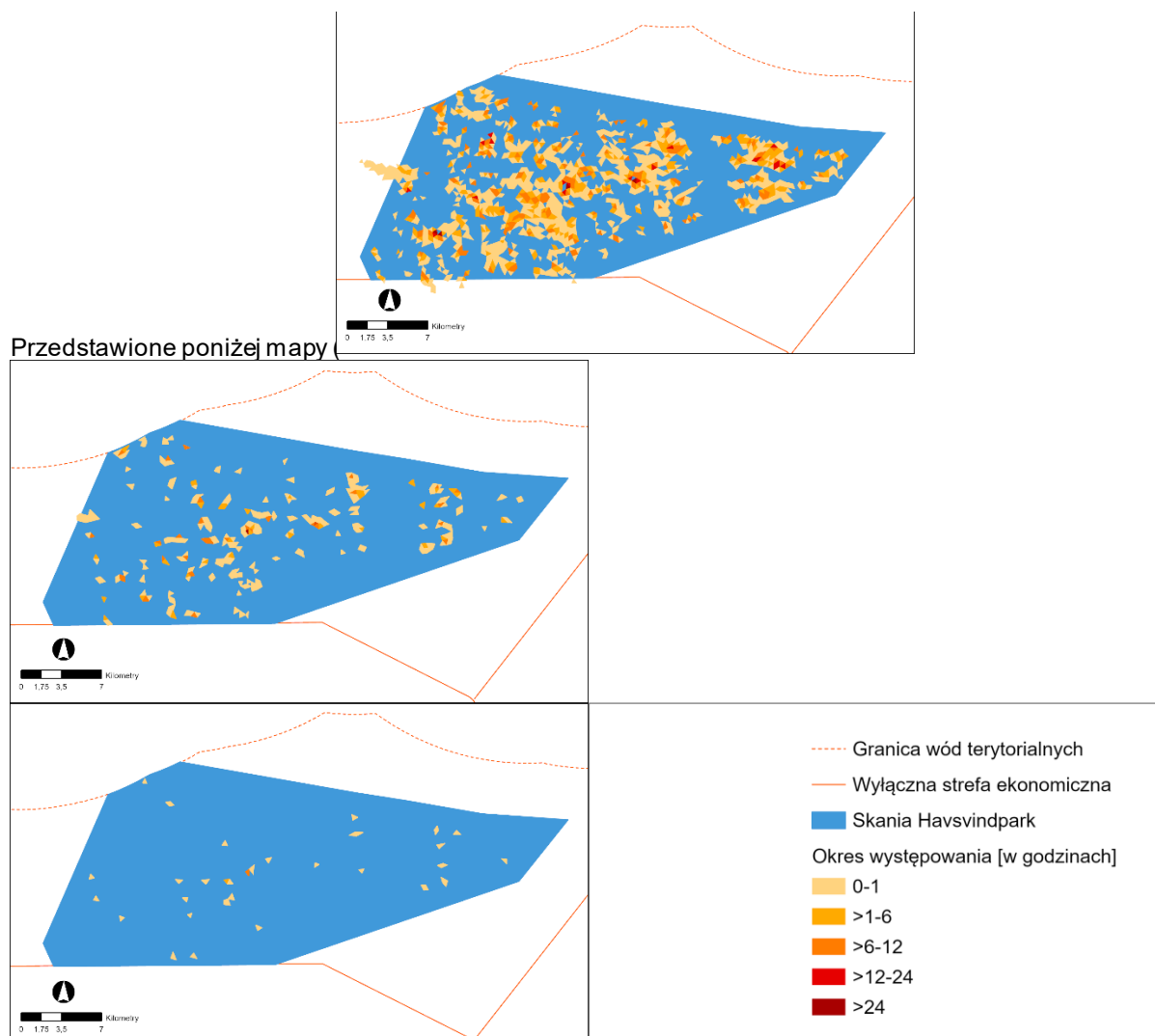
Jako podstawę do oceny oddziaływania i skutków dotyczących zawieszonych osadów i sedymentacji opracowane zostało modelowanie numeryczne dyspersji osadów spowodowane działaniami operacyjnymi projektu (Ramboll, 2021c). Model oparty jest na przykładowym wariantcie *Max*, przewidującym rozmieszczenie maksymalnej liczby turbin, sieci kabli i platform. Stąd wynik jest raczej ostrożny i odzwierciedla maksymalną dyspersję osadów i sedymentację.

W modelu założono, że kable w obrębie farmy wiatrowej będą rozłożone symetrycznie, dlatego nie przedstawiono szczegółowego schematu ułożenia kabli. Model zakłada nierównomierną dyspersję zawieszonych osadów w słupie wody. Największe stężenie powstanie przy dnie morskim (Epsilon Associates, 2018), gdzie również znajduje się źródło dyspersji osadów. W modelu ujęty został najostrożniejszy wariant, który zakłada, że źródło dyspersji osadów będzie mieć miejsce około 5 m nad dnem morskim. Dla podobnych projektów założono, że źródło dyspersji osadów będzie mieć miejsce na wysokości mniejszej niż 3 metry nad dnem morskim (Vineyard Wind, 2018), około 1 metra pod powierzchnią morza (NIRAS, 2019). Aby móc przedstawić wyniki na mapie w formacie 2D, średnie zawartości osadów zostały wyliczone dla całego słupa wody. Dane na temat warunków osadów dennych w obrębie projektu opierają się na dokumentacji pomocniczej opracowanej przez SGU (SGU, 2021c), natomiast informacje na temat ziarnistości osadów i ich gęstości są efektem doświadczenia zdobytego w trakcie realizacji podobnych projektów (Ramboll, 2019a). Model przewiduje stałe uwalnianie osadów przez okres czterech miesięcy, który koresponduje z planowanymi pracami budowlanymi na obszarze projektu (patrz rozdział 8.7).

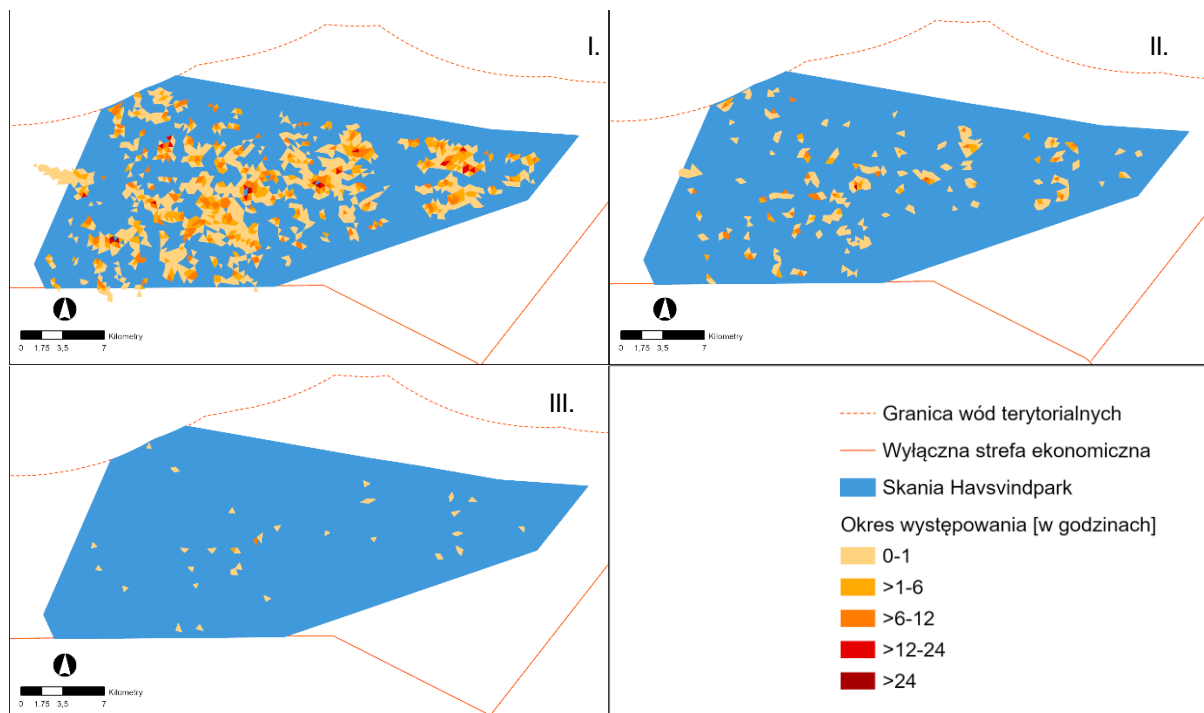
Model stworzono dla warunków panujących latem (czerwiec - październik) i zimą (grudzień - kwiecień). W niniejszym sprawozdaniu/raporcie przedstawione zostały wyniki dla warunków zimowych, aby przedstawić dyspersję osadów w okresie, kiedy panują najtrudniejsze warunki pogodowe. We wcześniejszych analizach wykonanych przez SLU przedstawiono skutki dla środowiska wodnego czterech następujących stężeń: 5, 10, 20 i 100 mg/l (Karlsson, et al., 2020). Takie same wartości stężeń użyte zostały w tym raporcie. Wskazane stężenia zostały wybrane, ponieważ wzrost między nimi jest porównywalny do naturalnego wzrostu zawartości SSC w okresach występowania porywistych wiatrów.

#### 11.1.1 Budowa turbin i platform

Na tym etapie projektu nie jest jeszcze znany rodzaj fundamentów dla turbin wiatrowych i platform, jaki zostanie użyty. Wyliczony w modelu poziom dyspersji osadów i sedymentacji opiera się na zastosowaniu fundamentów, które będą miały największy wpływ na środowisko, w tym przypadku są to kesony ssące dla turbin wiatrowych i fundamenty grawitacyjne dla platform. Jeśli wybrany zostanie inny rodzaj fundamentów, np. fundamenty jednopalowe dla turbin wiatrowych, można założyć, że poziom dyspersji osadów i sedymentacji będzie niższy.



Rysunek 11.1) prezentują poziomy stężenia (suma stężeń w całym słupie wody) w ciągu dnia, w okresie zimowym. Oprócz zawieszonych osadów występujących w warunkach naturalnych, dyspersja osadów spowodowana budową turbin wiatrowych i platform zwiększy stężenie osadów w masie wody, jednak w dużym stopniu zwiększone stężenie ograniczone będzie do obszaru inwestycji. Na około 30% powierzchni stężenie wynoszące 5 mg/l będzie się utrzymywać przez 1 godzinę. Po 6 godzinach większa część osadów opadnie na dno morskie, szacuje się jednak, że 9% obszaru projektu pozostanie narażone na ekspozycję (patrz Tabela 11.1). Maksymalny poziom stężenia w wysokości 5 mg/l na obszarach w sąsiedztwie terenów roboczych będzie się utrzymywać przez około 120 godzin.



**Rysunek 11.1 Symulacja okresu występowania (w godzinach) osadów zawieszonych związanych z budowaniem turbin wiatrowych i platform. Poziom stężenia przedstawiony jest zbiorczo w całym słupie wody. Zdjęcie I. Przedstawia stężenia dla dyspersji osadów >5 mg/l, Zdjęcie II. Przedstawia stężenia dla dyspersji osadów >10 mg/l, Zdjęcie III. Przedstawia stężenia dla dyspersji osadów >20 mg/l.**

Na powierzchni wynoszącej powyżej 6% obszaru inwestycji ekspozycja na stężenia powyżej 10 mg/l nie będzie dłużej trwać niż 1 godzinę. Nie przewiduje się, aby poziom stężenia 10 mg/l utrzymywał się dłużej niż 48 godzin (patrz Tabela 11.1).

Maksymalny poziom stężenia w wysokości 20 mg/l na obszarach w sąsiedztwie pogłębianych terenów będzie się utrzymywać przez około 12 godzin. Powierzchnia narażona na ekspozycję wyniesie 0,02 % całej powierzchni inwestycji.

Można stwierdzić, że na obszarze projektu, podczas prac budowlanych związanych z montażem fundamentów dla turbin wiatrowych i platform, stężenie nie przekroczy 100 mg/l.

**Tabela 11.1 Powierzchnie (km<sup>2</sup>), na które będą mieć wpływ różne stężenia osadów zawieszonych o różnym czasie utrzymywania się podczas prac budowlanych związanych z montażem fundamentów dla turbin wiatrowych i platform (WCS zima).**

Okres występowania [w godzinach]	1	6	12	24	36	48	72	96	120
Stęż. > 5 mg/l	167,1 km <sup>2</sup>	51,6 km <sup>2</sup>	20,8 km <sup>2</sup>	3,1 km <sup>2</sup>	1,0 km <sup>2</sup>	0,6 km <sup>2</sup>	0,3 km <sup>2</sup>	0,3 km <sup>2</sup>	0,1 km <sup>2</sup>
Stęż. > 10 mg/l	33,2 km <sup>2</sup>	7,3 km <sup>2</sup>	3,3 km <sup>2</sup>	0,2 km <sup>2</sup>	0,2 km <sup>2</sup>	0,1 km <sup>2</sup>	0	0	0
Stęż. > 20 mg/l	3,9 km <sup>2</sup>	0,2 km <sup>2</sup>	0,1 km <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0

Poniżej 10% powierzchni obszaru projektu będzie narażona na sedymentację przekraczającą 0,5 mm. Przewiduje się, że powierzchnie szczególnie dotknięte (około 1%) będą narażone na sedymentację na poziomie 1–2 mm, co odpowiada stężeniu 1-2 kg/m<sup>2</sup> (Valeur, 2004), (patrz Tabela 11.2).

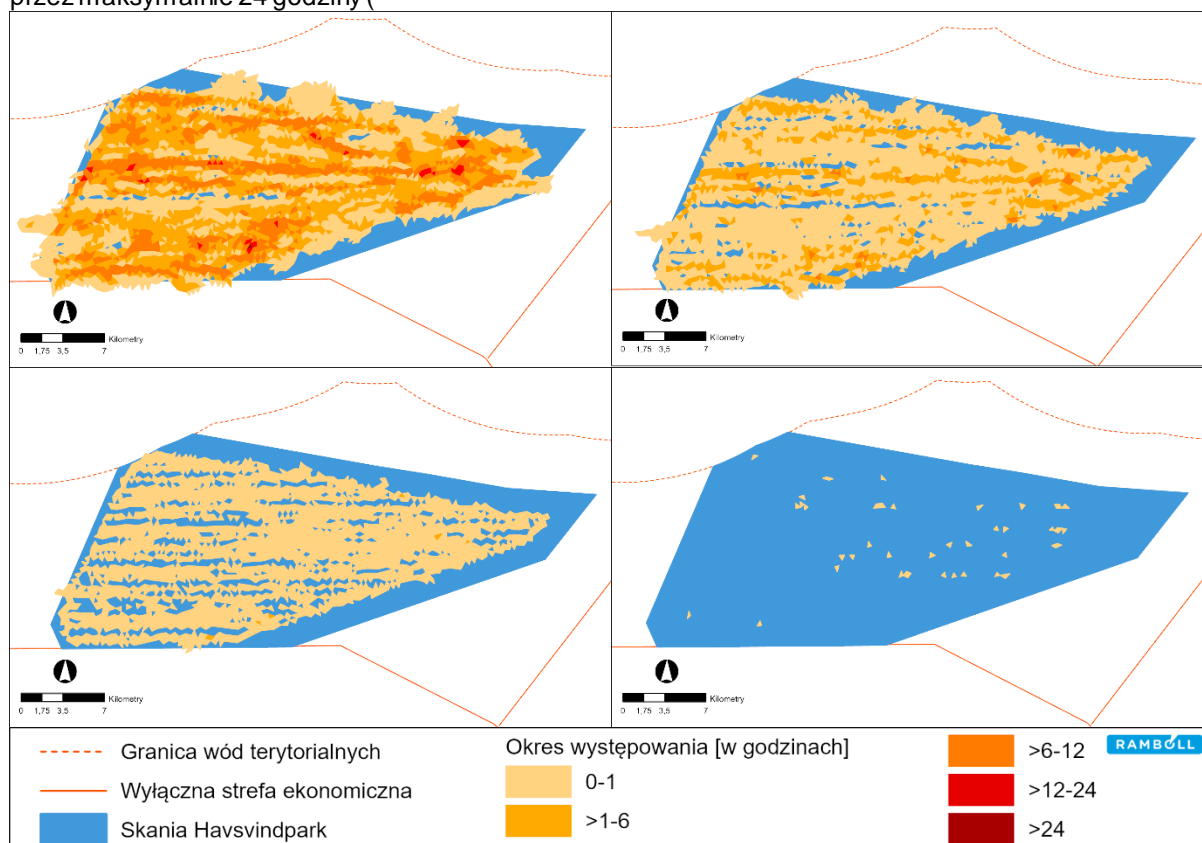
**Tabela 11.2 Powierzchnie (km<sup>2</sup>), na które wpływ będą mieć różne stopnie sedymentacji podczas prac budowlanych związanych z montażem fundamentów dla turbin wiatrowych i platform (WCS zima).**

Sedymentacja [mm]	0,5	1	2	3	4
Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	44,0 km <sup>2</sup>	4,8 km <sup>2</sup>	0,2 km <sup>2</sup>	0	0

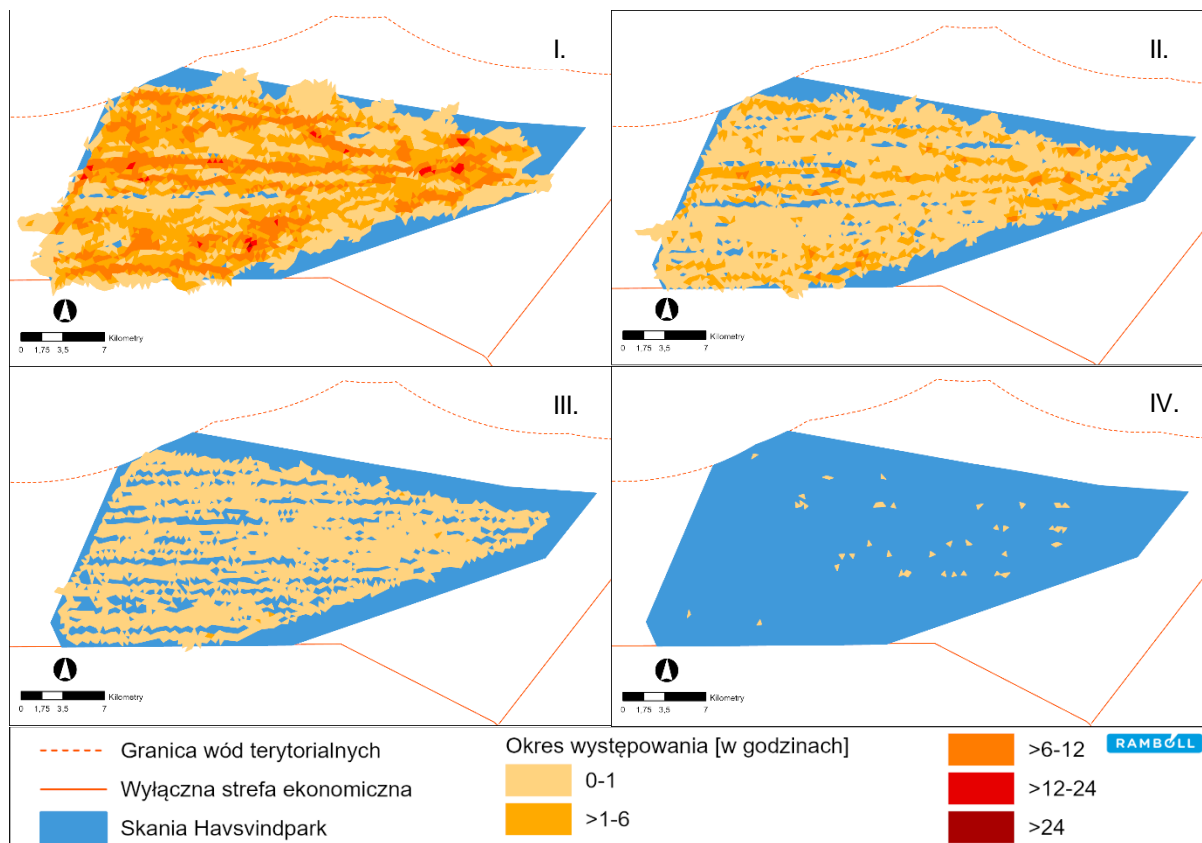
## 11.1.2 Układanie kabli wewnętrznych

Na tym etapie projektu metoda układania kabli dla sieci wewnętrznych, jaka zostanie użyta, nie jest jeszcze znana. W modelu zbadano dyspersję osadów i sedymentację powstałe podczas wykopów, ponieważ ta metoda powoduje największe oddziaływanie na środowisko. W przypadku wybrania innej metody, można założyć, że poziom dyspersji osadów i sedymentacji będzie niższy, a potencjalny wpływ zostanie zmniejszony.

Wyniki wykazują, że poziom stężenia > 5 mg/l jest rozmieszczony równomiernie na większości powierzchni obszaru inwestycji (około 90% powierzchni farmy wiatrowej). Takie poziomy stężenia utrzymują się jedynie przez jedną godzinę. Stężenie > 5 mg/l spadnie gwałtownie i jedynie 0,7% powierzchni będzie narażone przez maksymalnie 24 godziny (

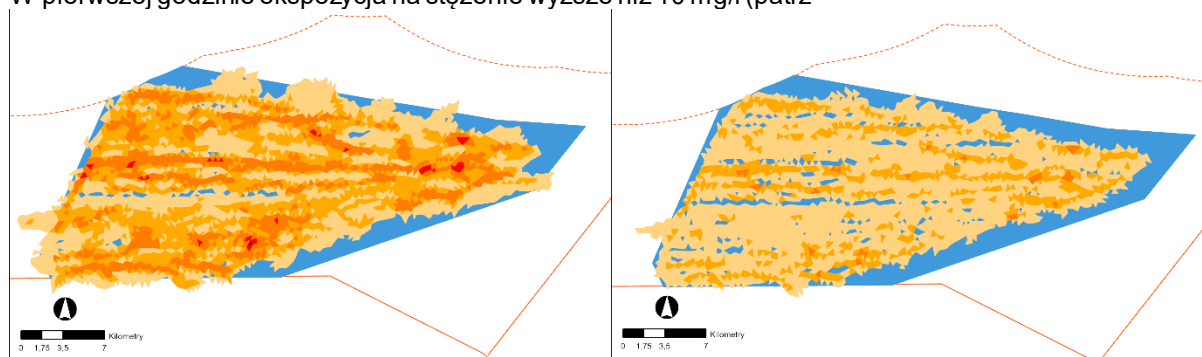


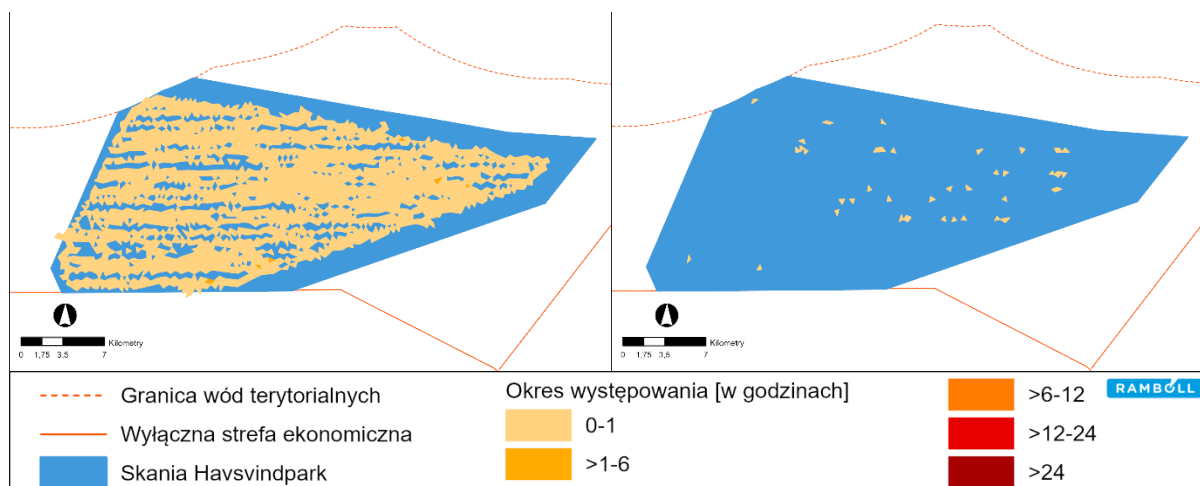
Rysunek 11.2).



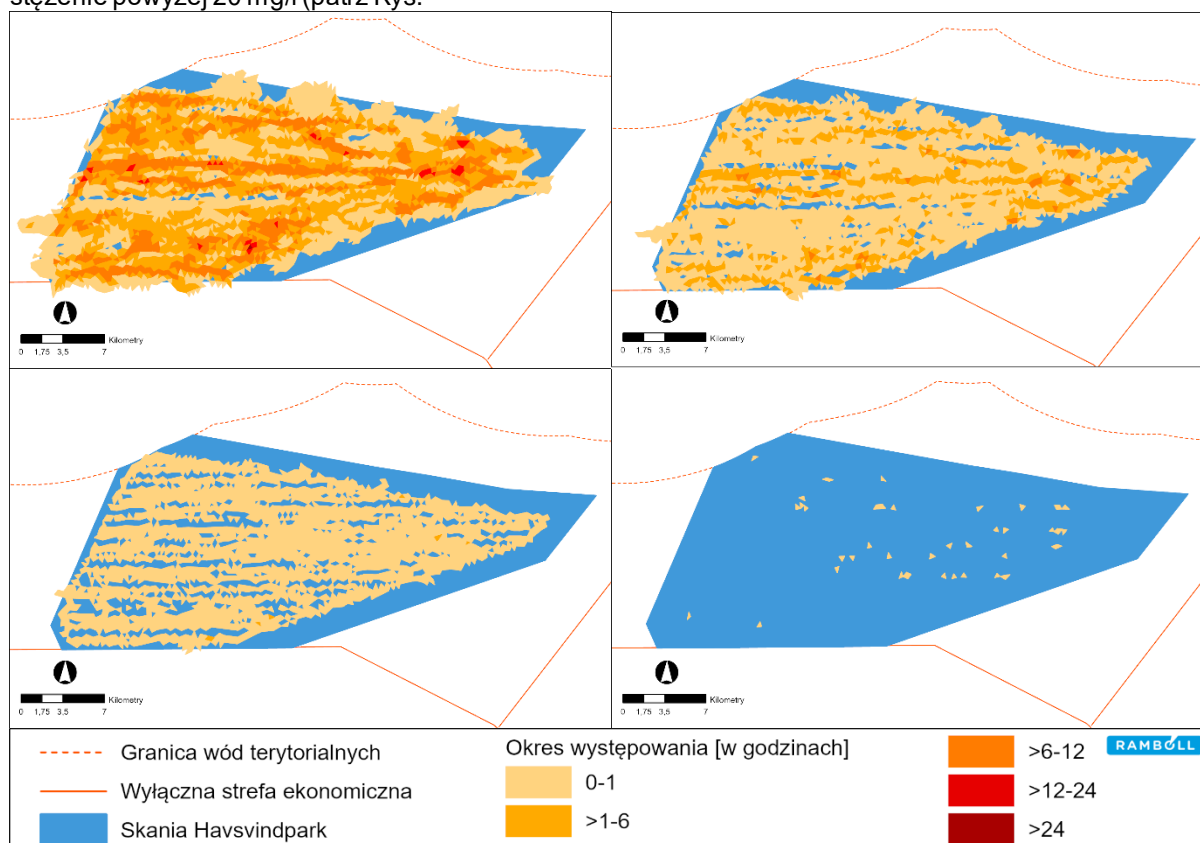
**Rysunek 11.2 Symulacja czasu występowania (w godzinach) osadów zawieszonych (>5 mg/l) jako efekt układania sieci kablowej. Poziom stężenia przedstawiony jest zbiorczo w całym słupie wody. Zdjęcie I. przedstawia stężenia dla dyspersji osadów >5 mg/l, Zdjęcie II. pokazuje stężenia dla dyspersji osadów >10 mg/l, III. Przedstawia stężenia dla dyspersji osadów >20 mg/l, IV. Przedstawia stężenia dla dyspersji osadów >100 mg/l.**

W pierwszej godzinie ekspozycja na stężenie wyższe niż 10 mg/l (patrz

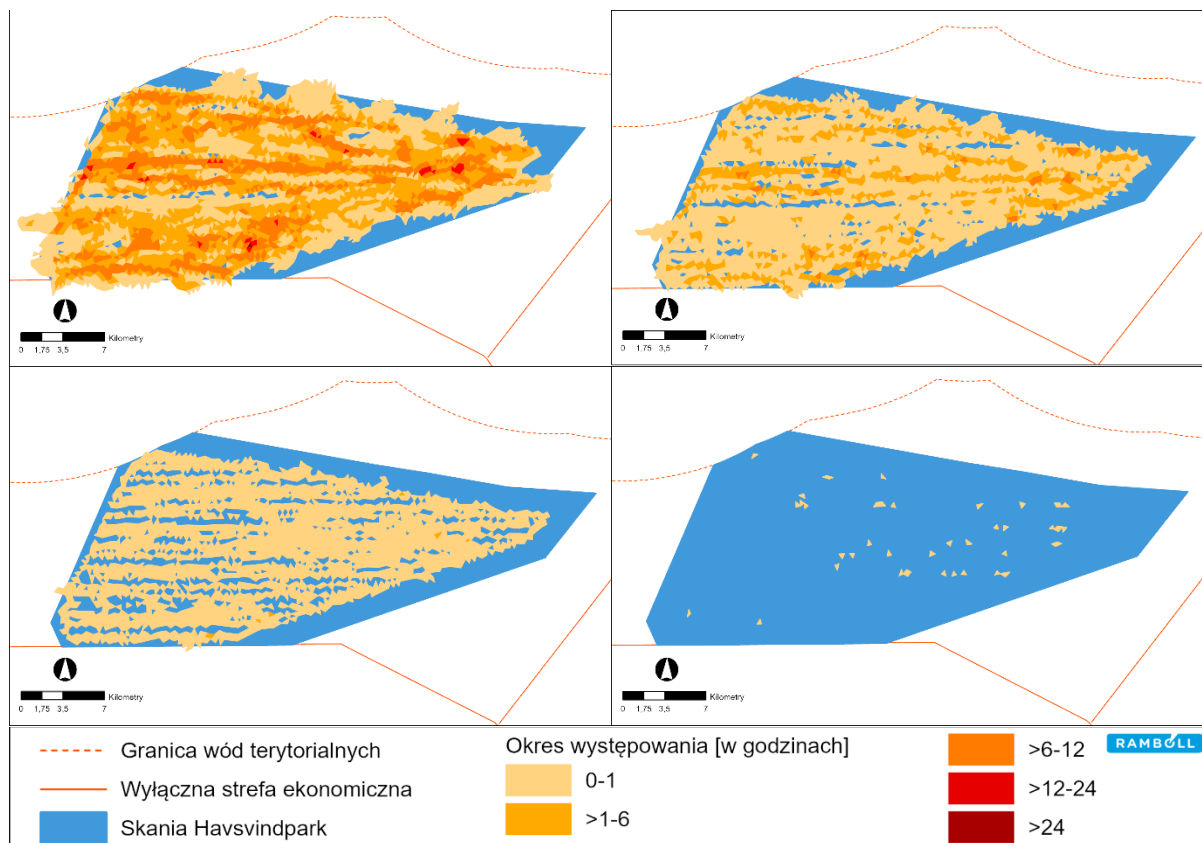




Rysunek 11.2) obejmuje około 75% obszaru inwestycji, a około 55% powierzchni farmy wiatrowej na stężenie powyżej 20 mg/l (patrz Rys.

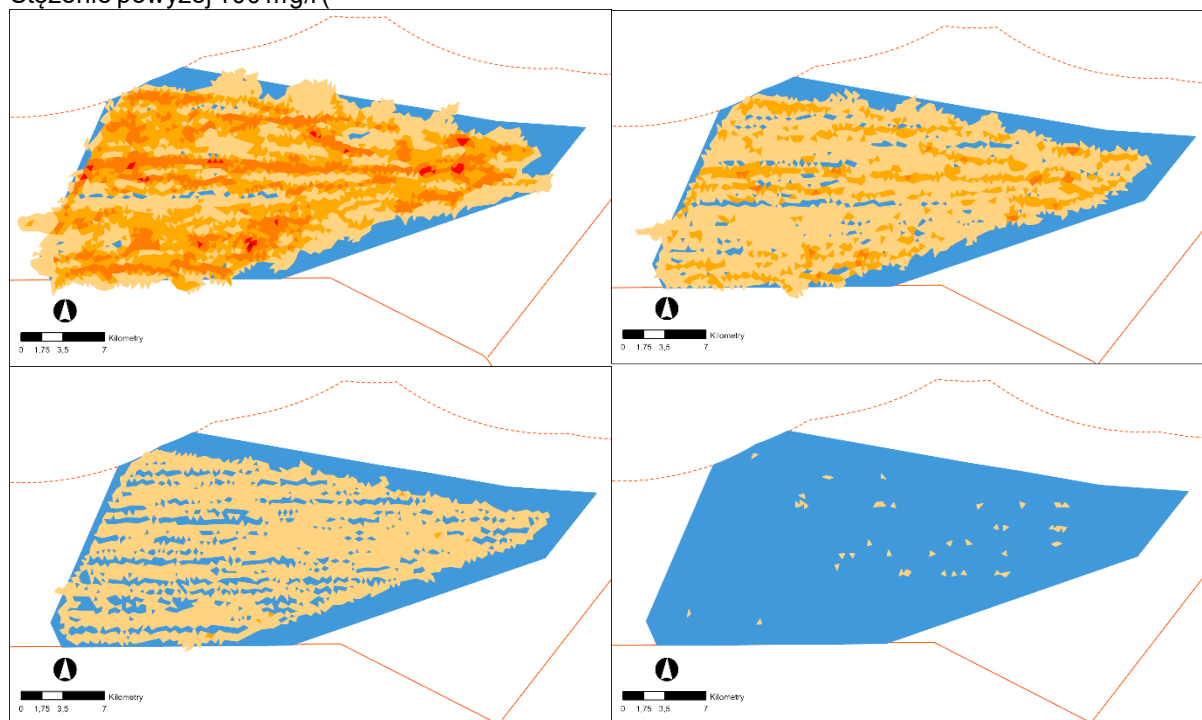


Rysunek 11.2). Poziome stężenia spadną gwałtownie, a zawieszone osady o stężeniu >10 mg opadną po 12 godzinach, o stężeniu >20 mg/l po 6 godzinach (patrz



Rysunek 11.2).

Stężenie powyżej 100 mg/l (



----- Granica wód terytorialnych	Okres występowania [w godzinach]	>6-12	RAMBOLL
— Wyłączna strefa ekonomiczna	0-1	>12-24	
Skania Havsvindpark	>1-6	>24	

Rysunek 11.2) utrzyma się przez maksymalnie jedną godzinę. Ten poziom ekspozycji obejmie powierzchnię o wielkości około 0,7% obszaru inwestycji (patrz Tabela 11.3).

**Tabela 11.3 Powierzchnie (km<sup>2</sup>), na które będą oddziaływać różne poziomy stężenia osadów zawieszonych o różnym czasie występowania podczas układania sieci kablowej (WCS zima).**

Czas występowania (w godzinach)	1	6	12	24	36	48	72	96	120
Stęż. > 5 mg/l	481,1 km <sup>2</sup>	286,8 km <sup>2</sup>	108,5 km <sup>2</sup>	4,0 km <sup>2</sup>	0,1 km <sup>2</sup>	0	0	0	0
Stęż. > 10 mg/l	402,7 km <sup>2</sup>	78,2 km <sup>2</sup>	3,5 km <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0
Stęż. > 20 mg/l	291,2 km <sup>2</sup>	0,7 km <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0
Stęż. > 100 mg/l	3,8 km <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0

Ponieważ wykopy wiążą się z dyspersją dużej ilości osadów w masie wody, szacuje się, że sedimentacja na dnie morskim będzie większa. Grubość warstwy osadów, która opadnie na dno wyniesie między 0,5 mm i 4 mm, co w przeliczeniu wyniesie stężenie 0,5 – 4 kg/m<sup>2</sup>. Ekspozycja na sedimentację osadów o grubości 0,5 mm, która jest porównywalna do wartości progowych dla naturalnej depozycji osadów (0,5–2 mm/rok) (Valeur, 2004) (patrz Tabela 11.4), obejmie około 73% obszaru inwestycji.

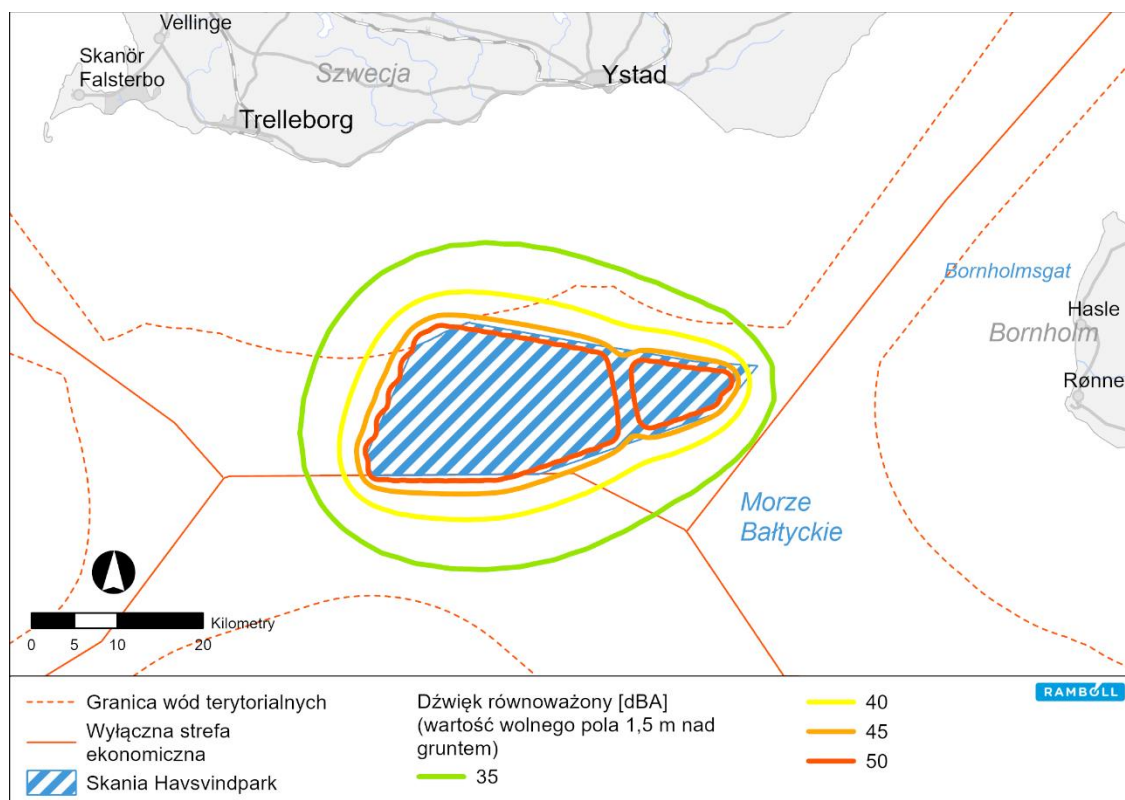
**Tabela 11.4 Powierzchnie (km<sup>2</sup>), na które wpływ będą mieć różne stopnie sedimentacji podczas układania sieci kablowej (WCS zima).**

Sedymetacja [mm]	0,5	1	2	3	4
Powierzchnia [km <sup>2</sup> ]	392,8 km <sup>2</sup>	277,2 km <sup>2</sup>	77,6 km <sup>2</sup>	5,3 km <sup>2</sup>	0,2 km <sup>2</sup>

## 11.2 Hałas przenoszony drogą powietrzną

Jako podstawę do oceny wpływów i skutków związanych z hałasem przenoszonym drogą powietrzną opracowane zostało modelowanie rozprzestrzeniania się hałasu pochodzącego z turbin wiatrowych (Ramboll, 2021a). W modelowaniu przyjęto metodę Nord2000 do obliczenia średniej poziomu dźwięku ważonej dźwiękiem A zgodnie ze stosowaną praktyką. Modelowanie hałasu przenoszonego drogą powietrzną opiera się na tzw. najgorszym scenariuszu (WCS) dla farmy wiatrowej.

Rysunek 11.3 przedstawia rozprzestrzenianie się hałasu przenoszonego drogą powietrzną z farmy wiatrowej w najgorszym scenariuszu, *worst case scenario* (WSC). Rysunek przedstawia poziomy hałasu na wysokości 1,5 metra nad poziomem morza. Według wyliczeń szacuje się, że poziom hałasu w sąsiedztwie każdej zabudowy mieszkalnej wzdłuż wybrzeża Szwecji, Danii i Niemiec nie przekroczy wartości wzorcowej dla hałasu wytwarzanego przez farmę wiatrową w sąsiedztwie zabudowy mieszkalnej mieszczącego się w granicach 40 dB(A) równoważnego dźwięku wyznaczonej przez szwedzką Agencję ds. Ochrony Przyrody. Tym samym hałas przenoszony drogą powietrzną nie będzie dalej omawiany w tej OOS.



**Rysunek 11.3 Zasięg hałasu przenoszonego drogą powietrzną emitowanego przez 125 turbiny wiatrowe wytwarzających moc 27 MW (WCS) w modelu Nord2000.**

## 11.3 Hałas podwodny

Hałas podwodny będzie w głównej mierze emitowany podczas prac budowlanych, przy czym podczas palowania natężenie hałasu jest największe. Źródłem hałasu podwodnego mogą być również statki wykorzystywane przy budowie i eksploatacji farmy wiatrowej.

### 11.3.1 Hałas emitowany przez palowanie

Jako podstawę do oceny wpływów i skutków związanych z hałasem podwodnym przeprowadzone zostały badania polegające na stworzeniu modelowania wpływu palowania (WCS) na etapie budowy (Ramboll, 2021a).

Przewiduje się różne reakcje ryb i ssaków morskich na hałas podwodny, które w dużym stopniu uzależnione są od odległości od źródła hałasu i wrażliwości wybranych gatunków na różne źródła hałasu i frekwencje. Hałas emitowany podczas palowania może na ogół powodować fizyczne uszkodzenia, które mogą okazać się śmiertelne (np. uszkodzenie pęcherzy pławnych u ryb spowodowane falami uderzeniowymi) oraz niedosłuch trwały (PTS) lub tymczasowy (TTS). Hałas może również spowodować behawioralne reakcje zwierząt, np. ucieczka przed hałasem, więcej w rozdziale 12.8.2.3 (ryby) oraz 12.9.2.1 (ssaki morskie). Kryteria oceny zastosowane dla tego projektu zostały określone w rozdziale dotyczącym oddziaływań na ryby i ssaki morskie i opierają się na naukowych kryteriach określania szkód w wyniku PTS, TTS i behawioralnych reakcji receptorów. Aby zapewnić, że wybrane wartości graniczne są poprawne, w ramach dodatkowej opinii, w modelowaniu wartości zostały ujęte zbadane przez naukowców z Uniwersytetu w Århus..

Do oceny zaburzeń słuchu uwzględniono całkowity poziom skumulowanej ekspozycji na hałas (SEL<sub>cum</sub>) przez czas palowania jednego fundamentu. Modelowanie opiera się założeniu, że ssaki morskie oddalają się od źródła hałasu (1,5 m/s) i stosuje odpowiedni poziom obciążenia dla zakresu częstotliwości słyszalnych dla zwierząt.

Modelowanie dla ryb, patrz Tabela 11.5, wykonano z uwzględnieniem działań minimalizujących w postaci podwójnej kurtyny bąbelkowej i Hydro Sound damper System (patrz rozdział 21 na temat działań minimalizujących).

**Tabela 11.5 Normalne/Typowe zasięg oddziaływań na ryby wynikających z palowania z zastosowaniem działań minimalizujących.**

	<i>Z działaniami minimalizującymi (m)</i>
Potencjalnie śmiertelne uszkodzenie (osobnik dorosły)	500
Potencjalnie śmiertelne uszkodzenie (narybek)	300
TTS	10100

Modelowanie dla ssaków morskich wykonano z uwzględnieniem lub pominięciem działań minimalizujących w postaci kurtyny bąbelkowej i Hydro Sound damper System (patrz rozdział 21 na temat działań minimalizujących) dla okresu letniego (sierpień) i zimowego (luty). Wyniki dla zasięgu występowania zmian behawioralnych, PTS i TTS w scenariuszu z zastosowaniem działań minimalizujących różnią się w znacznym stopniu od wyników dla scenariusza, w którym tych działań nie zastosowano, patrz Tabela 11.6. Modelowanie przedstawia również, w jakim stopniu wyniki różnią się w zależności od pory roku, co jest uzależnione od takich czynników jak stężenie soli i temperatury (patrz rozdział 12.12.1).

**Tabela 11.6 Średni zasięg oddziaływań na ssaki morskie wynikających z palowania.**

		<b>Morświn</b>		<b>Foka</b>	
		<i>Bez działań minimalizujących (m)</i>	<i>Z działaniami minimalizującymi (m)</i>	<i>Bez działań minimalizujących (m)</i>	<i>Z działaniami minimalizującymi (m)</i>
PTS	Lato	1900	0	1700	0
	Zima	3500	0	1800	0
TTS	Lato	10000	10	11000	3
	Zima	16000	10	13000	3
Zaburzenie zachowania	Lato	21800	3400	33900	7100
	Zima	41100	3600	34400	7500

### 11.3.2 Hałas emitowany przez turbiny wiatrowe

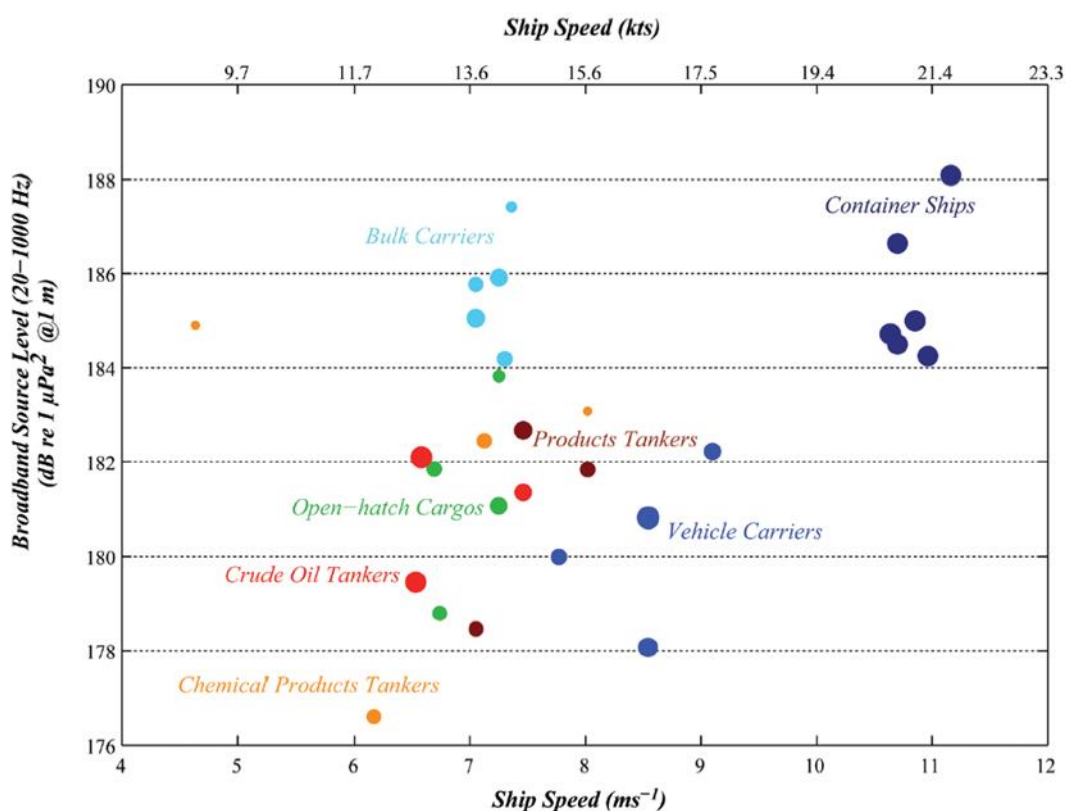
Jako podstawę do oceny wpływów i skutków związanych z hałasem podwodnym w analizie poziomu hałasu uwzględniono również hałas emitowany przez turbiny (Ramboll, 2021d). W projekcie użyte będą turbiny bez skrzyni biegów, które emitują mniej hałasu w porównaniu z turbinami z wbudowaną skrzynią biegów.

Hałas emitowany przez takie turbiny nie przekroczy poziomów dla TTS lub PTS określonych dla ryb i ssaków morskich. Według szacunków zaburzenia behawioralne nie będą stanowić ryzyka, a w obrębie farmy wiatrowej poziom hałasu emitowany przez turbiny będzie się utrzymywać poniżej wartości tła.

## 11.3.3 Hałas emitowany przez prace wykonywane na dnie morskim i ruch statków

Wcześniejsze badania wykazały, że hałas emitowany przez prace budowlane (włączając płużenie dna morskiego) w Morzu Bałtyckim ma ten sam rząd wielkości i jest porównywalny do ciągłego hałasu pochodzącego z ruchu morskiego (Johansson & Andersson, 2012). Do montażu fundamentów i prac konserwacyjnych używane będą różne rodzaje statków, między innymi tak zwane statki DP (statki wykorzystujące system dynamicznego pozycjonowania), statki pomocnicze, barki, holowniki i statki załogowe. Rysunek Rysunek 11.4 przedstawia zarejestrowane poziomy mocy źródła dla statków komercyjnych (McKenna, et al., 2012).

Kablowce z systemem dynamicznego pozycjonowania (DP) emitują hałas o zakresie częstotliwości między 0,01 i 20 kHz (około 178 dB rms re 1  $\mu$ Pa na głębokości 1 m). Zakres częstotliwości dla kablowców DP utrzymuje się więc na tym samym poziomie, co zakres częstotliwości dla tła akustycznego (tzn. W zakresie częstotliwości między 1 Hz i 100 kHz) (Wyatt, 2008).



Rysunek 11.4 Poziomy mocy źródła hałasu zarejestrowane dla statków komercyjnych (McKenna, et al., 2012).

Na obszarze farmy wiatrowej występuje wzmożony ruch morski, hałas podwodny związany z pracami budowlanymi nie będzie więc prawdopodobnie przekraczał obecnego poziomu tła akustycznego (więcej o poziomie tła akustycznego w rozdziale 12.1).

## 11.4 Zacienianie

Wieża i łopaty turbin wiatrowych będą rzucać na powierzchnię morza cień. Zacienianie przez farmę wiatrową można podzielić na dwa różne efekty zacienienia. Wokół każdej wieży powstanie stosunkowo

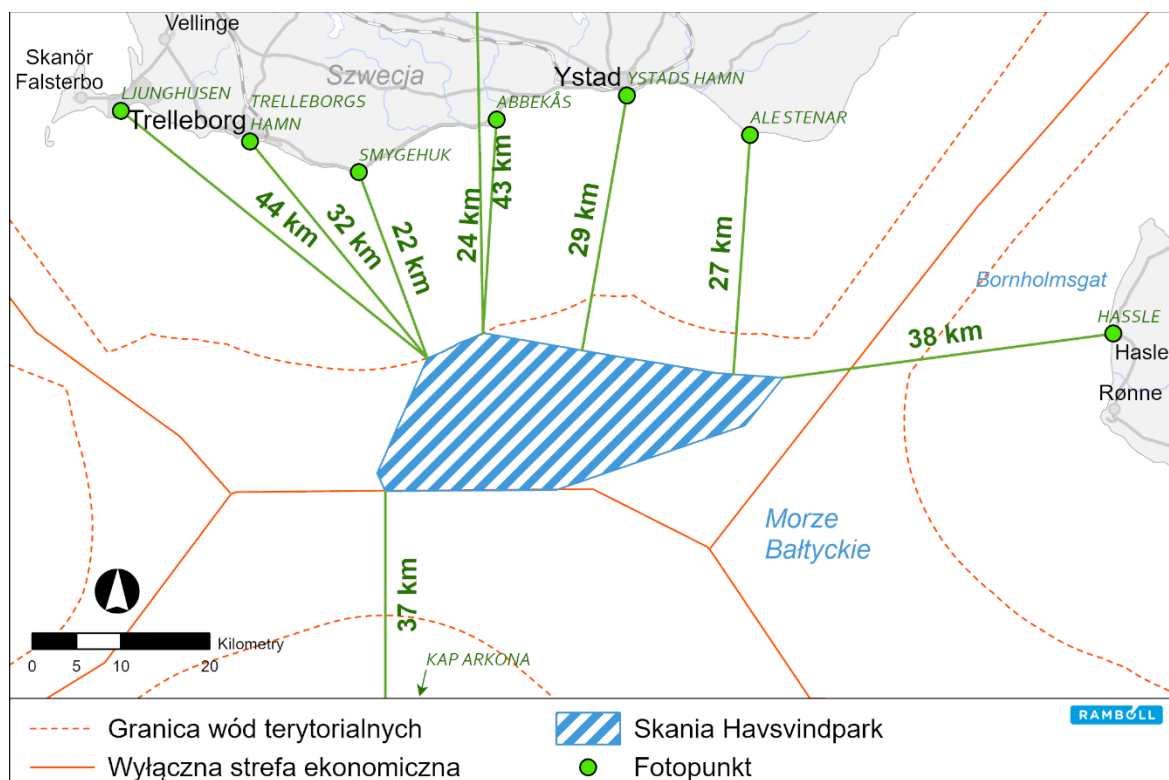
nieruchomy cień, który będzie się przemieszczać wraz z promieniami słonecznymi jak zegar słoneczny. Dodatkowo na obszarze wokół farmy pojawi się cień rzucany przez łopaty wirnika, których prędkość obracania zależy od prędkości wiatru. Duży wpływ na zacinienie mają: zachmurzenie, pozycja słońca i ruchy fal w morzu. Jedynie w rzadkich przypadkach zacinienie będzie wyraźnie widoczne w pozostałych głębszych warstwach morza. Większa wysokość wieży będzie się wiązać z zacieniem większej powierzchni obszarów sąsiadujących i jednocześnie z mniejszą liczbą turbin wiatrowych. Dlatego całkowita powierzchnia zacinienia będzie mniejsza, jeśli użyte zostaną wieże dużej wysokości. Ocena potencjalnego oddziaływania na ryby związane z zacinianiem opisana jest w rozdziale 12.8.2.4.

### 11.5 Efekty wizualne

Turbiny będą widoczne z obszarów znajdujących się w dużej odległości od farmy wiatrowej. W celu zidentyfikowania, w jakim stopniu turbiny wiatrowe będą widoczne z lądu przygotowane zostały analiza widoczności, montaż zdjęć i animacje, patrz Załącznik D2 i na stronie internetowej spółki: (<https://orsted.se/havsbaserad-vindkraft/vara-projekt>).

Oddziaływanie w tym kontekście oznacza stopień ewentualnych zmian, jakie farma wiatrowa wprowadziłaby dla istniejącego krajobrazu. Wyliczenia we wszystkich przeprowadzonych ocenach wykazują, że widoczność w najjaśniejszych godzinach w roku jest często niewystarczająca, aby farma była dostrzegalna z lądu.

Oddziaływanie na krajobraz zostało ustalone na podstawie analizy widoczności, patrz Załącznik D2. W oparciu o analizę widoczności i uwagi złożone podczas konsultacji dotyczących zakresu ograniczeń oddziaływań zostały wybrane fotopunkty, patrz Rysunek 11.5. Punkty posłużyły do przygotowania montażu zdjęć i animacji wybranych obszarów. Zdjęcia do fotomontażu zostały wykonane w następujących lokalizacjach: Ljunghusen, port Trelleborg, Smygehuk, Abbekås, port Ystad, Romelåsen i Ale Stenar. Do fotomontażu wykorzystane zostały również zdjęcia wykonane na wyspie Bornholm i na przylądku Arkona w Niemczech. Animacje oświetlenia w nocy zostały przygotowane w parciu o obszar Smygehuk i Ale Stenar, patrz Załącznik D2. Ocena potencjalnego oddziaływania wizualnego na krajobraz, odpoczynek i rekreację na świeżym powietrzu została przedstawiona w rozdziale 12.13.2.



Rysunek 11.5 Fotopunkty dla analizy widoczności, patrz Załącznik D2.

## 11.6 Fizyczne zaburzenia dna morskiego

Fizyczne zaburzenia dna morskiego oznaczają długotrwałe lub tymczasowe zaburzenia dna morskiego powstałe z powodu zamontowanych na dnie obiektów lub zastosowanych metod montażu. Fizyczne zakłócenia na dnie morskim występują na etapie budowy oraz eksploatacji farmy wiatrowej. Stopień i zakres uszkodzeń będą się znacznie od siebie różnić, ponieważ etap budowy odpowiada za zdecydowaną większość fizycznych uszkodzeń dna morskiego.

Na etapie budowy podczas montażu fundamentów, osłony przeciw wymywaniu, osłon kablowych i krzyżowania kabli powstaną długotrwałe uszkodzenia fizyczne dna morskiego. Przez długi okres miękkie warstwy dna będą zastąpione substratem tworzącym utwardzone podłoże, z którego składają się elementy konstrukcji farmy wiatrowej. Powierzchnia utwardzonego dna będzie zależeć od rodzaju fundamentu, objętości osłony przeciw wymywaniu niezbędnej wokół fundamentów, powierzchni, na której zamontowana będzie osłona dla kabli oraz od liczby miejsc, w których konieczne okaże się krzyżowanie kabli uwzględnione w ostatecznym układzie farmy wiatrowej w momencie jej budowania. Ocena potencjalnego oddziaływania fizycznych zaburzeń dna morskiego na faunę i florę bentosową, ryby oraz obiekty i obszary dziedzictwa kulturowego przedstawiona jest w rozdziałach 12.7, 12.8 i 12.12.

Zamontowane konstrukcje podwodne i na dnie morskim mogą stanowić fizyczne przeszkody dla działalności wojskowej, dla łodzi podwodnych, dronów podwodnych i podwodnych wyrzutni amunicji. Pojawić mogą się również zakłócenia w pracy sonarów i systemów komunikacyjnych. Ocena potencjalnego oddziaływania na obszary o wartości krajowej dla armii przedstawiona jest w rozdziałach 12.20 i 12.21.3.

Do montażu fundamentów, turbin wiatrowych i platform mogą być użyte zarówno statki typu „jack-up”, jak i statki typu „semi jack-up”. Ten typ jednostek wyposażony jest w nogi wsporcze opuszczane na dno morskie i stabilizujące jednostkę i zapewniając jednocześnie stabilną platformę do prac montażowych. Każda noga wsporcza mająca maksymalną powierzchnię 1 020 m<sup>2</sup>, będzie mieć tymczasowe oddziaływanie na dno morskie w miejscu, gdzie zostanie opuszczona.

Układanie kabli będzie się wiązać z usuwaniem skał, holowaniem po dnie morskim odpadów morskich, na przykład utraconych sieci rybackich i kotwic lub ewentualne niwelowanie większych ławic piaskowych. Do ułożenia kabli w dnie morskim wykorzystane mogą być różne metody, np. metoda strumieniowa (jetting), płużenia, cięcia, wykopy lub iniekcja pionowa, patrz rozdział 8.4. Uszkodzenia spowodowane układaniem kabli będą mieć charakter tymczasowy. Największy krótkotrwały ślad, jaki pozostawi po sobie układanie kabli, to korytarz kablowy o szerokości około 40 m. W dnie morskim zainstalowane zostanie okablowanie o maksymalnej długości 630 km.

Tabela 11.7 przedstawia długotrwałe i krótkotrwałe fizyczne uszkodzenia dna morskiego na etapie budowy w formie maksymalnego śladu wyrażonego w procentach na farmie wiatrowej, dla grup oddziaływań i dla oddziaływania całkowitego.

**Tabela 11.7 Maksymalny ślad wyrażony w procentach na etapie budowy dla fizycznych uszkodzeń dna morskiego podczas budowy i montażu farmy wiatrowej wraz przynależnym okablowaniem wewnętrznym.**

Budowa				
	Konstrukcje*	Jednostka typu „jack-up” - nogi wsporcze	Układanie kabli	Łącznie
Długotrwały	0,5%	-	-	0,5%
Krótkotrwały	-	0,1%	5,2%	5,3%

\*Fundamenty, osłona przed wymywaniem, osłona kabli i krzyżowanie kabli.

Podczas eksploatacji farmy wiatrowej na jej terenie będą wykonywane naprawy i prace konserwacyjne. Do części napraw i prac konserwacyjnych konieczne będzie użycie jednostek typu „jack-up” wyposażonych w nogi wsporcze, opuszczane na dno morskie. W okresie eksploatacji farmy liczba prac naprawczych z użyciem statku typu „jack-up” nie przekroczy 90 zdarzeń na rok. Każda noga wsporcza ma maksymalną powierzchnię 1 020 m<sup>2</sup>, która będzie mieć tymczasowe oddziaływanie na dno morskie w miejscu, gdzie zostanie opuszczona.

W przypadku uszkodzenia kabla w okresie eksploatacji farmy wiatrowej, aby jego naprawa była możliwa, może zajść konieczność wykopania go z dna morskiego i zakopania go ponownie. W takich przypadkach ponownie ułożenie kabla w dnie morskim zostanie wykonane za pomocą metody strumieniowej. Zarówno wykopanie, jak i ponowne zakopanie kabla w dnie morskim spowoduje krótkotrwałe zaburzenie dna morskiego. Jeśli w okresie eksploatacji farmy wiatrowej pojawi się ryzyko ekspozycji kabli konieczne może się okazać uzupełnienie kamiennej osłony okablowania. Szacuje się, że w okresie eksploatacji farmy wiatrowej z powodu wszelkiego rodzaju uszkodzeń konieczna będzie wymiana warstwy ochronnej kabli o objętości około 175 000 m<sup>3</sup>.

Tabela 11.8 przedstawia długotrwałe i krótkotrwałe fizyczne uszkodzenia dna morskiego w okresie eksploatacji farmy wiatrowej obliczonej na 35 lat, w formie maksymalnego śladu wyrażonego w procentach.

Maksymalny ślad wyrażony w procentach przedstawiony jest dla grup oddziaływań i dla oddziaływania całkowitego.

**Tabela 11.8 Maksymalny ślad wyrażony w procentach w okresie eksploatacji farmy wiatrowej dla fizycznych uszkodzeń dna morskiego wynikający z metod budowy i montażu.**

Eksploatacja				
	Konstrukcje*	Jednostka typu „jack-up” - nogi wsporcze	Naprawa okablowania	Łącznie
Długotrwały	0,1%	-	-	0,1%
Krótkotrwały	-	0,6%	0,2%	0,8%

\*Osłona dla kabli podwodnych – przykrycie kamieniami

### 11.7 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody

Budowa farmy wiatrowej może wiązać się pojawieniem się na różnych etapach prac zagrożeń związanych z fizycznymi zakłóceniami nad powierzchnią wody.

Farma wiatrowa może stanowić zagrożenie dla ptaków i nietoperzy, których zderzenia z turbinami mogą prowadzić do śmierci. Takie wypadki związane są z liczbą turbin. Natomiast w stosunku do mocy zainstalowanej i ilości wyprodukowanej energii elektrycznej ryzyko zderzeń z turbinami będzie mniejsze, jeśli na farmie zamontowane będą większe turbiny, ponieważ do produkcji tej samej ilości energii potrzebna jest mniejsza liczba dużych turbin w porównaniu z farmą z małymi turbinami. Użycie dużych turbin może zmniejszyć łączną wysokość ryzyka kolizji na każdej farmie i zwiększyć produkcję energii elektrycznej. Światło pochodzące z farmy wiatrowej może stworzyć potencjalną barierę dla nietoperzy, która spowoduje że nietoperze migrujące lub poszukujące pożywienia będą aktywnie unikać obszaru przedsięwzięcia. Światło pochodzące ze statków używanych do budowy i eksploatacji farmy wiatrowej, może powodować oddziaływanie na nietoperze. Migrujące nietoperze mogą potencjalnie być przyciągane do źródeł światła, a osobniki poszukujące pożywienia mogą być pośrednio przywabiane do zwiększonej dostępności pożywienia wokół źródeł światła, co może prowadzić do ryzyka kolizji. Ocena oddziaływania fizycznych zakłóceń nad powierzchnią wody dla ptaków i nietoperzy przedstawiona jest w rozdziale 12.10 i 12.11. W ramach rozwoju/poszerzania wiedzy na temat warunków lokalnych i w celu przeprowadzenia analiz ogólnych na potrzeby przyszłych decyzji, konieczne może okazać się podjęcie kolejnych działań w planie kontrolnym związanych z tym aspektem/ryzykiem kolizji ptaków i nietoperzy oraz faktycznej liczby takich przypadków (Naturvårdsverket, 2017a).

Budowa farmy wiatrowej może również wiązać się ograniczeniami dla ruchu lotniczego w postaci różnego rodzaju powierzchni tworzących przeszkody dla samolotów (np. Minimum Sector Altitude, MSA) w przestrzeni powietrznej wokół lotnisk (Trafikverket, 2014). Na tej podstawie zlecona została analiza CNS (łączność, nawigacja, dozоровanie) wykonana przez Urząd Lotnictwa Cywilnego. Dodatkowo przeprowadzone zostały na zlecenie Sił Zbrojnych konsultacje na temat przeszkód w postaci wysokich obiektów, patrz rozdział 12.16.

Konstrukcje zamontowane nad powierzchnią morza mogą stanowić przeszkody dla działalności wojskowej, lotów wykonywanych samolotami, śmigłowcami i dronami. Poprawna działalność radarów i systemów komunikacyjnych również może być zakłócona. Patrz ocena w rozdziale 12.20.2 (poligony wojskowe) i 12.21.3.2 (obszary o znaczeniu obronnym).

Farma wiatrowa może mieć również wpływ na komunikację elektroniczną, w której radiowe systemy stacjonarne, np. łącza radiowe, odbiorniki do odbioru telewizyjnego oraz radary/radary meteorologiczne są szczególnie wrażliwe na fizyczne zakłócenia. W przypadku kiedy farma wiatrowa jest zlokalizowana w polu ciągłej bezpośredniej widoczności (ang. Line-of-sight) łącza radiowych, może ona spowodować tzw. „przysłonięta widoczność” między nadajnikiem i odbiornikiem. Również lokalizacja farmy wiatrowej obok pola bezpośredniej widoczności łącza radiowych może powodować zakłócenia, ponieważ odbijany sygnał będzie zakłócać sygnał bezpośredni wysyłany do odbiornika. W przypadku radarów meteorologicznych zakłócenia z farmy wiatrowej mogą polegać na blokowaniu fal radiowych, powstawaniu niepożądanych ech radarowych, zakłócaniu pomiaru prędkości wiatru w postaci wysyłania ech radarowych (Energimyndigheten, 2019). W ramach konsultacji Szwedzki Urząd Poczty i Telekomunikacyjny (PTS) podkreślił, że farma wiatrowa może mieć wpływ na odbiór sygnałów radiowych i na połączenia radiowe, w związku z czym zaproponował przeprowadzenie konsultacji z operatorami łącza radiowych. Skontaktowano się z odpowiednimi operatorami łącza radiowych, którzy nie mieli zastrzeżeń do planowanego przedsięwzięcia. Przekazane przez PTS informacje wskazują, że żaden operator nie otrzymał pozwolenia na zbudowanie radiowego systemu stacjonarnego w tym obszarze, dlatego w OOS nie zostały przedstawione żadne dodatkowe działania związane z łączami radiowymi.

Realizacja przedsięwzięcia będzie się wiązać ze zwiększonym ruchem statków szczególnie na etapie budowy, lecz również na etapie eksploatacji, w ramach prac konserwacyjnych i ewentualnych napraw. Aby zmniejszyć ryzyko m.in. kolizji z innymi statkami, podczas budowy i eksploatacji wokół jednostek związanych z projektem zostaną utworzone tymczasowe strefy ochronne. Szczegółowe informacje na temat potencjalnego oddziaływania powstałego z ruchu statków znajdują się w rozdziale 12.15 (żegluga morska i szlaki żeglugowe) i 12.21.4 (połów przemysłowy). Ambicją spółki jest utrzymanie obszaru farmy wiatrowej w jak największym stopniu otwartego dla rybołówstwa.

### 11.8 Emisja do powietrza

Emisja do powietrza obejmuje następujące substancje, tlenki azotu ( $\text{NO}_x$ ), tlenki siarki ( $\text{SO}_x$ ), cząstki stałe (PM), tlenek węgla (CO) oraz gazy cieplarniane. Emisja do powietrza odbywać się będzie na etapie produkcji, budowy i eksploatacji. Etap produkcji obejmuje produkcję turbin wiatrowych oraz fundamentów, która odbywa się w zakładach produkcyjnych, a gotowe elementy montowane są na terenie farmy wiatrowej. Na etapie budowy, eksploatacji i konserwacji farmy wiatrowej oddziaływanie na środowisko będzie pochodzić ze statków i śmigłowców używanych do realizacji przedsięwzięcia, które przyczynią się do zanieczyszczenia powietrza i emisji gazów cieplarnianych.

Emisję zanieczyszczeń do powietrza wyliczono przy użyciu współczynników emisji wyrażonych w wzorze waga/kWh dla emisji dwutlenku węgla (Aarhus University, 2018), która związana jest z indywidualnym zużyciem paliwa przez każdy statek i czasem pracy w okresie budowy i eksploatacji. Wyliczenia czasu pracy zostały oparte na całkowitym czasie pracy dla każdej działalności operacyjnej, aby wyeliminować czynniki niepewne związane z wyznaczeniem dokładnych tras transportowych dla każdego statku (taka metoda uznawana jest za podejście ostrożne). Dodatkowo wykonane zostały wyliczenia zwiększonej emisji  $\text{CO}_2$  dla statków, które obecnie pływają na tym obszarze i które będą zmuszone do obrania nowych tras omijających planowaną farmę wiatrową.

W celu opracowania oceny oddziaływania na środowisko powodowane przez Skåne Havsvindpark wykorzystano również wyniki zatwierdzonych deklaracji środowiskowych produktu (tzw. EPD, ang.

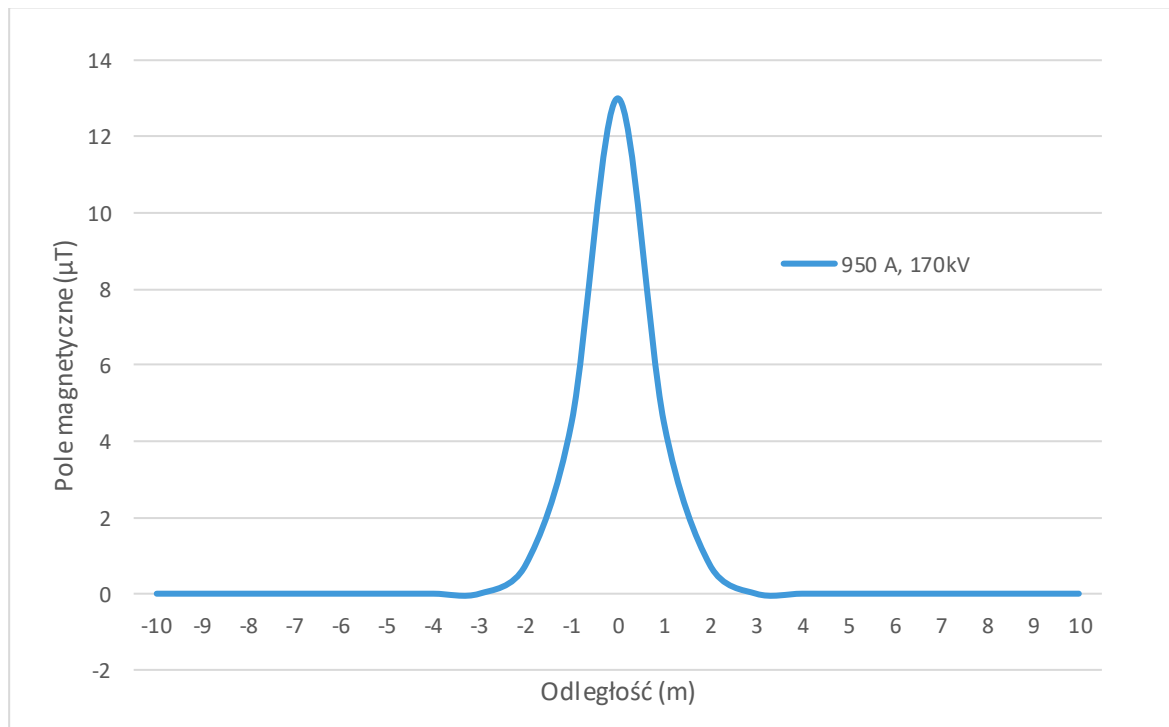
Environmental Product Declaration), które oparte są na środowiskowej ocenie cyklu życia (LCA), wykonanych dla porównywalnych turbin wiatrowych firmy Siemens. Środowiskowa ocena cyklu życia przedstawia pełny obraz całkowitego wpływu, jaki produkt wywiera na środowisko podczas całego cyklu życia, poczynając od pozyskiwania surowców, poprzez procesy produkcji i eksploatacji, po utylizację, łącznie z transportem i zużyciem energii na etapach pośrednich.

Ocena potencjalnego oddziaływania pochodzącego z emisji zanieczyszczeń do powietrza opisana jest w rozdziale 12.5 (klimat) i 12.6 (jakość powietrza).

### 11.9 Pola elektromagnetyczne

Wokół kabli elektrycznych powstaje pole elektryczne i pole magnetyczne, które są wspólnie określane jako pole elektromagnetyczne (EMF). Pole elektryczne powstaje w wyniku różnicy napięcia między przewodem i otoczeniem i jest mierzone w woltach na metr (V/m). Siła pola zależy od napięcia w przewodzie i gwałtownie spada im większa jest długość przewodu. Dla sieci kabli wewnętrznych użyte będą kable ekranowe z metalową osłoną, co oznacza, że pierwotne pole elektryczne zostanie wyeliminowane.

Pole magnetyczne powstaje przez prąd płynący przez przewód. Siła pola zależy od natężenia prądu, które z kolei związane jest z wahaniami w produkcji energii elektrycznej. Im większe natężenie prądu w przewodzie tym silniejsze pole magnetyczne, a siła pola spada im większa jest odległość od źródła. Wokół przewodów prądu zmiennego powstaje zmienne w czasie pole magnetyczne, które zmienia się z tą samą częstotliwością co prąd (50 Hz). Na pola magnetyczne wokół linii energetycznych kabli w układzie wielofazowym ma również wpływ lokalizacja linii. Jeśli dwa lub więcej przewodów są ułożone blisko siebie i w których następuje przesunięcie fazowe, pole magnetyczne będzie osłabione. Ma to miejsce dla przewodów prądu przemiennego trójfazowego, tzw. układ trójkątny, który jest zalecaną praktyką dla kabli podmorskich. Siła pola magnetycznego na zewnątrz przewodów prądu przemiennego trójfazowego jest bardzo niska i spada wraz ze zwiększającą się odległością od przewodu, patrz Rysunek 11.6. W odległości 1 m pole magnetyczne wynosi około  $4,5\mu\text{T}$ , w odległości 2 m siła pola magnetycznego wynosi około  $1\mu\text{T}$ , w odległości 3 m siła jest bliska  $0\mu\text{T}$ . Dla porównania, siła statyczna pola magnetycznego ziemi wynosi około  $50\mu\text{T}$ .



**Rysunek 11.6** Ogólny rysunek stosunku siły pola magnetycznego (µT) do odległości (m) od kabli.

W obrębie farmy wiatrowej nie będą występowały kable wyeksponowane. Kable będą ułożone w dnie morza na głębokości 1-2 m poniżej wierzchniej warstwy. W miejscach, gdzie ułożenie kabli w dnie nie będzie możliwe, np. z powodu utwardzonego dna, sieć kabli wewnętrznych przykryta będzie ochronną warstwą kamieni tworzącą osłonę o wysokości około 1,5 m, powodując osłabienie pola elektromagnetycznego. Ocena pola magnetycznego jest przedstawiona w rozdziale 12.8.2.5 (ryby).

## 12 Sytuacja wyjściowa i ocena oddziaływania na środowisko

W tym rozdziale opisano bieżące warunki dla różnych receptorów oraz ocenę oddziaływania, która bada wpływ przedsięwzięcia na receptory.

Tabela 12.1 przedstawia wzajemne relacje między czynnikami oddziaływania projektu i podmiotami/interesariuszami. Zidentyfikowanie interakcji między przedsięwzięciem i środowiskiem umożliwia prowadzenie systematycznych kontroli i analiz wszelkich potencjalnych oddziaływań pochodzących z przedsięwzięcia. W kolejnym rozdziale przedstawiona została analiza oddziaływania dla każdej takiej interakcji.

**Tabela 12.1 Interakcja między rodzajami oddziaływania przedsięwzięcia i podmiotami/interesariuszami. .**

Rodzaje oddziaływania		Podmioty/interesariusze	Jakość wody i hydrografia	Klimat	Jakość powietrza	Flora i fauna bentosowa	Ryby	Ssaki morskie	Ptaki	Nietoperze	Dziedzictwo kulturowe	Krajobraz/ Rekreacja i wypoczynek na świeżym powietrzu	Rybołówstwo komercyjne	Żegluga handlowa i szlaki żeglugowe	Ruch lotniczy	Stacje monitorowania środowiska	Istniejące i planowane instalacje	Tereny przeznaczone do pozyskiwania i wydobycia surowców	Poligony wojskowe	Interes państwowy w zakresie wykorzystania energii wiatru	Obszar o znaczeniu krajowym Ochrona dziedzictwa kultury i krajobrazu	Interes państwowy w zakresie obronności	Obszar o znaczeniu krajowym pól komercyjny	Obszar o znaczeniu krajowym Żegluga morska	Obszar Natura 2000
Faza budowy	Osady zawieszone	X				X	X	X					X										X		X
	Sedymentacja					X	X									X		X					X		X
	Hałas podwodny						X	X					X										X		X
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego					X					X					X	X		X			X			
	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody								X				X	X	X				X			X		X	
	Emisja do powietrza*		X	X																					
	Wprowadzanie obcych gatunków																								X
	Oświetlenie									X															
Faza eksploatacji	Hałas przenoszony drogą powietrzną																								
	Hałas podwodny						X	X															X		
	Fizyczne zaburzenia dna morskiego					X	X				X		X	X		X	X		X			X			
	Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody						X		X	X			X	X	X				X	X		X		X	X
	Zacienianie						X																		
	Emisja do powietrza*		X	X																					
	Oświetlenie									X															
	Efekty wizualne										X														
	Pola magnetyczne						X																		

Rodzaje oddziaływania		Podmioty/interesariusze	
Wprowadzanie obcych gatunków	X	Jakość wody i hydrografia	
Zmiana hydrografii i jakości wód		Klimat	
		Jakość powietrza	
		Flora i fauna bentosowa	
		Ryby	
		Ssaki morskie	
		Ptaki	
		Nietoperze	
		Dziedzictwo kulturowe	
		Krajobraz/ Rekreacja i wypoczynek na świeżym powietrzu	
		Rybolówstwo komercyjne	
		Żegluga handlowa i szlaki żeglugowe	
		Ruch lotniczy	
		Stacje monitorowania środowiska	
		Istniejące i planowane instalacje	
		Tereny przeznaczone do pozyskiwania i wydobycia surowców	
		Poligony wojskowe	
		Interes państwowy w zakresie wykorzystania energii wiatru	
		Obszar o znaczeniu krajowym Ochrona dziedzictwa kultury i krajobrazu	
		Interes państwowy w zakresie obronności	
		Obszar o znaczeniu krajowym pólów komercyjny	
		Obszar o znaczeniu krajowym Żegluga morska	
	X	Obszar Natura 2000	X

## 12.1 Hałas podwodny

### 12.1.1 Sytuacja wyjściowa

Fale akustyczne roznoszą się pod wodą na dużą odległość, a ich zasięg zależy m.in. od mocy źródłowej i częstotliwości dźwięku, warunków panujących w głębinach, od stężenia soli, temperatury i możliwej stratyfikacji. Hałas podwodny przeważnie rozchodzi się na większą odległość w wodzie o niskim stężeniu soli. Na stosunkowo małej głębokości (na głębokości 100-200 m) zasięg dźwięku może być jeszcze większy, gdyż fale akustyczne, odbijając się od dna, mogą przenosić się do przodu, ruch fal akustycznych zależy również od widma akustycznego, jak np. dla dźwięków o niskiej częstotliwości propagacja w płytkiej wodzie (około <40 m) jest ograniczona, wynika to z faktu, że równoważna długość fal może być przerywana.

Jednostajny dźwięk pochodzący z jednego źródła może mieć charakter ciągły, drgający lub zmieniający się w wolnym tempie w długich interwałach, cechuje się jednak tym, że trwa przez długo czas. Na Morzu Bałtyckim najwyższy poziom natężenia hałasu jednostajnego produkowane jest przez ruch statków. Dźwięk impulsowy ma charakter chwilowy i krótki. Czas narastania impulsów, może powstawać na skutek palowania, eksplozji lub hałasu wywołanego przez tzw. air guns wykorzystywane do pomiarów sejsmicznych (HELCOM, 2021b).

W ramach projektu Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape (BIAS), który odbył się w 2014 r., zostało przeprowadzone obszerne badanie polegające na monitorowaniu w Morzu Bałtyckim tła akustycznego (dźwięk jednostajny) za pomocą echosond. Wyniki badań zostały wykorzystane do stworzenia modelowych map dźwięku, przedstawiających przestrzenne i czasowe rozmieszczenie dźwięku jednostajnego w różnych pasmach częstotliwości (pasma 1/3 oktawowe w 63, 125 i 2000 Hz), patrz

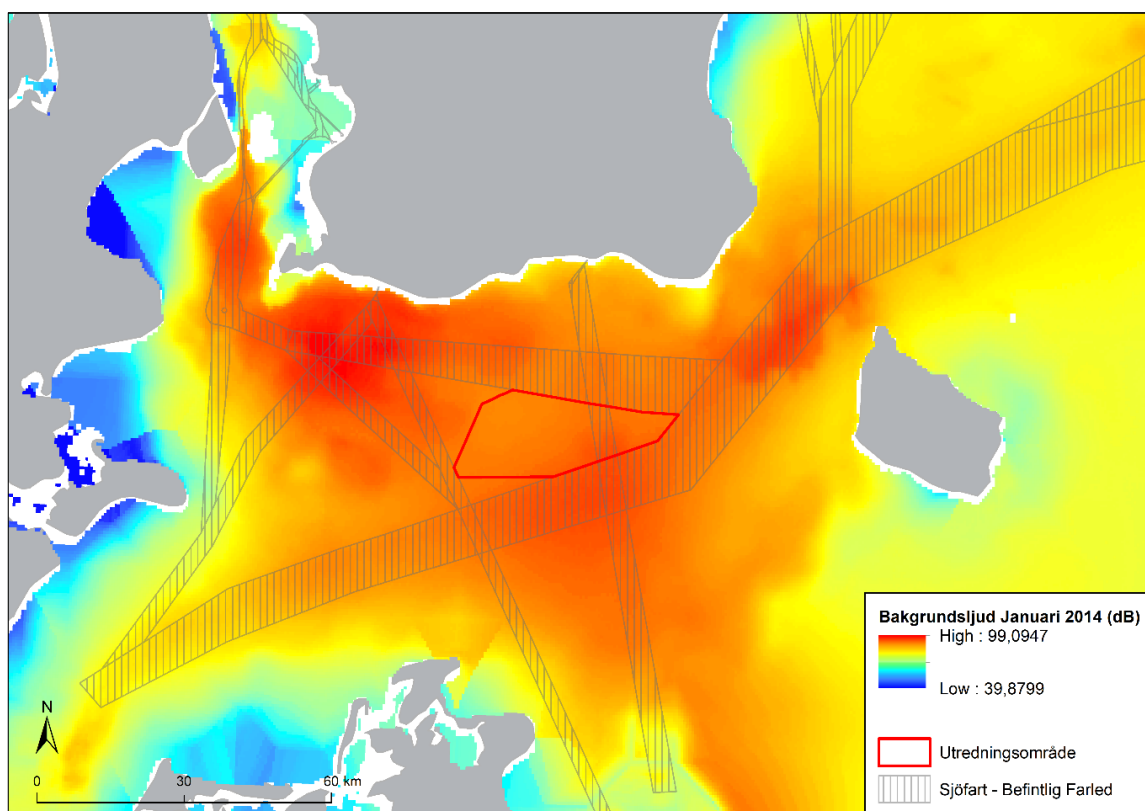
Bakgrunds ljud Januari 2014 (dB)	Tło akustyczne Styczeń 2014 r. (dB)
Utredningsområde	Obszar objęty badaniem
Sjöfart - Befintlig Farled	Zegluga morska - Istniejące szlaki

Rysunek 12.1 Pasma niższych częstotliwości są głównie związane z dźwiękiem powodowanym przez ruch statków (dźwięk jednostajny o niskiej częstotliwości), pasma wyższych częstotliwości zostały zmierzone z powodu ich ekologicznego znaczenia i uwzględnienia gatunków, które są bardziej wrażliwe na wysokie częstotliwości. Obszary, w których występują wysokie natężenia dźwięku ( $100\text{--}130\text{ dB re } 1\mu\text{Pa}^2$ ) rozciągają się wzdłuż większych szlaków żeglugowych. Tło akustyczne monitorowane jest przez wiele krajów, ponadto regionalny program monitorowania jednostajnego hałasu podwodnego jest w fazie rozwoju (HELCOM, 2021b).

Przykład tła akustycznego (125 Hz, powierzchnia-dno) przy Skåne Havsvindpark monitorowanego w styczniu 2014 r. jest przedstawiony na

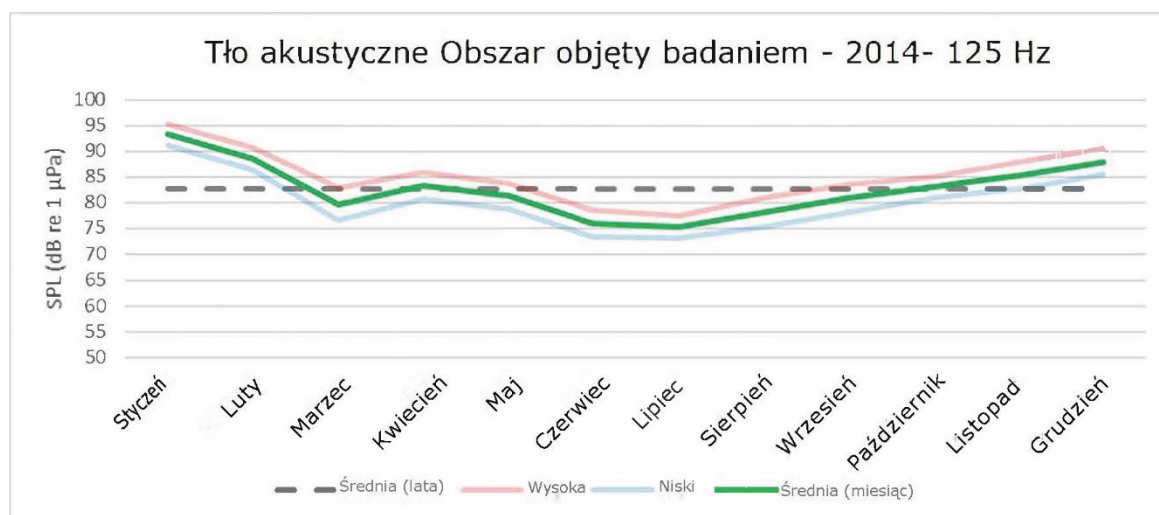
Bakgrundslyd Januari 2014 (dB)	Tło akustyczne Styczeń 2014 r. (dB)
Utredningsområde	Obszar objęty badaniem
Sjöfart - Befintlig Farled	Żegluga morska - Istniejące szlaki

Rysunek 12.1. Na obszarze projektu występują różne natężenia hałasu, przy czym hałas o najwyższym natężeniu występuje w południowo-wschodniej części morza, gdzie szlak żeglugowy z Ystad przecina się ze szlakiem żeglugowym od południowej strony Skåne Havsvindpark. Natężenie tła akustycznego zależy również od pory roku (Rysunek 12.2). Najwyższe natężenie tła akustycznego odnotowano w . w styczniu 2014 r, najniższy w miesiącach czerwiec-lipiec. Podobną tendencję można zaobserwować dla częstotliwości 63 i 2000 Hz. Uśredniona wartość na przestrzeni całego roku daje tło akustyczne na poziomie 80 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  SPL dla 63 Hz, 82,7 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  SPL dla 125 Hz i 85,7 re 1  $\mu\text{Pa}$  SPL dB dla 2000 Hz (Marine Monitoring AB, 2021a).



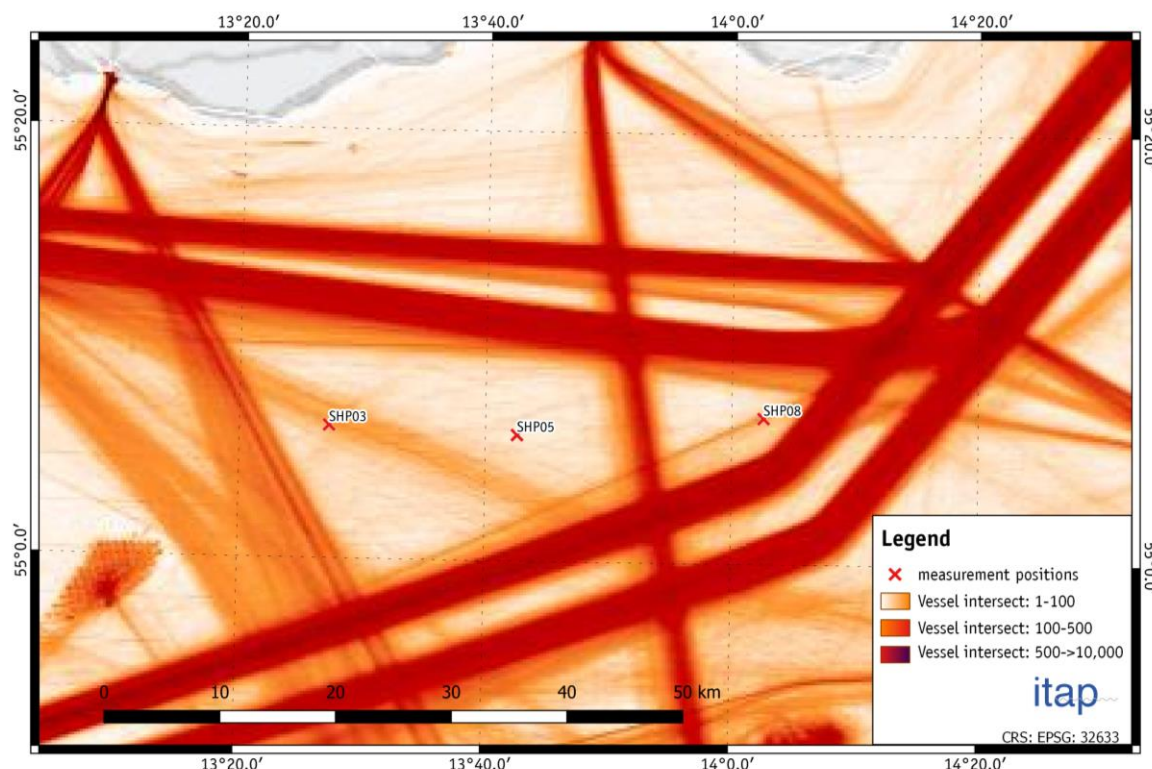
Bakgrundsljud Januari 2014 (dB)	Tło akustyczne Styczeń 2014 r. (dB)
Utredningsområde	Obszar objęty badaniem
Sjöfart - Befintlig Farled	Żegluga morska - Istniejące szlaki

**Rysunek 12.1** Modelowane wartości dla tła akustycznego (dB) w południowo-wschodniej części Morza Bałtyckiego w styczniu 2014 r. Natężenie dźwięku przedstawione w skali od 39 dB (niebieski) do 99 dB (czerwony). Na mapie przedstawione są również szlaki żeglugowe występujące w tym obszarze (paski) oraz obszar objęty badaniem w obrębie SHP. Wyniki zostały pobrane za pomocą BIAS soundscape planning tool projektu Marine monitoring (Marine Monitoring AB, 2021a), zaprojektowane w ramach projektu EU LIFE+ Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape (BIAS LIFE11 ENV/SE 841).



**Rysunek 12.2** Tło akustyczne (dB) na obszarze objętym badaniem na przestrzeni 2014 r. dla częstotliwości 125 Hz. Wykres przedstawia wartość uśrednioną dla tła akustycznego (linia przerywana) na przestrzeni jednego roku w oparciu o wartość uśrednioną dla miesięcy (linia zielona). Natężenie tła akustycznego jest zmienne, co zostało przedstawione jako poziom najwyższy (Wysoki, czerwona linia) i poziom najniższy (Niski, niebieska linia) dla każdego miesiąca. Wyniki zostały pobrane przez Marine monitoring (Załącznik D3) za pomocą BIAS soundscape planning tool, zaprojektowane w ramach projektu EU LIFE+ Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape (BIAS LIFE11 ENV/SE 841).

W ramach badań populacji morświna prowadzonych w trzech stacjach znajdujących się na obszarze projektu, latem 2020 r. spółka wykonała również sześciotygodniowe pomiary natężenia tła akustycznego dla hałasu podwodnego (patrz Rysunek 12.3). Aparat pomiarowy w stacji SHP03 nie pobierał pomiarów od 8 czerwca przez następne 18 dni. Dodatkowe informacje na temat metodyki pomiarów oraz techniczny opis wykorzystanych przyrządów zostały opisane w (Itap, 2021).



**Rysunek 12.3** Stacje, z których pobierano pomiary natężenia tła akustycznego (Itap, 2021).

Wyniki pomiarów przeprowadzonych latem 2020 r. są typowe dla obszarów, gdzie występuje stosunkowo mało źródeł hałasu związanego z działalnością antropogeniczną (np. ruch statków), ponieważ hydrofony nie były rozmieszczone w sąsiedztwie największych szlaków żeglugowych. Poziom hałasu ( $L_{50}$ ) w trzech stacjach pomiarowych utrzymywał się między 108 dB i 113 dB re  $1\mu\text{Pa}$ , głównym źródłem zarejestrowanego tła akustycznego był ruch statków. Należy odnotować, że pomiary były wykonane w okresie letnim, kiedy roczna wartość uśredniona dla tła akustycznego w tym obszarze jest najniższa (patrz Rysunek 12.2).

## 12.1.2 Ocena oddziaływania

Realizacja projektu będzie oznaczać zmiany w obrazie hałasu/tła dźwiękowego, szczególnie na etapie budowy. Jako podstawę do oceny wpływu hałasu podwodnego wykonana została analiza dźwięku (Ramboll, 2021d). W analizie hałasu wykonano modelowanie obszaru objętego oddziaływaniem palowania, które generuje najwyższe poziomy hałasu podwodnego. Ponieważ zmiana ta nie ma ani pozytywnego, ani negatywnego wpływu na medium fizyczne (tzn. fale akustyczne w wodzie), oceniane są zatem oddziaływania zmienionego obrazu tła dźwiękowego na biologiczne podmioty, patrz rozdział 12.8.2 (ryby) i 12.9.2 (ssaki morskie).

## 12.2 Batymetria

### 12.2.1 Sytuacja wyjściowa

Morze Bałtyckie jest stosunkowo płytkim morzem śródlądowym charakteryzującym się głębokimi basenami i płytkimi, wąskimi cieśninami, które w połączeniu z warunkami meteorologicznymi kierują wymianą słonej

wody z Morzem Północnym. Przepływ wody (wpływy i wypływy) w Morzu Bałtyckim ograniczony jest ukształtowaniem dna morskiego.

Planowana farma wiatrowa będzie zlokalizowana w środkowej części Basenu Arkońskiego, który ograniczony jest progiem podwodnym Drogen (w cieśninie Sund) w północno-wschodniej części i progiem Darss (Pas Fehmarn). Średnia głębokość w Basenie Arkońskim wynosi 23 m, a głębokość maksymalna 53 m (Snoeijjs-Leijonmalm och Andrén, 2017). Wyłącznie peryferyjne obszary Basenu Arkońskiego, np. Kriegers Flak, mają głębokość mniejszą niż 20 m.

Dno morskie na obszarze planowanej farmy wiatrowej jest stosunkowo płaskie, głębokość w północno-zachodniej części wynosi 43 m, osiągając maksymalną wartość 46 m w części południowej, patrz Rysunek 12.4.

### Środki ochronne

Po zakończeniu budowy wszystkie obiekty znajdujące się na terenie farmy wiatrowej zostaną zmierzone, a wyniki przekazane do Szwedzkiego Urzędu Żeglugi Morskiej w celu aktualizacji map morskich.

#### 12.2.2 Ocena oddziaływania

Montaż fundamentów, platform i kabli podmorskich spowoduje fizyczne zaburzenia dna morskiego. Obecnie nie została jeszcze podjęta decyzja, jaki rodzaj fundamentów zostanie użyty dla planowanej farmy wiatrowej. Przewiduje się, że zamontowane będzie 125 fundamentów jednopalowych za pomocą palowania. Fundament zostanie przeniesiony na wyznaczone stanowisko i za pomocą młota wbity na pożądaną głębokość w dno morskie.

Kable podmorskie w obrębie farmy wiatrowej będą układane przede wszystkim w dnie morskim. Na etapie układania kabli w dnie morskim wykopane osady mogą mieć tymczasowy wpływ na pomiary batymetryczne. Wypełnienie wykopanych bruzd wyrówna powierzchnię dna morskiego wzdłuż miejsc, gdzie są ułożone kable. Wypełnienie wykopanych bruzd lub naturalny proces zapełniania ich wraz z upływem czasu przywróci pierwotny status pomiarów batymetrycznych sprzed pojawienia się na tym obszarze oddziaływań. Zasięg oddziaływania będzie obejmować przede wszystkim obszar przedsięwzięcia, na którym ułożone są kable podmorskie o długości 630 km. W miejscach, gdzie ułożenie kabli w dnie morskim nie będzie możliwe, zastosowane zostaną osłony kablów (przykrywanie kamieniami, materace betonowe, worki z kamieniami). Szacuje się, że dla około 10% całkowitej długości kabli podmorskich będzie konieczne użycie osłony kablów, która będzie wyższa niż 1,5 m.

Krzyżowanie kabli z rurociągiem zostanie wykonane zgodnie z projektem. Szczegóły projektu skrzyżowania kabli z rurociągiem nie zostały jeszcze opracowane. Przewiduje się, że najprawdopodobniej czynny rurociąg pokryty będzie warstwą kamieni, na której pod kątem 90° ułożone zostaną nowe kable podmorskie. Następnie kable zostaną przykryte kolejną warstwą kamieni, aby zabezpieczyć ich ułożenie i uniemożliwić przemieszczanie się. W tym obszarze głębokość do dna pomniejszy się lokalnie.

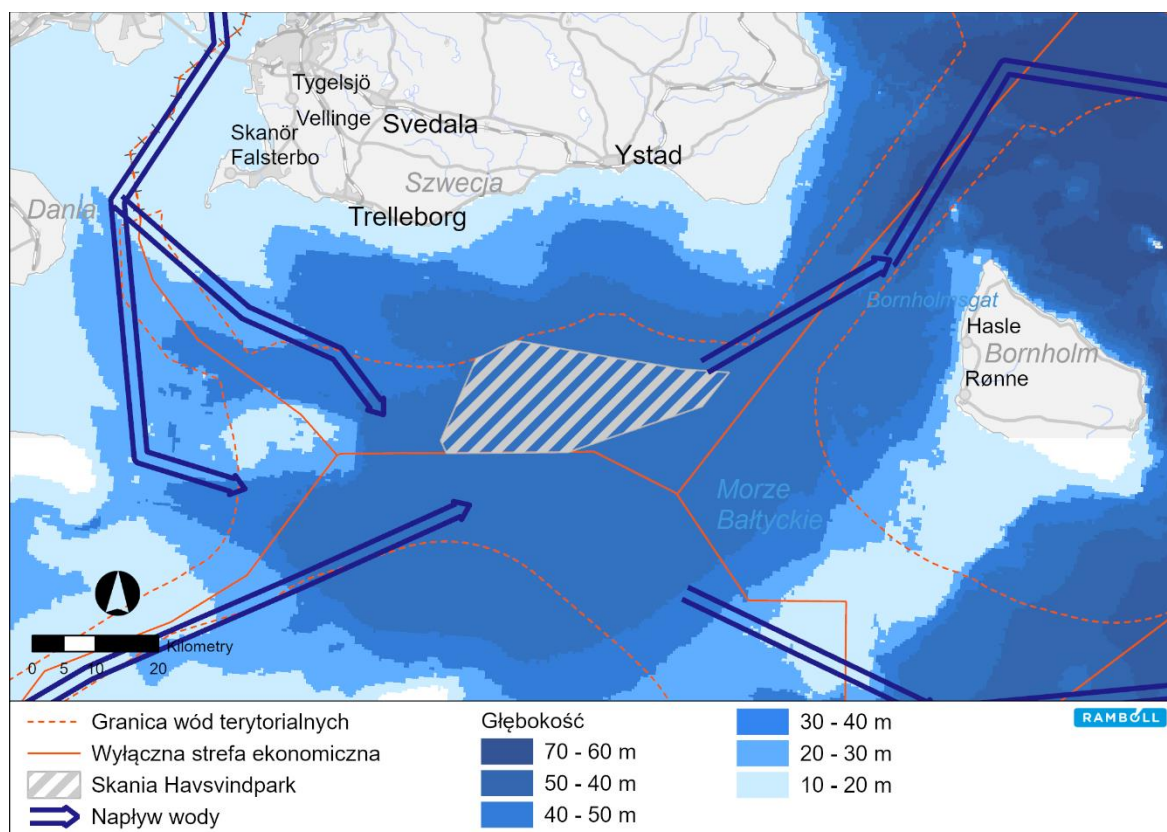
## 12.3 Jakość wody i hydrografia

### 12.3.1 Sytuacja wyjściowa

#### Hydrografia

Bałtyk jest morzem śródlądowym i zalicza się do wód słonawych z dopływem wody słodkiej z rzek oraz wpływem wody słonej przez cieśninę Kattegatt. Tym samym, woda w Bałtyku jest mieszkanką słonej wody z Morza Północnego i słodkiej wody spływającej z dużych i mniejszych rzek. Wpływ słonej wody z Morza Północnego ma duże znaczenie dla dostarczania tlenu do wód głębinowych i głębokiego dna Bałtyku. Duże wpływy zdarzają się jednak rzadko i mają miejsce podczas sztormów. Ostatni duży wpływ świeżej słonej i bogatej w tlen wody z Kattegatt miał miejsce w 2014 r. i wyniósł 198 km<sup>3</sup> (SMHI, 2021b). Wcześniejszy wpływ słonej wody o mniejszej objętości odbył się w 2003 r. Brak znacznych napływów słonej wody prowadzi do niższego stężenia soli oraz powiększania się strefy martwych wód przydennych w głębokich basenach (SMHI, 2012), co z kolei wpływa na ekosystem w Bałtyku, m.in. na warunki reprodukcji dorsza.

Dopływ słonej wody bogatej w tlen do Basenu Arkońskiego jest ograniczony przez próg Drogen (w cieśninie Sund) na północy i próg Fdrass (w Pasie Fehmarn) na zachodzie. W Basenie Arkońskim, na terenie, gdzie ma powstać planowana farma wiatrowa, słona woda wpływa wzdłuż dna. Gdy wypełnione zostaną głębsze baseny, woda przepływa dalej, w pierwszej kolejności przez Cieśninę Bornholmską między Szwecją i wyspą Bornholm i wpływa do Basenu Bornholmskiego. Prędkość głębinowego strumienia słonej wody w Basenie Arkońskim waha się między kilka cm i w przybliżeniu pół metra na sekundę w okresie zwiększonego dopływu wody słonej (SMHI, 2007). Następnie strumień słonej wody może przemieszczać się na wschód przez koryto Słupi do głębszych części Wschodniego i Północnego Basenu Gotlandzkiego. Dopływ wody słonej sterowany jest warunkami wietrznymi, dlatego też większe zasilenie w wodę słoną występuje w okresie zimowym niż letnim. Jedynie dopływy o wielkiej objętości mogą zapewnić wymianę wód głębinowych w głębszych basenach Bałtyku (Naturvårdsverket & Havsmiljöinstitutet, 2010). Słona woda, przemieszczając się na wschód, miesza się z wodami, przez które przepływa, tracąc sukcesywnie swoją gęstość i zawartość tlenu. Schemat wpływu wody do Bałtyku jest przedstawiony na Rysunek 12.4.



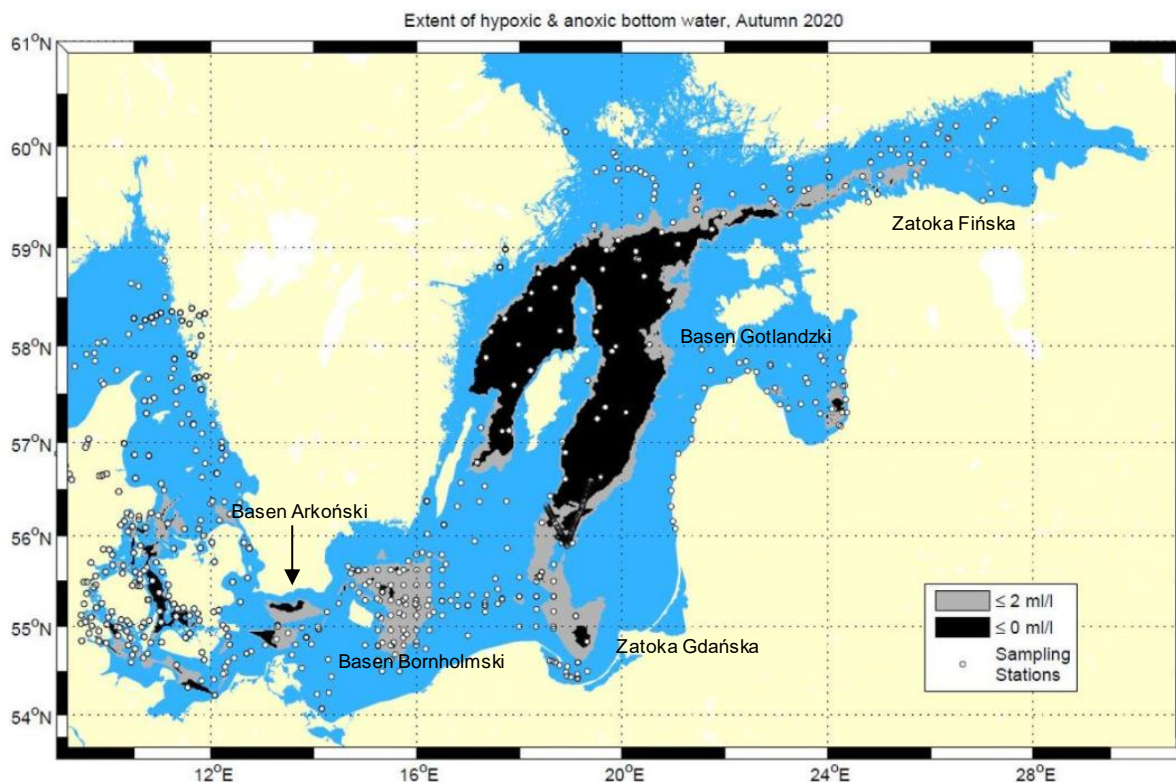
**Rysunek 12.4** Topografia dna w południowo-zachodniej części Bałtyku (HELCOM, 2021a) oraz szlaki i kierunki wpływów słonej wody (Mohrholz, et al., 2015).

## Temperatura, stężenie soli i tlenu

Na dużych obszarach Bałtyku dopływ słonej wody zmienia układ warstw wody. Warstwa wody między warstwą powierzchniową o niższym stężeniu soli a warstwą głębinową, bardziej słoną, nazywa się haloklina. Haloklina ogranicza pionowe mieszanie się wód nad nią i pod nią. W Morzu Bałtyckim haloklina sprawia, że występuje w nim wysoka naturalna wrażliwość na strefy niedotlenienia, silna warstwa wód przejściowych oddziela wody głębinowe od mniej słonych i bogatych w tlen wód powierzchniowych. W okresie letnim pojawia się również kolejna wyraźna granica między warstwą wód cieplejszych a warstwą wód zimniejszych, termoklina. Termoklina ogranicza wymianę wody między warstwą cieplejszą wody nad nią z warstwą chłodniejszej wody pod nią. W okresie jesiennym warstwa wód powierzchniowych ochładza się i termoklina zanika (Bernes, 2005). W Basenie Arkońskim występuje haloklina, a w okresie letnim również termoklina, na głębokości około 30–40 m (SMHI, 2020; Ramboll, 2019a).

Przez ostatnie 20 lat strefy niedotlenionych wód w Bałtyku znacznie się poszerzyły (SMHI, 2021a). W okresie od sierpnia do października 2020 r. obszary głębinowe z niedoborem tlenu zwiększyły się do 80 000 km<sup>2</sup>, z czego około połowę stanowiły pustynie beztlenowe. Za niedobór tlenu uznaje się stężenie tlenu poniżej 2 ml/l, natomiast na pustyniach beztlenowych stężenie tlenu jest bliskie 0 ml/l. Głębinowe obszary niedotlenienia wykryto szczególnie w Zatoce Fińskiej, Zatoce Gdańskiej, Basenie Bornholmskim i Basenie Arkońskim (Rysunek 12.5). Na dużych obszarach Basenu Arkońskiego wykryto strefy niedotlenienia z obszarami pustyni beztlenowych. Niedotlenienie wody ma negatywny wpływ na faunę głębinową. W wodach głębinowych, gdzie stężenie tlenu nie przekracza 2 ml/l, nie zaobserwowano występowania wielu gatunków zwierząt. Na beztlenowych pustyniach powstaje trujący dla zwierząt siarkowodor.

beztlenowe mogą również powodować wydzielanie się związków fosforu z osadów dennych do wód i przez tzw. „upwelling”, podnoszenie się wód głębinowych zawierających wysokie stężenie fosforu i mieszanie się ich z wodami powierzchniowymi. Wydzielanie się związków fosforu z osadów dennych stanowi wewnętrzne źródło fosforu w Bałtyku i przyczynia się do jego eutrofizacji.



**Rysunek 12.5** Strefy niedotlenienia wód (na szaro) i pustynie beztlenowe (na czarno) jesień 2020 r. Punkty przedstawiają stacje pomiaru stężenia tlenu. Pobrano z SMHI (SMHI, 2021a).

W Basenie Arkońskim znajdują się dwie stacje poboru próbek do badania parametrów fizykochemicznych, BY1 i BY2 Arkona. Obie stacje przedstawiają te same warunki fizykochemiczne, dlatego poniżej omówione zostały tylko odczyty ze stacji BY1. Omówione odczyty ze stacji BY1 stanowią średnie wartości w latach 2018–2020. Głębokość wody przy stacji BY1 dochodzi do 46 m.

W styczniu temperatura wody, mierząc od powierzchni do dna, na głębokości 45 m dochodziła do prawie 5°C (

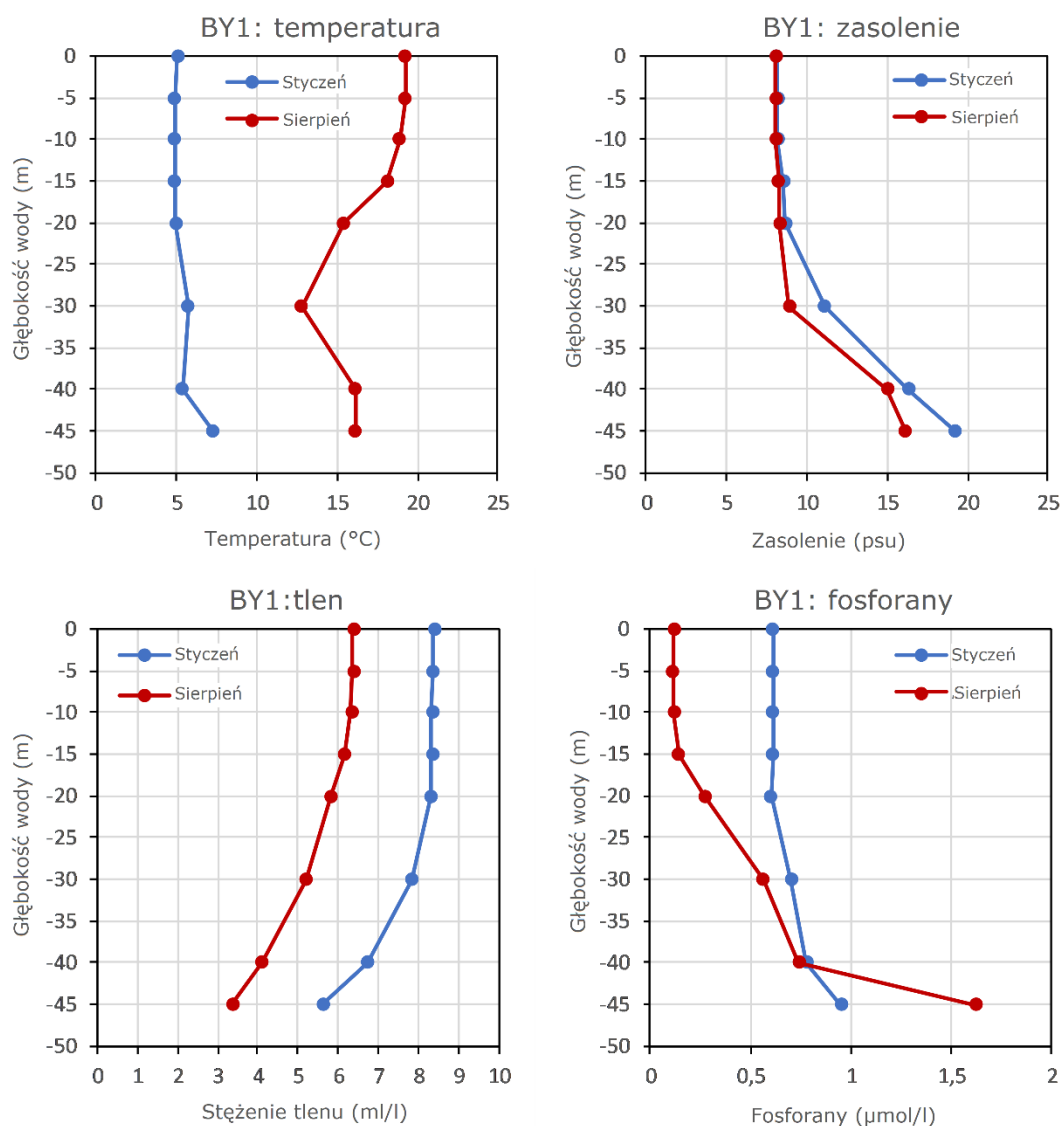
Rysunek 12.6). W sierpniu temperatura wynosiła od 13 do 19°C, dla najniższej zarejestrowanej temperatury pomiar pobrano na głębokości 30 m. Oznacza to, że w tym okresie pojawiły się dwie słabo rozwinięte termokliny, górna, występująca na głębokości około 20 m i dolna, na głębokości 35 m. Występowanie termoklin przynajmniej w niewielkim stopniu ograniczyło mieszanie się wód.

Odnotowane stężenie soli w styczniu i sierpniu utrzymywało się na podobnym poziomie i wykazywało ten sam stopień zmian od wód powierzchniowych po wody głębinowe (

Rysunek 12.6). W wodach powierzchniowych wynosiło 8 psu, natomiast w okolicach dna wzrosło do 19 psu w styczniu i do 16 psu w sierpniu. W sierpniu na głębokości 30-40 m można było zaobserwować wyraźnie dostrzegalną warstwę halokliny. W styczniu haloklina rozciągała się w kierunku dna od głębokości 30 m.

Haloklina przeciwdziała wymianie wód między warstwą powierzchniową i głębinową. Związane jest to ze stężeniem tlenu w wodzie, które jest niższe w wodach głębinowych zarówno w styczniu, jak i sierpniu (Rysunek 12.6). W styczniu stężenie tlenu w warstwie od powierzchni do głębokości 30 m wynosiło około 8 ml/l, na głębokości 40-45 m było jednak znacznie mniejsze. W sierpniu stężenie tlenu w warstwie do głębokości 20 m wyniosło 6 ml/l i zmniejszyło się do 3-4 ml/l na głębokości 40-45 m. Jako przykład w jaki sposób haloklina ogranicza wymianę wód zaprezentowano również stężenie fosforanów w (Rysunek 12.6). W sierpniu stężenie fosforanów w wodach głębinowych były wysokie, ponieważ haloklina występująca na głębokości 30–40 m ograniczała mieszanie się wód głębinowych z warstwami znajdującymi się nad nią.

W latach 2018–2020 nie nastąpiła znacząca zmiana warunków fizykochemicznych. Pojawiły się jednak pojedyncze wyjątki. W styczniu 2018 r. stężenie soli było znacznie wyższe w wodach na głębokości 45 m natomiast stężenie tlenu na tej samej głębokości było zauważalnie niższe. W sierpniu 2020 r. stężenie tlenu było niebywale niskie w wodach głębinowych. Na głębokości 45 m zmierzona wartość stężenia tlenu wyniosła 1,5 ml/l.



**Rysunek 12.6** Profile głębiny dla średnich wartości zmierzonych temperatur, zasolenia, stężenia tlenu i fosforanów w latach 2018–2020 w miesiącach styczeń i sierpień w szwedzkiej stacji meteorologicznej BY1 w Basenie Arkońskim (SMHI, 2021c). Położenie geograficzne stacji BY1 podane jest w rozdziale 12.17 o stacja monitorowania środowiska.

## Związki odżywcze i eutrofizacja

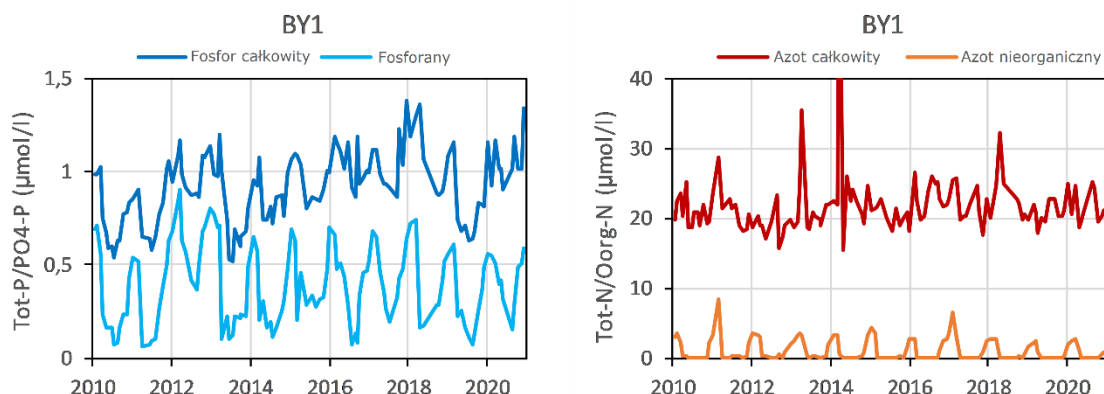
Dostarczanie środków odżywczych pochodzących z dorzeczy i depozytów wnoszonych z opadami atmosferycznymi w Bałtyku oznacza zwiększone ilości związków azotu i fosforu. Przyczynia się to do pojawiania się eutrofizacji, zjawiska, które powoduje niepożądane zmiany w strukturze i funkcji ekosystemu. Zwiększone ilości związków odżywczych prowadzą głównie do nadprodukcji i zmienionego składu gatunkowego fitoplanktonu, rozkwitu sinic oraz występowania w większej ilości krótkotrwałych glonów makroskopowych. Do drugorzędnych skutków pośrednich można zaliczyć zmniejszoną przejrzystość wody, obniżone stężenie tlenu w wodach głębinowych, zwiększony obszar pustyń beztlenowych, obniżony zasięg występowania glonów makroskopowych oraz zmienione warunki i siedliska dla fauny głębinowej oraz

zasobów rybnych. Eutrofizacja uważana jest za jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla ekosystemu Bałtyku.

W 2007 r. kraje położone nad Morze Bałtyckim zainicjowały program „Baltic Sea Action Plan” (BSAP). Celem programu było przywrócenie sprzyjających warunków ekologicznych w środowisku morskim do 2021 r. W ramach uzupełnienia do BSAP opracowany został również plan mający na celu ograniczenie wprowadzania do Bałtyku związków biogenych. Plan zawiera wytyczne dotyczące maksymalnej dozwolonej ilości (MAI, Maximum Allowable Inputs) związków azotu i fosforu wpuszczanych do Morza Bałtyckiego i wód na obszarze podzlewni. Wartość maksymalna to poziom, jaki może być dozwolony, aby Bałtyk osiągnął dobry stan środowiska (GES) pod względem eutrofizacji. Od lat 80. poziom wprowadzania do Bałtyku związków odżywczych został obniżony, jednak nadal jest wyższy od ilości MAI. W 2015 r. ilości MAI dla azotu zostały przekroczone o 7% a dla fosforu o 44% (HELCOM, 2018b).

Dla lat 2011-2016 HELCOM przygotowała ocenę zintegrowaną stanu środowiska pod względem eutrofizacji w Morzu Bałtyckim (HELCOM, 2018b). Oprócz zmierzonych stężeń azotu i fosforu, do oceny zostały wykorzystane również wskaźniki dla bezpośrednich i pośrednich skutków dla środowiska. Wnioski płynące z oceny zintegrowanej wskazują, że jedynie bardzo ograniczona część badanego obszaru morskiego w Morzu Bałtyckim prezentuje dobry stan środowiska. Dla większości badanego obszaru sytuacja nie uległa zmianie lub poprawiła się w nieznacznym stopniu w porównaniu ze stanem badanym w latach 2007–2011. Stan środowiska pogorszył się natomiast w Basenie Bornholmskim. Dla Basenu Arkońskiego ocena oparta została na stężeniu azotu nieorganicznego, fosforu nieorganicznego i chlorofilu "a" oraz przejrzystości wody i indeksie rozkwitu sinic. Dobry stan środowiska nie został osiągnięty dla żadnego z pięciu badanych czynników utrzymał się bez zmian w porównaniu z wcześniejszymi badaniami (HELCOM, 2018b).

W latach 2010–2020 stężenie fosforu całkowitego w wodach powierzchniowych Basenu Arkońskiego (w pobliżu BY1) wynosiło od 0,5 do 1,4  $\mu\text{mol/l}$  (Rysunek 12.7). Stężenie fosforanów wzrosło do 0,1–0,8  $\mu\text{mol/l}$ . Zaobserwować można wyraźną tendencję wynikającą z pór roku, gdzie niższy poziom stężenia występował w okresie letnim, wyższy w zimowym, co związane było z zależną od pory roku chłonnością i retencją. W badanym okresie stężenie fosforu całkowitego miało tendencję wzrostową. Stężenie fosforanów w okresie zimowym (grudzień-luty) przekroczyło w badanym okresie wartości progowe wyznaczone przez HELCOM dla dobrego stanu środowiska (0,36  $\mu\text{mol/l}$ ) (HELCOM, 2018b). Także stężenie azotu nieorganicznego wykazało wyraźne wahania sezonowe, dla którego niższe wartości odnotowano w okresie letnim (Rysunek 12.7). W badanym okresie stężenie azotu całkowitego nie wykazało wahań sezonowych. Oprócz pojedynczych, nietypowych wysokich wartości, stężenie azotu całkowitego wykazało stosunkowo niewielkie wahania w przedziale 15–25  $\mu\text{mol/l}$ . Zmierzone wartości stężenia azotu nieorganicznego utrzymywały się powyżej wartości progowych wyznaczonych przez HELCOM dla dobrego stanu środowiska (2,9  $\mu\text{mol/l}$ ) przez około 40% okresu zimowego (grudzień - luty) (HELCOM, 2018b).



**Rysunek 12.7** Zmierzone wartości stężeń fosforu i azotu w wodach powierzchniowych (0 m) w latach 2010–2020 w szwedzkiej stacji meteorologicznej BY1 w Basenie Arkońskim (SMHI, 2021c). Położenie geograficzne stacji BY1 podane jest w rozdziale 12.17 o stacji monitorowania środowiska.

## Substancje niebezpieczne dla środowiska

Substancje chemiczne i metale ciężkie przedostają się do wód Bałtyku z różnych źródeł, m.in. z oczyszczalni ścieków, składowisk odpadów i przemysłu. W środowisku wodnym mogą powodować szkody dla wodnych organizmów i ekosystemów. Wiele substancji niebezpiecznych dla środowiska ma długi czas rozkładu. Substancje te akumulują się w tkankach organizmów i mogą również koncentrować się w łańcuchach troficznych. Metale ciężkie i zanieczyszczenia organiczne są absorbowane przez zawieszone w wodzie cząstki stałe i następnie opadają na dno. Zanieczyszczenia kumulują się w osadach dennych, dlatego stężenie w osadach jest znacznie wyższe niż w wodzie. Dostępne są niepełne dane na temat stężenia substancji niebezpiecznych dla środowiska występujących w wodach Bałtyku. W ramach monitorowania środowiska przeważnie mierzone jest stężenie tych substancji w osadach oraz biocie a nie w masie wodnej. Poziomy stężenie w osadach dennych w Basenie Arkona przedstawione są w rozdziale 12.4.

Dla lat 2011–2016 HELCOM przygotowała ocenę zintegrowaną stanu środowiska pod względem eutrofizacji w Morzu Bałtyckim (HELCOM, 2018b). Do oceny użyto siedem wskaźników, które składają się ze zmierzonych stężeń różnych niebezpiecznych dla środowiska substancji zgromadzonych w osadach, biocie i wodzie. Wśród grup substancji, które zostały zbadane znalazły się PCB, PAH, PFOS i metale. Wnioski płynące z zintegrowanej oceny wskazują, że żadna część badanego obszaru Morza Bałtyckiego nie prezentuje dobrego stanu środowiska. W Basenie Arkońskim dobry stan środowiska nie został osiągnięty dla następujących wskaźników PBDE, PAH, metale (kadm, ołów) i cez-137 (HELCOM, 2018b).

### 12.3.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalny wpływ projektu na jakość wody i warunki fizykochemiczne. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.2** Potencjalne oddziaływanie projektu na jakość wody i warunki fizykochemiczne.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Hydrografia		X
Osady zawieszone	X	
Zanieczyszczenia z anod i łopat wirnika		X

### 12.3.2.1 Hydrografia

#### Zmienione warunki

Przez Basen Arkoński przepływa woda głębinowa pokonująca progi w Belcie Fehmarn i Sundzie. Basen jest stale wypełniany dużą masą wody niesioną prądami głębinowymi, która zastępuje masę wody płynącą na wschód przez Cieśninę Bornholmską. Nie ma wątpliwości, że wpływ wody do Bałtyku nie jest sterowany warunkami panującymi w Basenie Arkońskim, a progami w Kattegatt i Cieśninie Bornholmskiej na wschodzie (Johnsson, 2006). Zmiany udziału wód otaczających do prądów głębinowych mogłyby jednak zmienić objętość wód głębinowych dopływających do środkowych obszarów Morza Bałtyckiego. Takie zmiany mogłyby teoretycznie zajść, kiedy zmienione zostaną warunki denne w wyniku zamontowanych na dnie obiektów (DHI, 2018). Farma wiatrowa zlokalizowana w Basenie Arkońskim mogłaby mieć wpływ na zasilanie wód głębinowych, jeśli fundamenty turbin wiatrowych osadzone zostaną poniżej poziomu pyknokliny, tzn. fundamenty będą zamontowane na głębokości większej niż 35 m (SMHI, 2007). Fundamenty mogą zwiększać mieszanie wody, a tym samym osłabiać dopływ słonej wody do Bałtyku.

#### Ocena oddziaływania

##### *Faza eksploatacji*

Opracowano model oddziaływań morskich farm wiatrowych na środowisko, zbudowanych w południowo-zachodniej części Morza Bałtyckiego, biorąc pod uwagę dopływ słonych wód głębinowych do środkowych i wschodnich obszarów Bałtyku (Rennau, et al., 2012). Obliczenia modelowe przeprowadzono dla dwóch różnych scenariuszy. Jeden scenariusz, w którym uwzględniono morskie farmy wiatrowe, które zostały zaprojektowane w 2010 r. (>1 000 turbin wiatrowych) oraz drugi, który nie uwzględnia przyszłych inwestycji. Ponadto modelowano różne efekty mieszania wywoływane przez fundamenty, w których górną granicą było silne mieszanie pionowe („najgorszy przypadek”). Na podstawie wyników można było stwierdzić, że scenariusz przewidujący rozbudowę farmy wiatrowej spowoduje, że stężenie soli w wodach głębinowych płynących na wschód do Basenu Bornholmskiego spadnie średnio o 0,02 psu, jeśli farma przyczyni się do silnej pionowej cyrkulacji wód. W porównaniu do średniego zasolenia 14 psu i przy dużej zmienności modelowanego zasolenia, spadek ten oceniono jako nieistotny (Rennau, et al., 2012). Wyniki modelu nie wykazały żadnego oddziaływania na przepływ wody głębinowej przez Basen Arkoński, pomimo zastosowania scenariusza z budową bardzo dużej liczby morskich turbin wiatrowych.

Planowana farma wiatrowa nie powstanie w pobliżu progów/cieśnin, które sterują dopływem i odpływem słonych wód głębinowych w Basenie Arkońskim. Tym samym w wodach głębinowych nie pojawi się oddziaływanie blokujące. Fundamenty farmy wiatrowej nie ograniczą dopływu słonych wód głębinowych do środkowej i południowej części Morza Bałtyckiego. Rozmiar oddziaływania uważa się za nieistotny. Tym samym oddziaływanie na biologiczne receptory oceniono jako nieistotne. W związku z tym kolejny rozdział nie zawiera dalszej analizy oddziaływania na wody głębinowe.

### 12.3.2.2 Osady zawieszone

#### Zmienione warunki

Prace budowlane, które są główną przyczyną naruszenia osadów zawieszonych to wykopy do montażu fundamentów do turbin wiatrowych i platform, układanie wewnętrznej sieci kabli w dnie morskim metodą strumieniową, pługową lub w wykopanych bruzdach.

Według obliczeń modelowych podwyższone stężenie zawieszonych osadów wynikające z prac budowlanych na dnie morskim będzie się utrzymywać na poziomie 5, 10, 20 i 100 mg/l, patrz rozdział 11.1. Obliczenia modelowe wykazują również, że prace związane z tworzeniem bruzd dla kabli podmorskich przyczynią się do znacznie wyższego stężenia oraz zdecydowanie większej dyspersji osadów niż prace wykopowe do montażu fundamentów. Największe zmętnienie osadów pojawi się przede wszystkim w obrębie turbin wiatrowych.

„Najgorszy scenariusz” zakłada, że prace związane z tworzeniem bruzd do kabli podmorskich podwyższą stężenie osadów zawieszonych o ponad 5 mg/l na obszarze o powierzchni 481 km<sup>2</sup>, co stanowi 90% obszaru farmy wiatrowej. Zmętnienie będzie się utrzymywać nie dłużej niż 12 godzin. Następnie większość zawieszonego materiału ponownie opadnie na dno. Stężenie przekraczające 100 mg/l utrzymuje się bardzo krótko i ma niewielki zasięg.

„Najgorszy scenariusz” zakłada, że prace pogłębiarskie pod fundamenty podniosą stężenie osadów zawieszonych o ponad 5 mg/l na obszarze o powierzchni 220 km<sup>2</sup>, co stanowi 41% powierzchni farmy wiatrowej. Zmętnienie będzie się utrzymywać nie dłużej niż 12 godzin. Stężenie przekraczające 20 mg/l utrzymuje się bardzo krótko i ma niewielki zasięg.

Zwiększone zmętnienie wody powstałe na skutek pogłębiania jest porównywalne do naturalnego stężenia osadów zawieszonych. W okolicy Sundu, kiedy warunki atmosferyczne były sprzyjające, wartości pomiarowe wyniosły 0-2 mg/l, w okresie silnych wiatrów wartości wzrosły do 40 mg/l (Naturvårdsverket, 2009). Stężenie osadów zawieszonych mierzone w Basenie Arkońskim i w południowo-zachodniej części Bałtyku, gdzie głębokość dna waha się między 16 a 47 m, osiągnęły wartość 2-12 mg/l. Wysokie stężenia odnotowano w wodach płytkich, jeszcze wyższe na obszarach blisko dna (Christiansen, et al., 2002).

## Ocena oddziaływania

### **Faza budowy**

Rozprzestrzenianie się osadów zawieszonych ma lokalny zasięg i krótki czas trwania. Stężenie osadów zawieszonych mieści się zasadniczo w przedziale określonym dla poziomu stężeń naturalnie występujących na tym obszarze. Rozmiar oddziaływania oceniono jako niewielki. Oddziaływanie podwyższonego poziomu stężeń osadów zawieszonych na biologiczne i społeczno-ekonomiczne receptory zostało ocenione w pozostałych rozdziałach.

Osady powierzchniowe (0–2 cm) w obrębie obszaru przedsięwzięcia mają całkowicie podwyższone stężenia zanieczyszczeń, patrz rozdział 12.4.1. Próbkę analityczną wykazały, że podwyższony poziom stężenia, który znacznie odbiega od wartości tła, dotyczy w szczególności PCB i PAH. Takie podwyższone poziomy zanieczyszczeń są spodziewane, ponieważ obszar objęty projektem jest zdominowany przez dna akumulacyjne, gdzie zawartość substancji organicznych w osadzie jest wysoka. Głębsze osady (50–55 cm) przeważnie wykazują znacznie niższe stężenie zanieczyszczeń.

Osady zawieszone będą głównie pochodzić z głębszych warstw osadowych. Takie osady zawierają stosunkowo niskie stężenie związków biogennych i są w niewielkim stopniu skażone zanieczyszczeniami. Jedynie nieznaczna część osadów zawieszonych będzie się składać z osadów powierzchniowych, które zawierają wysokie stężenie zanieczyszczeń i związków biogennych.

Tylko nieznaczny ułamek zanieczyszczeń i związków biogenych znajdujących się w osadach zawieszonych przedostanie się do wody w biodostępnej formie. Związki i zanieczyszczenia pozostaną przede wszystkim w formie związanej z zawieszonym materiałem organicznym. Podczas ponownej sedimentacji zanieczyszczenia i związki biogenne będą podążać za cząstkami, przez co powrócą na dno morskie.

W oparciu o powyższe szacuje się, że wpływ zawieszonych osadów na jakość wody wystąpi w stopniu minimalnym, lokalnie i będzie mieć charakter krótkotrwały. Podwyższone stężenia w wodzie zostaną na tym obszarze szybko rozcieńczone przez wysoki przepływ wody. Poziome stężenie w krótkim czasie spadnie do wartości, jakie panowało na tym obszarze przed pracami powodującymi zanieczyszczenie osadu. Rozmiar oddziaływania uważa się za nieistotny. Tym samym oddziaływanie na biologiczne podmioty oceniono jako nieistotne. W związku z tym kolejny rozdział nie zawiera dalszej analizy oddziaływania na wody głębinowe.

### 12.3.2.3 Zanieczyszczenia z anod i łopat wirnika

#### Zmienione warunki

Ochronę przed korozją dla fundamentów turbin wiatrowych stanowi ochrona katodowa z anodami protektorowymi. Ten typ ochrony jest powszechnym rozwiązaniem dla morskich jednostek, jak np. fundamenty, stacje elektroenergetyczne i rurociągi. Anody wykonane są z metalowych prętów, które mocowane są do fundamentów dotykając metalowych elementów fundamentów, które mają za zadanie chronić. Ten typ anod składa się ze stopów aluminium lub magnezu, a < 5% ich masy stanowią inne metale. Pręty anodowe wymieniane są regularnie i w cyklu życia rurociągu jedynie niewielka część materiału anodowego ulega zużyciu w cyklu życia rurociągu. Podczas rozkładu anod metale przedostają się do wody.

Pod wpływem ścierania łopaty wirnika mogą potencjalnie uwalniać bisfenol A (BPA) oraz mikrodrobiny innych tworzyw sztucznych. Nowoczesna technologia umożliwia projektowanie turbin wiatrowych, które wyposażone są w warstwy ochronne zawierające żywicę.

#### Ocena oddziaływania

##### *Faza eksploatacji*

Uznaje się, że morskie farmy wiatrowe emitują do wody substancje niebezpieczne dla środowiska w bardzo niewielkim zakresie. Przekonanie to potwierdzają analizy i podsumowania zdobytej wiedzy na temat wpływu i skutków zanieczyszczeń pochodzących z osłon antykorozyjnych, np. z anod protektorowych, powłok poliuretanowych lub z żywicy epoksydowej na turbinach wiatrowych (Kirchgeorg, et al., 2018). Emisja z ochronnych powłok antykorozyjnych jest niewielka, nie ma również dostępnych danych, które mogłyby potwierdzić ich negatywny wpływ na środowisko morskie.

W oparciu o powyższe szacuje się, że wpływ substancji niebezpiecznych dla środowiska pochodzących z ochronnych powłok antykorozyjnych na jakość wody wystąpi w stopniu minimalnym i lokalnie. Nieznacznie podwyższone stężenie, wynikające z wysokiej cyrkulacji wody na tym obszarze, zostanie stosunkowo szybko rozcieńczone. W porównaniu z całkowitą ilością zanieczyszczeń wprowadzanych do południowej części Bałtyku, zanieczyszczenia pochodzące z farmy wiatrowej ocenia się jako nieistotne.

Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom technicznym potencjalna emisja bisfenolu A (BPA) oraz mikrodrobin innych tworzyw sztucznych do morza z turbin wiatrowych przez cały okres ich życia będzie znikoma, patrz Opis Techniczny dołączony do wniosku.

Rozmiar oddziaływania uważa się za nieistotny. Tym samym oddziaływanie na biologiczne receptory oceniono jako nieistotne. Oddziaływanie roznoszenia się zanieczyszczeń z fundamentów turbin wiatrowych nie będzie, dlatego przedmiotem dalszej analizy w kolejnym rozdziale.

#### 12.3.2.4 Ogólna ocena oddziaływania

Tabela przedstawia podsumowanie ocen oddziaływania dla jakości wody i warunków fizykochemicznych.

**Tabela 12.3** Tabela przedstawia ogólną ocenę oddziaływań projektu na jakość wody i warunki fizykochemiczne.

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Osady zawieszone - mętność	-	Niewielka	Oceniany będzie dla receptorów, których to dotyczy, w kolejnym rozdziale
Osady zawieszone - zanieczyszczenia i związki odżywcze	-	Nieistotna	Nie będzie oceniany dla receptorów, których to dotyczy, w kolejnym rozdziale
<i>Faza eksploatacji</i>			
Hydrografia - dopływ słonej wody	-	Nieistotna	Nie będzie oceniany dla receptorów, których to dotyczy, w kolejnym rozdziale
Zanieczyszczenia z anod i łopát wimika		Nieistotna	Nie będzie oceniany dla receptorów, których to dotyczy, w kolejnym rozdziale

## 12.4 Osad i substancje zanieczyszczające

### 12.4.1 Sytuacja wyjściowa

#### Geologia

Morze Bałtyckie leży na szelfie kontynentalnym eurazjatyckim i jest niemal całkowicie otoczone obszarem lądowym przez kontynentalną część Europy i Półwysep Skandynawski (Snoeijjs-Leijonmalm & Andrén, 2017).

W południowej części Bałtyku podłoże skalne składa się z trzech głównych struktur skalnych, które są przedzielone trzema dużymi uskokami. Są to następujące struktury: Rów Höllvikren, Platforma Skurup i Przesmyk Bornholmski. Na obszarze na wschód od planowanej farmy wiatrowej podłoże skalne jest

bardziej złożone, co związane jest z ruchami tektonicznymi wzdłuż Szwu Transeuropejskiego (Slagbrand & Klingberg, 2015).

Planowana farma wiatrowa jest zlokalizowana na Platformie Skurup w Basenie Arkońskim, gdzie miękka glina i/lub muł były deponowane przez ostatnie 16 000 lat, przede wszystkim w trakcie glacialnych procesów rzeźbotwórczych w regionie Morza Bałtyckiego. W oparciu o morskie mapy geologiczne oraz profile geologiczne SGU można stwierdzić, że w obrębie farmy wiatrowej występują następujące typy osadów dennych: (patrz Tabela 12.4) (SGU, 2021c).

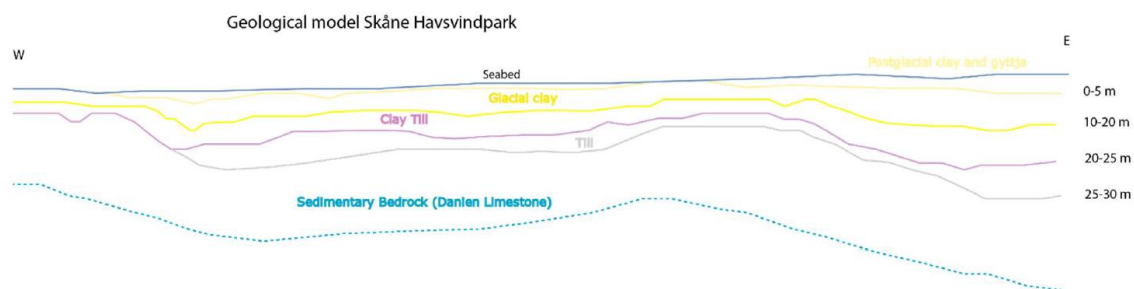
**Tabela 12.4 Jednostki geologiczne przewidywane w obrębie farmy wiatrowej (SGU, 2021c).**

Era	Okres	Epoka	Jednostka	Litologia	Grubość [m]
Kenozoik	PaleogCzwartorzęd	Holocen	Osady morskie	Osady morskie składające się przeważnie z gliny i organicznych osadów (muł)	0- 5
		Plejstocen	Późnolodowcowe / Polodowcowe Osady	Glina lodowcowa, materiał drobnoziarnisty, zdeponowany w polodowcowych morzach i rzekach.	0- 15
			Polodowcowe Osady	Glina zwałowa i tillit, materiał mieszany, obejmuje wszystkie rozmiary ziarna, od gliny po duże bloki skalne. Piasek i glina są osadem dominującym. Glina zwałowa ma wyższą zawartość materiału gliniastego niż il. Il jest bardziej piaszczysty.	5- 25
	Paleog		Osady morskie (Wapień z okresu Dan)	Warstwa charakteryzuje się osadami wapnistymi z zawartością węgla.	>50

Schematyczny diagram zidentyfikowanych geologicznych jednostek pod dnem morskim występujących w obrębie obszaru inwestycji przedstawiony jest na

Geological model Skåne Havsvindpark	Geological model Skåne Havsvindpark
-------------------------------------	-------------------------------------

Rysunek 12.8.

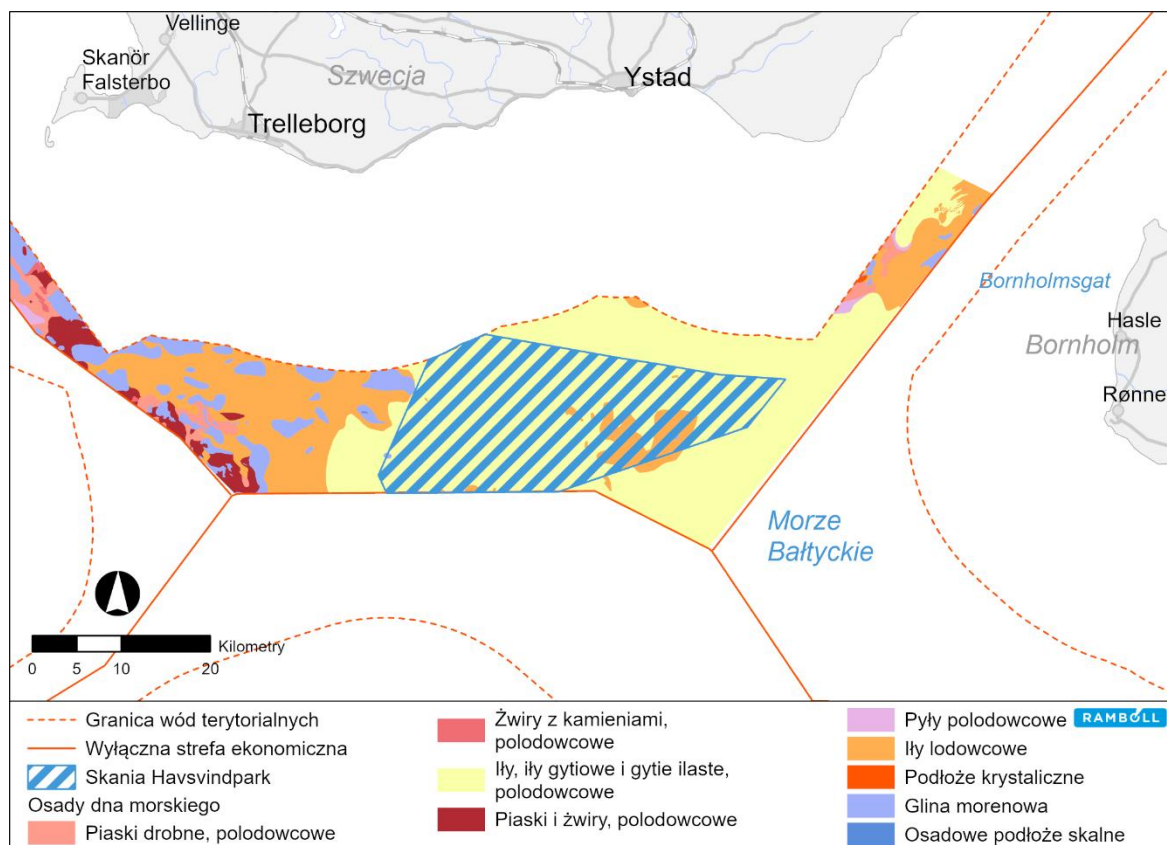


Geological model Skåne Havsvindpark	Geological model Skåne Havsvindpark
-------------------------------------	-------------------------------------

**Rysunek 12.8 Geologiczny model planowanej farmy wiatrowej (Ramboll, 2019b).**

## Osady powierzchniowe

Na obszarze planowanej farmy wiatrowej dno morskie pokrywa warstwa czwartorzędowego osadu o grubości około 0-5 m, która powstała podczas ostatniej epoki lodowcowej. Ocenia się, że osady składają się głównie z gliny polodowcowej, mułów, mułowców, gliny zwałowej, patrz Rysunek 12.9, który jest również przedstawiony w wynikach badań dna morskiego.



Rysunek 12.9 Warunki osadowe (SGU, 2021c).

## Substancje niebezpieczne dla środowiska

Zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne łatwiej wiążą się z osadami drobnoziarnistymi niż gruboziarnistymi, ponieważ powierzchnia efektywna tych cząsteczek jest większa. Ponadto minerały ilaste i cząsteczki organiczne o ładunku ujemnym mają większą zdolność przyjmowania kationów i wiązania się z zanieczyszczeniami i związkami odżywczymi. Większość zanieczyszczeń, kiedy jest pochłaniana, tworzy cząsteczki i następnie przez różne procesy sedymentacyjne opada na dno morskie budując dna typu akumulującego (HELCOM, 2010).

W wyniku działania prądów morskich, fal (Valeur, 2004), bioturbacji (Granberg, et al., 2008), trałowania (Naturvårdsverket, 2009) itp. pojawić się może zjawisko ponownego zawieszenia osadów zawierających zanieczyszczenia. Część zanieczyszczeń może wtedy przedostać się do wody, co będzie mieć negatywny wpływ na ekosystem morski. Utrzymywanie się i zasięg dyspersji osadów zależą od warunków meteorologicznych i warunków osadowych, patrz rozdział 11.1.

## *Metale ciężkie*

Jednym z największych źródeł metali ciężkich występujących w Bałtyku są opady atmosferyczne, które są zanieczyszczone przez spalane paliwa kopalniane (HELCOM, 2018c). Wysokie stężenie metali ciężkich jest szkodliwe i/lub trujące dla ekosystemu morskiego. Wysokie stężenie, na przykład, ołowiu (Pb), rtęci (Hg) i kadmu (Cd) jest szczególnie problematyczne, ponieważ pierwiastki te posiadają zdolność do bioakumulacji. Kadm i rtęć mają również zdolność do biomagnifikacji, co oznacza, że ich stężenie wzrasta w organizmach zajmujących wyższy poziom troficzny.

## *Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH)*

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH) to grupa organicznych zanieczyszczeń, które składają się z wielu pierścieni aromatycznych. PAH przedostają się do morza w wyniku wycieku produktów ropopochodnych, z opadów pochodzących z niecałkowicie spalonego paliwa, odpadów, drewna itp. (HELCOM, 2018c). PAH mają właściwości hydrofobowe, lecz koncentrują się w kwasach tłuszczowych organizmów morskich. Udowodnione zostało, że związki te mają oddziaływanie na system reprodukcyjny i immunologiczny (OSPAR, 2012). Toksyczność związków PAH zależy od masy cząsteczkowej. PAH z niską masą cząsteczkową, jak np. antracen, jest bardziej toksyczny niż związki o wyższej masie cząsteczkowej, np. benzo(a)piren (HELCOM, 2018c).

## *Polichlorowane bifenyly (PCB)*

Główną przyczyną występowania polichlorowanych bifenyli (PCB) w środowisku morskim jest nieprawidłowe składowanie odpadów lub wycieki ze stacji elektroenergetycznych lub podobnych jednostek. PCB wykazują charakter hydrofobowy i w środowisku wodnym kumulują się w osadach dennych. Podobnie jak inne organiczne zanieczyszczenia, PCB pochłaniane jest głównie przez minerały ilaste znajdujące się w osadach i występujące w drobnoziarnistych osadach bogatych w związki organiczne (Naturvårdsverket, 2013). PCB są związkami toksycznymi dla organizmów morskich i wiadomo, że akumulują się w morskim układzie troficznym. Od połowy lat 80. stosowanie PCB jest zabronione, lecz ich stężenie w Bałtyku jest nadal niezmiennie (HELCOM, 2018c).

## *Pestycydy*

Głównym źródłem występowania pestycydów, jak np. chlordan, heksachlorocykloheksan (HCH), heksachlorobenzen (HCB) i dichlorodifenylotrichloroetan (DDT) w Bałtyku to wycieki z gleby zanieczyszczonej pestycydami. Następnie związki te przedostają się do Bałtyku za pomocą rzek i strumieni. Dodatkowym źródłem dostarczającym pestycydy do morza są opady, ponieważ chlorowane pestycydy organiczne są produktem ubocznym przemysłu metalurgicznego. Chlorowane pestycydy organiczne mają zdolność do bioakumulacji w morskim układzie troficznym i mogą powodować zaburzenia hormonalne (HELCOM, 2018c).

## *Zanieczyszczenia związkami cynoorganicznymi*

Dwa główne źródła występowania w Bałtyku zanieczyszczeń związkami cynoorganicznymi, jak np. tributylocyny, dibutylocyny, monobutylocyny (TBT, DBT, MTB) to wycieki ze statków, które są pokryte powłokami zawierającymi TBT i ścieki. W środowisku morskim związki cynoorganiczne absorbowane są przez osady drobnoziarniste. Związki cynoorganiczne TBT, DBT i MTB są toksyczne i zaburzają gospodarkę hormonalną u zwierząt morskich (Cole, 2015).

## Standardy jakości i wartości progowe

Szwedzkie krajowe standardy jakości i wartości progowe, które mają zastosowanie do klasyfikacji osadów to:

- Kryteria jakości ochrony środowiska ustalanych przez szwedzką Agencję ochrony Środowiska (Naturvårdsverket, 1999)
- Środowiskowe normy jakości wyznaczone przez szwedzki Urząd Gospodarki Morskiej i Wodnej i UE (HVMFS 2019:25)
- Wartości porównawczych i klasyfikacji organicznych zanieczyszczeń według szwedzkiego Instytutu Geologicznego (SGU, 2017b).

Klasyfikacja poziomu zanieczyszczeń według szwedzkiej Agencji Ochrony Środowiska wykonana została poprzez porównanie zmierzonych stężeń w osadach z krajowymi poziomami tła (EQC). W kolejnym rozdziale EQC zastosowano do oceny metali ciężkich. Klasyfikacja nie informuje jednak, czy zmierzone stężenie może mieć wpływ na ekosystem morski. W zamian, do oceny skutków na środowisko stosowane są środowiskowe normy jakości (MKN) podane w HVMFS 2019:25 (szwedzki Urząd Gospodarki Morskiej i Wodnej 2019). MKN dla stężeń w osadach zostały opracowane dla ołowiu (Pb), kadmu (Cd) i zanieczyszczeń organicznych (fluoranten, antracen i tributyllocyna). Szwecja, podobnie jak pozostałe kraje członkowskie UE, stosuje normy MKN również do klasyfikowania stanu chemicznego wód zgodnie z ramową dyrektywą wodną, która odnosi się do przewidywanego „bezpiecznego” poziomu narażenia. Zakłada się, że poniżej tego poziomu wpływ na wody śródlądowe lub środowiska morskie nie pojawi się (HELCOM, 2017). Krajowe wartości jednostkowe i klasyfikacja zanieczyszczeń organicznych stanowią zaktualizowaną wersję EQC w zakresie zanieczyszczeń organicznych.

Stężenia zmierzone w pobranych próbkach z obszaru dla planowanej farmy wiatrowej zostały porównane z wyżej wymienionymi standardami oraz z równoważnymi/odpowiednimi pomiarami z najbliższej krajowej stacji pobierania próbek osadów (SE-12).

## Pomiary na wyznaczonym obszarze

### *Stacja pomiarowa SE-12*

Próbki pobierane są w ramach krajowego programu monitorowania zanieczyszczeń występujących w osadach. Program prowadzony jest przez SGU, a jego celem jest badanie obciążenia i długoterminowych trendów zawartości substancji szkodliwych dla środowiska występujących w osadach wód otwartych na obszarze szwedzkich wód terytorialnych i w Wyłącznej Strefie Ekonomicznej. Jedną ze stacji (SE-12) jest zlokalizowana około 7 km od granicy farmy wiatrowej, a próbki pobrane zostały trzy razy (w latach 2003, 2008 i 2014).

Na podstawie wyników (patrz Tabela 12.5) można stwierdzić, że metale występują w stężeniu, które odbiega w stopniu znikomym od średnich krajowych poziomów tła. Wyjątkiem jest ołów, którego stężenie zostało zaklasyfikowane jako odchylenie duże (Naturvårdsverket, 1999).

**Tabela 12.5 Średnie stężenia metali i TOC w [mg/kgTS], w latach 2003, 2008, 2014 w osadach powierzchniowych w próbkach pobranych w krajowej stacji pobierania próbek SE-12 (SGU, 2016). Klasyfikacja kolorystyczna według kryteriów jakości ochrony środowiska ustalanych przez szwedzką Agencję Ochrony Środowiska, EQC (Naturvårdsverket, 1999).**

Substancja	2003	2008	2014
As	10,9	17,9	15,8
Cd	0,373	0,273	0,376
Co	9,25	11,5	9,83
Cr	86	89,8	73,8
Cu	38,6	50,4	42,8
Hg	0,196	0,216	0,176
Ni	27,2	9,2	33,6
Pb	81,3	92,4	79,4
Zn	134	179	127
TOC	5,99	5,72	5,93

Klasa 1	Znikome lub nieistotne odchylenie od krajowego tła
Klasa 2	Niewielkie odchylenie od krajowego tła
Klasa 3	Średnie odchylenie od krajowego tła
Klasa 4	Duże odchylenie od krajowego tła
Klasa 5	Bardzo duże odchylenie od krajowego tła
	Brak dostępnych kryteriów

Ołów i kadm nie przekraczają stężeń dla MKN (patrz Tabela 12.6). Wysokie po bardzo wysokie stężenia wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAH) wykazane zostały w latach, kiedy stacja pobrała próbki. Ze związków zaliczanych do PAH, według MKN ocenione zostały antracen i fluoranten, podczas ostatnich pomiarów (2003 r.) przy stacji MKN były przekroczone tylko dla antracenu. W pobranych w tej stacji próbkach również stężenia wielu innych organicznych substancji toksycznych dla środowiska zostały zaklasyfikowane jako wysokie po bardzo wysokie, zmierzone zostały m.in. polichlorowane bifenyle (PCB) oraz pestycydy, DDT i chlordany (patrz Tabela 12.6). Więcej na temat środowiskowych norm jakości znajduje się w rozdziale 16.

**Tabela 12.6 Stężenie substancji toksycznych dla środowiska w stacji SE-12. Tabela prezentuje granice ocen dla wartości przekraczających środowiskowe normy jakości (MKN). Stężenia zostały znormalizowane do stężenia węgla. Pola zaznaczone na fioletowo prezentują wartości przekraczające MKN. (SGU, 2016)**

	Granica MKN	2003	2008	2014
Kadm	2300	373	273	376
Ołów	120000	81 300	92 357	79 429
Antracen	24	29	27	28
Fluoranten	2000	2 395	2 287	2 370
TBT	1,6	1,9	1,8	1,9

**Tabela 12.7 Stężenia zanieczyszczeń organicznych [µg/kgTS], w latach 2003, 2008, 2014 występujące w pobranych próbkach osadów powierzchniowych w krajowej stacji pobierania próbek SE-12 (SGU, 2016). Klasyfikacja kolorystyczna według kryteriów jakości ochrony środowiska ustalanych przez szwedzką Agencję ochrony środowiska, EQC (Naturvårdsverket, 1999).**

Substancja	2003	2008	2014
Antracen	27	16	15
Fluoranten	240	270	260
PAH	2447	2822	2561
PCB	6,0	7,6	8,9
HCB	0,27	0,35	0,5
HCH	0,95	0,58	0,61
DDT	4,3	6,5	8,0

Klasa 1	Znikome lub nieistotne odchylenie od krajowego tła
Klasa 2	Niewielkie odchylenie od krajowego tła
Klasa 3	Średnie odchylenie od krajowego tła
Klasa 4	Duże odchylenie od krajowego tła
Klasa 5	Bardzo duże odchylenie od krajowego tła
	Brak dostępnych kryteriów

Chlordany	0,15	0,40	0,94
-----------	------	------	------

#### Wyniki badania dna morskiego

Wyniki z pobranych przez spółkę próbek z dziesięciu stacji pokazują stężenia organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń takich jak: metale ciężkie, PAH-y, PCB-y, MBT, DBT i TBT. Pomiarów wykonano w warstwach powierzchniowych (0-2cm) i głębszych warstwach osadów (50-55 cm).

W stacjach badawczych osady miały charakter jednolity i głównie składały się z gliny zwałowej, a większość analizowanych zanieczyszczeń i najwyższe stężenia występowały w osadach powierzchniowych (0-2cm). Takie stężenia związane są najprawdopodobniej z działalnością antropogeniczną. Obszar otaczają szlaki żeglugowe, w związku z czym statki poruszające się w pobliżu wpływają w dużym stopniu na otoczenie. Jednocześnie na sąsiadującym terenie używane są włoki denne, które prawdopodobnie przyczyniły się do dyspersji osadów i zanieczyszczeń poza obszar szlaków żeglugowych.

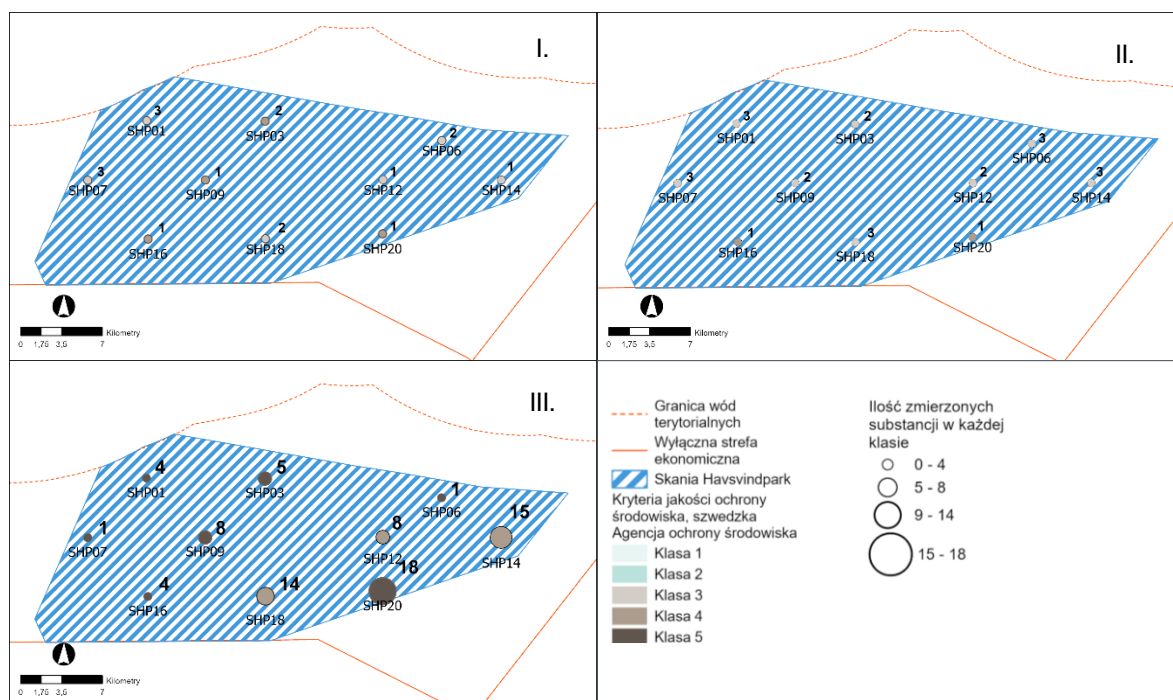
Stężenia związków zanieczyszczających mierzone w głębszych warstwach osadów (50 – 55 cm) utrzymują się zasadniczo na niskim poziomie. Można więc założyć, że osady głębinowe składają się głównie z czystych materiałów geologicznych, które zostały zdeponowane przed okresem industrializacji.

Rysunek 12.10-III prezentuje związki zanieczyszczające zaklasyfikowane do najwyższej klasy według kryteriów jakości ochrony środowiska ustalanych przez szwedzką Agencję Ochrony Środowiska (Naturvårdsverket, 1999) dla danego punktu. Na przykład w stacji SHP20 16 związków zanieczyszczających zaklasyfikowano do klasy 5 według Rysunek 12.10-II, natomiast w stacji SHP14 15 związków zanieczyszczających zaklasyfikowanych zostało do klasy 4.

W stacjach SHP03, SHP09, SHP16 i SHP20 wykryto podwyższone stężenie ołowiu (Pb). W pozostałych stacjach wykryto podwyższone stężenie (klasa 3) rtęci (Hg), miedzi (Cu), ołowiu (Pb) i cynku (Zn).

Przeważnie podwyższone stężenia wykazały związki z grupy PAH i PCB- we wszystkich stacjach zostały zaklasyfikowane do klasy 4 i klasy 5. W stacji SHP20 pomiary wykazały podwyższone stężenie niemal wszystkich związków z grupy PAH na poziomie klasy 5, przy czym osiem na dziewięć związków z grupy PCB zostało zaklasyfikowane do klasy 3. W stacjach SHP03, SHP06 i SHP16 pomiary wykazały podwyższone stężenie, na poziomie klasy 5, związków z grupy PAH, a w stacjach SHP01 i SHP09 podwyższone stężenia odnotowano dla grup PAH i PCB.

Stężenie związków z grup MBT, DBT i TBT zostały zaklasyfikowane do klasy 4 w dwóch stacjach (SHP16 i SHP20). W pozostałych stacjach wykryte stężenia nie przekroczyły klasy 3.



**Rysunek 12.10 Wyniki analizy sedymentów. Rysunek I prezentuje wyniki pomiarów metali ciężkich, na rysunku II pokazane są wyniki dla związków z grup PAH i PCB, rysunek III przedstawia wyniki dla MBT, DBT, TBT. Wyniki przedstawiają ilość związków zanieczyszczających zaklasyfikowanych do najwyższej klasy stężeń dla danej stacji pomiarowej według kryteriów jakości ochrony środowiska szwedzkiej Agencji Ochrony Środowiska (Naturvårdsverket, 1999).**

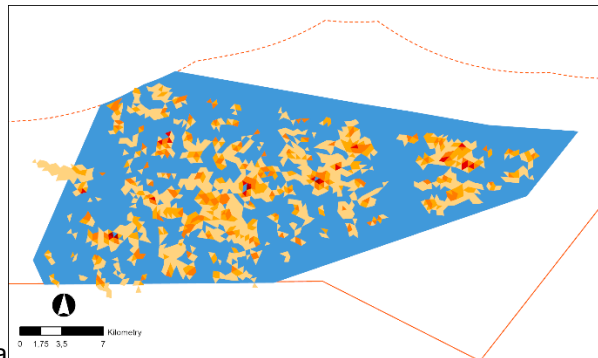
Na podstawie pomiarów można stwierdzić, że pod kątem stopnia zanieczyszczeń w krajowej stacji SE-12 panują zbliżone warunki.

Podsumowując, z wyjątkiem stacji SHP20, wykonane pomiary wskazują, że podwyższone stężenie substancji zanieczyszczających utrzymuje się w zachodniej części obszaru planowanej farmy wiatrowej. Najniższe stężenia odnotowano w stacji poboru próbek SHP12. Obie stacje (SHP20 i SHP12) znajdują się na szlaku żeglugowym, który przecina obszar inwestycji. Lokalizacja stacji obrazuje złożone warunki panujące wokół planowanej farmy wiatrowej jak i stopień występowania i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku.

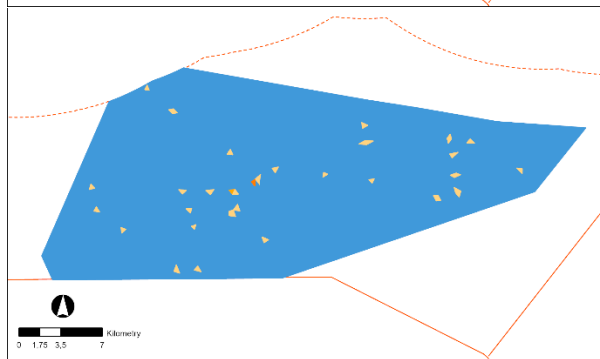
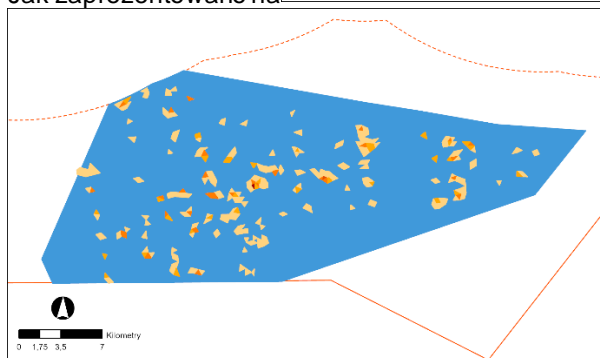
## 12.4.2 Ocena oddziaływania

Prace budowlane związane z montażem fundamentów i układaniem wewnętrznej sieci kabli będą się wiązać z ryzykiem fizycznego zaburzenia dna morskiego. Osady zawierające zanieczyszczenia zostają zawieszone w masie wody, po czym opadają ponownie na dno. Opisany w rozdziałach 8.4 i 11.1, potencjalny wpływ będzie wiązał się z pojawieniem się na dnie morskim fizycznych zaburzeń, szczególnie podczas układania wewnętrznej sieci kabli. Prace związane z wykopami będą powodować przemieszczanie się osadów oraz ekspozycję głębszych i możliwie anoksycznych warstw osadów. Ten rodzaj prac może przyczynić się do zwiększonego ruchu związków zanieczyszczających w warstwach osadowych.

Zasięg oddziaływań będzie obejmować przede wszystkim obszar przedsięwzięcia, na którym układane będą kable podmorskie, tzn. 2,52 km<sup>2</sup>. Wykopy prowadzone będą przez krótki czas i nie przewiduje się, aby przyczyniły się do istotnych zmian w warunkach osadów dennych.

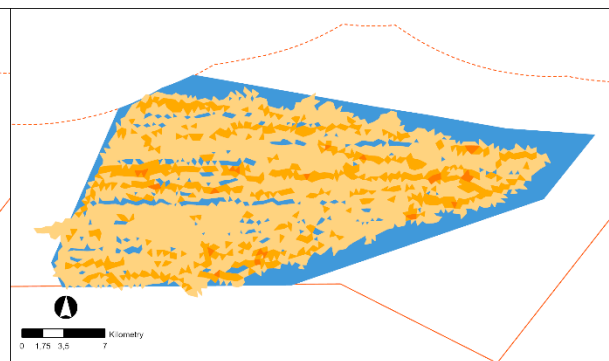
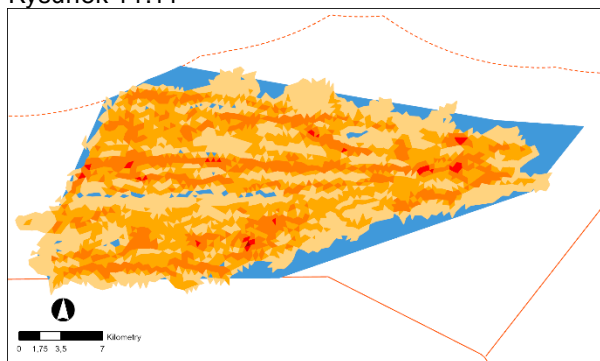


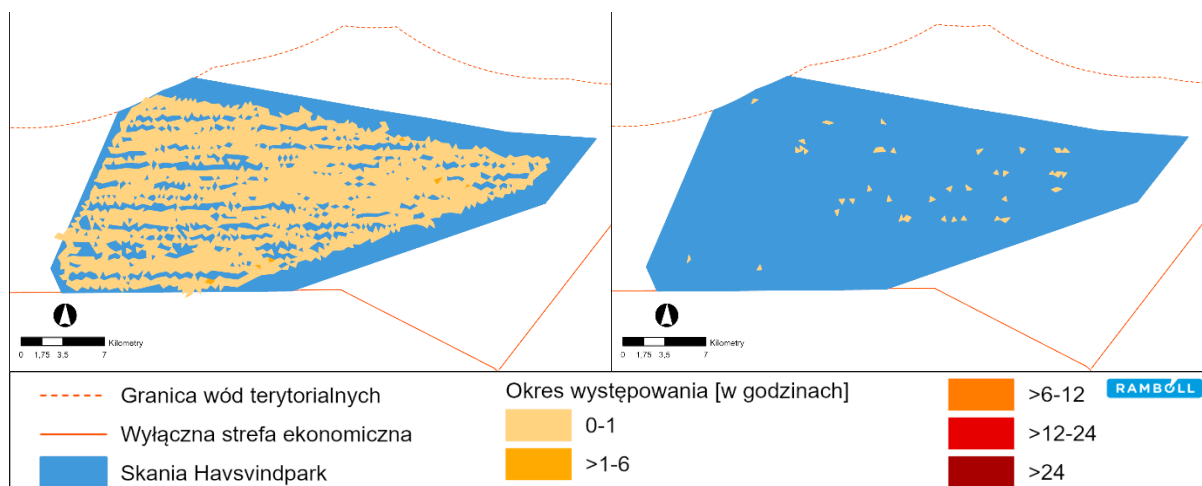
Jak zaprezentowano na



- Granica wód terytorialnych
- Wyłączna strefa ekonomiczna
- Skania Havsvindpark
- Okres występowania [w godzinach]
- 0-1
- >1-6
- >6-12
- >12-24
- >24

Rysunek 11.1 i





Rysunek 11.2, osady będą wyeksponowane lokalnie w obrębie planowanego obszaru dla farmy wiatrowej i w ograniczonym przedziale czasowym. Osady wraz z zanieczyszczeniami, które zostały ponownie zawieszone w wodzie podczas prac budowlanych, ulegną procesowi resedymencji i jeszcze raz opadną na dno. Jak wynika z modelowania (patrz rozdział 11.1), ten proces wystąpi w ograniczonym stopniu i obejmie tylko planowany obszar inwestycji. Sedymencja związana z prowadzonymi pracami budowlanymi będzie mieć tymczasowo większe stężenie, niż masa osadów opadających na dno w procesach naturalnych (Valeur, 2004), i tym samym może przyczynić się do większego wycieku substancji zanieczyszczających do mas wodnych.

Wyniki badań osadów dennych wykazują, że substancje zanieczyszczające znajdują się przede wszystkim w osadach powierzchniowych, w warstwie między 0 – 5 cm. Wykryte w tej warstwie stężenia miały podwyższone wartości przede wszystkim dla związków PHA, które utrzymywały się na poziomie klasy 4 i 5. Wyniki pomiarów metali ciężkich wykazały podwyższony poziom stężeń przede wszystkim dla ołowiu, które utrzymywało się na poziomie klasy 3 i klasy 4. Stężenia związków PCB utrzymywały się na różnym poziomie. Niski poziom stężeń odnotowano w stacji SHP12, wysoki w stacjach SHP01 i SHP09, poziom średni wykryto w pozostałych stacjach.

Przestrzenne rozmieszczenie pokazuje, że wysoki poziom stężeń substancji zanieczyszczających występuje w zachodniej części obszaru projektu. W próbkach pobranych z pięciu stacji wykryto wysokie stężenie różnych związków zanieczyszczających, których klasyfikacja wykonana została według kryteriów jakości Agencji Ochrony Środowiska (Naturvårdsverket, 1999). Ponieważ nie przewiduje się, aby stężenie substancji zanieczyszczających, które występują w osadach, uległo zmianie na przestrzeni krótkiego okresu reaktywacji, a potencjalne oddziaływanie wystąpi tylko w obrębie planowanego obszaru inwestycji, rozmiar oddziaływania oceniono jako niewielki.

## 12.5 Klimat

Klimat i jakość powietrza w bieżącej OoŚ dotyczą emisji zanieczyszczeń do powietrza w formie gazów cieplarnianych i związków zanieczyszczających. Obecny rozdział omawia czynniki związane z klimatem. Jakość powietrza przedstawiona została w rozdziale 12.6.

### 12.5.1 Sytuacja wyjściowa

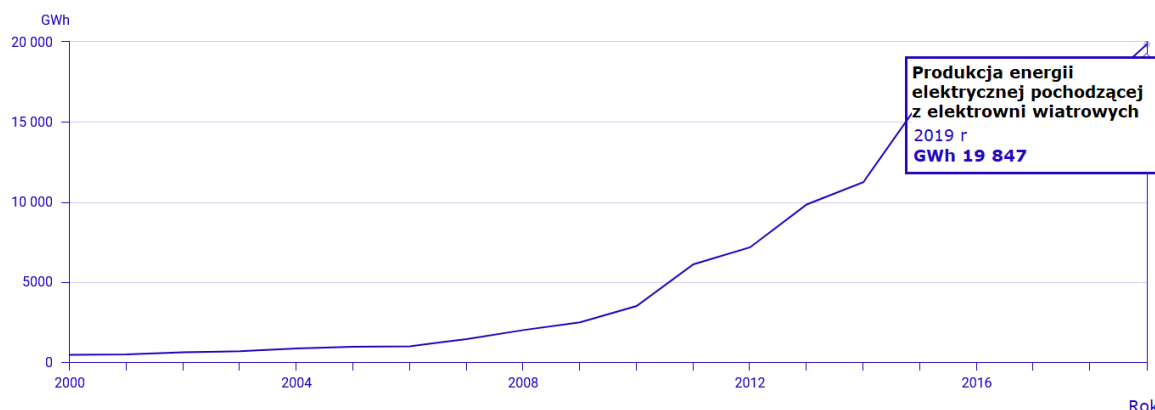
Globalne ocieplenie spowodowane emisją gazów cieplarnianych pochodzących ze spalania paliw kopalnych prowadzi do zmian klimatycznych i oddziaływań klimatycznych na poziomie krajowym i międzynarodowym. UE wyznaczyła cel redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r.

i osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r., co jest zgodne z głównym celem porozumienia paryskiego o zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych (European Commission, 2020; Energimyndigheten, 2021a; European Commission, 2021). Cel klimatyczny wyznaczony przez UE dotyczy również Szwecji jako kraju członkowskiego, a w 2017 r. w Szwecji przyjęto ramy polityki klimatycznej zawierającej m.in. długoterminowy cel zerowej emisji netto, osiągnięty najpóźniej do 2045 r. W celu osiągnięcia tego celu rząd szwedzki podjął rezolucję o produkcji 100% energii ze źródeł odnawialnych do 2040 r. (Energimyndigheten, 2021a; Naturvårdsverket, 2020b). Ponieważ przewiduje się, że do 2040 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie. Aby móc sprostać przyszłemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną i móc osiągnąć międzynarodowe cele jest potrzeba rozbudowy produkcji energii elektrycznej na dużą skalę. Dlatego została opracowana strategia zrównoważonej budowy farm wiatrowych, aby stworzyć warunki dla transformacji energetycznej, która przewiduje zapotrzebowanie na budowę farm wiatrowych o minimalnej mocy 100 TWh do 2040 r., z czego zakłada się, że produkcja około 80 TWh będzie pochodzić z farm wiatrowych zbudowanych na lądzie, a 20 TWh wyprodukują morskie farmy wiatrowe. Badania pokazują, że największe zapotrzebowanie na produkcję energii odnawialnej występuje w środkowej i południowej Szwecji (Energimyndigheten, 2021a; Länsstyrelsen Skåne, 2020). Po opracowaniu strategii dla energii wiatrowej analiza dla narodowej strategii elektryfikacji wykazała jeszcze większe, możliwie podwojone, zapotrzebowanie na energię elektryczną, aby umożliwić transformację energetyczną procesom przemysłowym.

Rozbudowa produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. w morskich farmach wiatrowych, przyczyni się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, które może ułatwić osiągnięcie celu dotyczącego jakości środowiska, *Ograniczone oddziaływanie na środowisko*, i tym samym globalnego celu zrównoważonego rozwoju zwalczającego zmiany klimatyczne. Ponadto rozbudowa produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych może również przyczynić się do osiągnięcia celu zerowej emisji netto gazów cieplarnianych do 2045 r. Patrząc z perspektywy cyklu życia, produkcja energii elektrycznej oparta na paliwach kopalnych przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych w największym stopniu, z czego węgiel jest źródłem największych emisji, a gaz ziemny najniższych. Emisja gazów cieplarnianych z produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i elektrowni jądrowych jest znacznie niższa i przyczynia się do emisji szczególnie na etapie produkcji turbin wiatrowych i na etapie budowy. Duże znaczenie mają źródła energii elektrycznej wykorzystywanej do produkcji elementów/komponentów turbin wiatrowych, ponieważ procesy, które wykorzystują energię pochodzącą z elektrowni wiatrowych powodują wyższą emisję niż procesy oparte na energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (Energimyndigheten, 2021a).

Obecnie około połowa produkcji energii elektrycznej w Szwecji pochodzi ze źródeł odnawialnych (głównie morskie farmy wiatrowe 40%), a około 40% z elektrowni jądrowych, które nie opierają się na paliwach kopalnianych, lecz również nie stanowią odnawialnych źródeł energii. Mimo że energia pochodząca z farm wiatrowych stanowi małą część całkowitej produkcji energii elektrycznej (około 12% w 2020 r.), na przestrzeni ostatniego roku produkcja energii odnawialnej wzrosła znacząco. Energia elektryczna wytworzona z energii wiatrowej wzrosła na przestrzeni lat od 2000 r. do 2019 r. z 0,5 TWh do prawie 20 TWh, patrz

Rysunek 12.11. (SCB, 2020; Energimyndigheten, 2021a). Prognoza dla szwedzkiego sektora energii wiatrowej, która opiera się na inwestycjach w farmy wiatrowe budowane na terenie Szwecji, pokazuje, że przewiduje się wzrost produkcji energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni wiatrowych do około 49 TWh do 2024 r. (Svensk vindenergi, 2021).



**Rysunek 12.11** Prezentuje produkcję energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni wiatrowych od 2000 r. do 2019 r. (Dostawa energii elektrycznej brutto, GWh na podstawie typów elektrowni oraz lat) (SCB, 2020).

Technologia morskiej energetyki wiatrowej rozwija się w szybkim tempie, co pociąga za sobą znaczne obniżenie kosztów i zwiększa możliwości rozbudowy farm wiatrowych w Szwecji (Energimyndigheten, 2021a; Länsstyrelsen Skåne, 2020).

W celu opracowania oceny oddziaływania na środowisko powodowane przez Skåne Havsvindpark wykorzystano również wyniki zatwierdzonych deklaracji środowiskowych produktu (tzw. EPD, ang. Environmental Product Declaration), które oparte są na środowiskowej ocenie cyklu życia (LCA), wykonanych dla porównywalnych turbin wiatrowych firmy Siemens. EPD dotyczą również m.in. fundamentów, łopat wirnika i wież i odnoszą się do farm wiatrowych, na których postawione jest 80 turbin modelu SWT-7.0-154 o zaprojektowanym 25-letnim okresie eksploatacji. Ponadto model SWT-7.0-154 jest aktualizacją modelu SWT-6.0-154 i wytwarza o 10 % więcej energii elektrycznej dzięki ulepszeniu następujących elementów: magnesów, przekształtnika i transformatora (Siemens, 2017). EPD firmy Siemens opierają się na modelu turbin wiatrowych o mocy zainstalowanej 7 MW, natomiast modelowanie opracowane dla Skåne Havsvindpark przewiduje turbiny wiatrowe o mocy zainstalowanej 27 MW.

Wyniki EPD odnoszą się do oddziaływania klimatycznego z pięciu głównych etapów, mianowicie wykorzystanie materiałów; produkcja czołowych elementów turbin; montaż, który obejmuje m.in. przygotowanie terenu, ustawienie i podłączenie turbin, załoga na miejscu; eksploatacja i konserwacja; likwidacja i utylizacja. Zarówno transport, jak i zużycie energii zostały uwzględnione w analizach każdego etapu. Dla etapu pierwszego, zużycie materiałów, określone zostały rodzaje materiałów i energii pozyskanej i zużytej do produkcji poszczególnych elementów turbin wiatrowych. Dane na temat oddziaływania na środowisko produkcji czołowych elementów turbin opierają się na wewnętrznych wyliczeniach zakładów produkcyjnych firmy Siemens i głównych dostawców przede wszystkim z europejskich zakładów produkcyjnych (Siemens, 2017).

W porównaniu ze światową produkcją energii elektrycznej opartej na paliwach kopalnianych, farmy wiatrowe powodują znacznie niższą emisję CO<sub>2</sub>, 6 g/kWh w porównaniu z 865 g/kWh produkcją opartą na paliwach kopalnych, przy czym dane w EPD opierają się na danych z World Energy Outlook (2012). Te wyliczenia omówione zostały również w krajowej strategii budowy elektrowni wiatrowych, gdzie podano, że emisja pochodząca z produkcji energii elektrycznej opartej na paliwach kopalnianych wynosi od 290 do 1689 g CO<sub>2e</sub>/kWh (Energimyndigheten, 2021a). W trakcie szacowanego czasu życia turbina wiatrowa wyprodukuje (80 turbin przez 25 lat) 58 000 GWh, co odpowiada około 2,3 TWh na rok. Oznacza to, że

zaoszczędzone będzie 50 000 000 ton CO<sub>2</sub>, co przekłada się na produkcję leśną o powierzchni 1 428 km<sup>2</sup>. Podczas całego cyklu życia turbina wiatrowa produkuje 36 razy więcej energii elektrycznej niż jej zużywa (Siemens, 2017). Planowana całkowita moc dla Skåne Havsvindpark ma wynieść 1 500 MW, co przekłada się na produkcję około 7 Twh na rok (patrz rozdział 1). Oznacza to, że szacunkowa wartość zaoszczędzonego przez Skåne Havsvindpark dwutlenku węgla będzie około trzy razy wyższa (150 000 kiloton CO<sub>2</sub>) niż wartość oszacowana w deklaracjach środowiskowych produktów firmy Siemens. Zauważyć należy, że deklaracje środowiskowe produktów firmy Siemens odnoszą się jedynie do 25-letniego okresu eksploatacji turbin wiatrowych, przy czym Skåne Havsvindpark zaprojektowana została na okres 35 lat.

Dalsza rozbudowa szwedzkiej energetyki wiatrowej może przyczynić się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>, rozbudowa produkcji energii wiatrowej do 1 Twh może zmniejszyć emisję o około 600 000 ton CO<sub>2</sub> (Nätverket Vindkraftens klimatnytta, 2019). Według Nätverket Vindkraftens klimatnytta (2019) zmniejszenie emisji opiera się na rozbudowie energetyki wiatrowej, która odpowiada produkcji 70 Twh do 2030 r. Założono, że w latach 2018–2022 produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnej zostanie podwojona, z 17 Twh do 35 Twh, co przekłada się na wzrost dwukrotnie wyższy niż energia elektryczna, która byłaby wyprodukowana przez zlikwidowane elektrownie (elektrownia Ringhals 1 i następnie 2). W 2020 r. elektrownia Ringhals 1 wyprodukowała 4,8 Twh energii elektrycznej (Vattenfall AB, u.d.).

Obecnie w Szwecji na etapie uzyskiwania zezwoleń nie stosuje się jednego powszechnie przyjętego modelu, aby określić ilościowo i przypisać energetyce wiatrowej korzyści klimatyczne. Klimat nie jest jeszcze uznany jako pojęcie w szwedzkim Kodeksie Ochrony Środowiska i korzyści klimatyczne mogą być raczej rozumiane jako korzyści globalne, niż wpływ lokalny. Nie istnieje także jeden powszechnie przyjęty model do obliczenia kosztów alternatywnych, czyli np. kosztów społecznych związanych ze skutkami, jakie mogą powstać, jeśli zagrożenia klimatyczne nie zostaną zneutralizowane na czas. Dostępne są jednak obliczenia i oceny, które mogą stanowić punkt wyjścia:

- IPPC oszacował, że straty globalne przy scenariuszu zakładającym podwyższenie temperatury o 1,5°C wyniosą o 15 bilionów USD mniej niż straty, jakie zostaną poniesione w scenariuszu gdzie temperatura wzrośnie o 2°C (IPCC, 2019).
- IRENA szacuje, że poziom oszczędności będzie trzy razy wyższy niż inwestycje związane z przejściem na produkcję energii ze źródeł odnawialnych, aby zredukować emisję na poziomie ustalonym w porozumieniu paryskim. Oszczędności zostaną osiągnięte przez uniknięcie kosztów wynikających z podniesionego poziomu mórz, powodzi, susz i chorób związanych z zanieczyszczeniem powietrza (IRENA, 2019).
- W dokumentacji technicznej do planów zagospodarowania przestrzennego morskich wód, szwedzka Agencja Gospodarki Morskiej i Wodnej przy użyciu urządzeń Systemu Informacji Geograficznej (GIS) Symphony przygotowała obszerną ocenę oddziaływań na środowisko, w której stwierdzono, że morskie farmy wiatrowe nie spowodują wyraźnych zmian dla skumulowanego oddziaływania na środowisko (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).
- MSB i SGI, we współpracy z innymi organami, przedstawiły w maju 2021 r. raport, wykonany na zlecenie szwedzkiego rządu, który opisywał skutki osunięć gruntu, lawin, erozji i powodzi wynikających ze zmiany klimatu (SGI & MSB, 2021). W raporcie oprócz opisu skutków oszacowano również ryzyka, koszty. Wykazano, że wybrzeże Skanii należy do obszarów wysokiego ryzyka. W raporcie zostały zwięźle objaśnione zadania i potrzeby koordynacji zadań oraz odpowiedzialne podmioty.

Podział udziału w globalnym oddziaływaniu na klimat różnych etapów cyklu życia farmy wiatrowej pokazuje, że najsilniejsze oddziaływanie na środowisko pojawi się na pierwszym etapie, który dotyczy produkcji materiałów (beton, stal), stanowiąc około 70% wpływu na zmianę klimatu, dla pozostałych etapów, jak np. montaż i demontaż, udział wyniesie mniej niż 20% dla każdego z nich (Siemens, 2017).

W 2018 żegluga morska na Bałtyku odpowiadała za emisję 14 milionów ton CO<sub>2</sub>. Jednostki, które w największym stopniu przyczyniły się do emisji dwutlenku węgla w 2018 r. to statki typu ro-pax, frachtowce, tankowce i kontenerowce (HELCOM, 2019a).

Tabela 12.8 prezentuje całkowite ilości emisji CO<sub>2</sub> przez statki i śmigłowce na etapie budowy i eksploatacji. Obliczenia opierają się na konwencjonalnych statkach i śmigłowcach. Ponadto Tabela 12.8 prezentuje całkowitą ilość emisji CO<sub>2</sub> związanej ze zmianą szlaków żeglugowych na etapie eksploatacji, szczegółowy opis znajduje się w rozdziale 12.15.

**Tabela 12.8** Prezentuje emisję CO<sub>2</sub> ze statków i śmigłowców wykorzystywanych na etapie budowy i eksploatacji oraz związaną ze zmianą szlaku statków. Obliczenia opierają się na konwencjonalnych statkach i śmigłowcach.

Etap	Emisja CO <sub>2</sub>	Jednostka
Budowa	327 057	Tony (wynik całkowity)
Eksploatacja	95 00	Tona/rok
Zmiana szlaku statków i śmigłowców	6222	Tona/rok

### 12.5.2 Ocena oddziaływania

Niniejszy rozdział opisuje potencjalny wpływ projektu na klimat. Dla etapu produkcji, budowy i eksploatacji przedsięwzięcia zostały zidentyfikowane następujące czynniki oddziaływania.

**Tabela 12.9** Potencjalne oddziaływanie projektu na klimat i jakość powietrza.

Potencjalne oddziaływanie	Produkcja	Budowa	Eksploatacja
Emisja do powietrza	X	X	X

#### 12.5.2.1 Emisja do powietrza

##### Zmienione warunki

Potencjalne oddziaływanie na klimat powstaje na etapie produkcji, budowy i eksploatacji i jest związane z emisją gazów cieplarnianych, np. CO<sub>2</sub>. Etap produkcji obejmuje budowę turbin wiatrowych i fundamentów. Turbiny wiatrowe produkowane są w zakładach produkcyjnych i następnie montowane na terenie farmy wiatrowej. W Europie produkuje się turbiny wiatrowe (np. firma Vestas). Na etapie budowy, eksploatacji i konserwacji farmy wiatrowej oddziaływanie na środowisko będzie pochodzić ze statków i śmigłowców używanych do realizacji przedsięwzięcia, które przyczynią się do zwiększonej emisji gazów cieplarnianych. Ponadto na etapie budowy na miejscu produkowane są fundamenty. Zmiany szlaków żeglugowych statków płynących obok obszaru farmy wiatrowej wydłużają ich trasę i tym samym w pewien sposób przyczyniają się do zwiększonej emisji CO<sub>2</sub>, patrz wyżej Tabela 12.9 i w kolejnym rozdziale 12.15.2.

Tabela 12.8 prezentuje emisję CO<sub>2</sub> dla działalności operacyjnej na farmie wiatrowej na etapie produkcji i budowy, dla których użyte są statki i śmigłowce. W porównaniu z całkowitą emisją CO<sub>2</sub> ze

wszystkich statków pływających po Bałtyku (HELCOM, 2019a), przedsięwzięcie odpowiada za nieznaczny wzrost całkowitej emisji CO<sub>2</sub> o 2,3%.

Na etapie budowy przedsięwzięcie odpowiada za nieznaczny wzrost rocznej emisji CO<sub>2</sub> o 0,7% w porównaniu z emisją CO<sub>2</sub> pochodzącą ze wszystkich statków pływających po Bałtyku (2018 r.). Ponadto zmiana szlaków żeglugowych powoduje nieznaczny wzrost rocznej emisji CO<sub>2</sub> o 0,04% w porównaniu z całkowitą emisją CO<sub>2</sub> pochodzącą ze wszystkich statków pływających po Bałtyku (HELCOM, 2019a). Oznacza to, że na etapie eksploatacji przedsięwzięcie odpowiada za roczny wzrost emisji, która ogólnie jest niższa niż 1% emisji pochodzącej ze wszystkich statków na Bałtyku w ciągu roku. Jednocześnie wzrasta możliwość transformacji energetycznej z paliw kopalnych na produkcję energii ze źródeł odnawialnych, a tym samym możliwość zmniejszenia wpływu na zmiany klimatyczne.

## Ocena oddziaływania

### *Produkcja*

Aby ocenić wpływ produkcji energetycznej na środowisko, ocena powinna objąć cały cykl życia systemu elektroenergetycznego (Energimyndigheten, 2021a). Na wczesnych etapach, tzn. na etapie produkcji komponentów do turbin wiatrowych i transportu materiałów itp., farma wiatrowa przyniesie głównie negatywny wpływ na klimat. Jeśli do produkcji materiałów (np. stal) wykorzystywane są paliwa kopalne, a transport komponentów odbywa się na długich odcinkach, rośnie emisja gazów cieplarnianych do atmosfery a etap produkcji przyczynia się do zmian klimatycznych. Jeśli natomiast produkcja metali odbywa się lokalnie, np. na terenie krajów europejskich, gdzie produkcja turbin wiatrowych jest wysoka i gdzie energia elektryczna wykorzystywana do produkcji pochodzi głównie ze źródeł odnawialnych, wpływ na klimat jest znacząco niższy. Krótsze trasy transportowe również przyczyniają się do mniejszego wpływu na klimat.

Emisja gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza przeważnie pochodzi z tych samych źródeł, a ich wpływ na zdrowie, środowisko i klimat współdziałają na wielu poziomach. Gazy cieplarniane mają stosunkowo długi czas życia w atmosferze i większe oddziaływanie transgraniczne, które ma wpływ na globalne ocieplenie i zmiany klimatyczne (Ågren, 2018). Zanieczyszczenia powietrza zostały ujęte w rozdziale 12.6.

Ponieważ klimat zalicza się do receptorów emisji do powietrza, wrażliwość receptorów w odniesieniu do globalnego ocieplenia i zmian klimatycznych oceniono na umiarkowany. Rozmiar oddziaływania oceniono natomiast jako niewielki, ponieważ emisja jest głównie związana z produkcją, wykorzystaniem surowców oraz z budową farmy wiatrowej. Wpływ produkcji na zmiany klimatu ocenia się więc jako niewielkie.

### *Faza budowy*

Na etapie budowy za oddziaływanie na klimat odpowiadają statki i śmigłowce wykorzystane do prac. Statki będą użyte do prac montażowych, do pomocy i transportu sprzętu i infrastruktury na obszar projektu, do niektórych prac mogą być również wykorzystane śmigłowce. Rodzaj oddziaływania zależy m.in. od paliwa oraz liczby transportów na farmę i ląd. Obecnie liczba transportów na etapie budowy nie została jeszcze ustalona. Maksymalna liczba statków oraz kursów powrotnych na obszar inwestycji prezentują Tabele 4.2 i 4.3 w Technicznym opisie dołączonym do wniosku.

Wrażliwość receptorów oceniono jako umiarkowaną, a oddziaływanie jako niewielkie. Wynika to z faktu, że czas trwania prac budowlanych na farmie wiatrowej jest ograniczony, a emisja ze statków użytych podczas budowy ocenione zostało jako nieznaczące w porównaniu z całkowitym oddziaływaniem transportu wodnego na Morzu Bałtyckim (HELCOM, 2019a). Ogółem oddziaływanie na klimat podczas etapu budowy ocenione zostało jako niewielkie.

### **Faza eksploatacji**

Patrząc z perspektywy cyklu życia, energia wiatrowa zapewnia dobre możliwości do zarówno osiągnięcia krajowych i międzynarodowych celów związanych z produkcją energii elektrycznej pochodzących ze źródeł odnawialnych, jak i zwiększa możliwość transformacji energetycznej z paliw kopalnych na źródła odnawialne i zmniejszenia tym samym wpływu na klimat.

EPD (deklaracje środowiskowe produktu) użyte jako przykład, pokazują, że na etapie eksploatacji turbiny wiatrowe wytwarzają moc około 58 000 000 MWh i zaoszczędzą około 50 milionów ton CO<sub>2</sub>, co w przeliczeniu oznacza ilość CO<sub>2</sub>, która zajmuje obszar leśny o powierzchni 1428 km<sup>2</sup> (Siemens, 2017). Całkowity wpływ farmy wiatrowej na klimat, podczas fazy produkcji, budowy i eksploatacji turbin został porównany do korzyści klimatycznych, jakie farma może przynieść. Według deklaracji środowiskowych produktów dla przykładowych turbin wiatrowych, turbina wiatrowa przynosi mniejszą niż 1% emisję CO<sub>2</sub> na kWh wytworzoną przez przeciętną elektrownię opartą na paliwach kopalnych. Ponadto okres eksploatacji podczas którego turbina wytworzy taką ilość energii, aby zaspokoić swoje zapotrzebowanie na cały cykl życia wynosi około 8,3 miesiące (Siemens, 2017).

Raport szwedzkiego urzędu regulacji energetyki o zużyciu energii elektrycznej i zasilaniu w energię elektryczną w latach 2019–2023 (prognoza krótkoterminowa) przedstawia, że produkcja energii elektrycznej w Szwecji w oparciu o źródła odnawialne, w szczególności w oparciu o energię wiatrową i słoneczną, będzie wzrastać. Wzrost będzie również można odnotować w eksporcie energii elektrycznej. Na przestrzeni 2020 r. powstała nadwyżka wyprodukowanej energii elektrycznej, a co za tym idzie eksport netto wzrósł do 25 TWh. Według prognozy odnotować będzie można krótkoterminowy wzrost eksportu netto do 38 TWh w 2023 r. Wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz zwiększony eksport netto przyczyni się do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> związanej z produkcją energii elektrycznej w krajach europejskich, a tym samym do ograniczenia zmian klimatycznych (Energimyndigheten, 2021).

Jak wspomniano wyżej, w części raportu *Warunki zmienione*, działalność operacyjna na etapie eksploatacji farmy wiatrowej wykorzystująca statki i śmigłowce (oraz zmiana szlaków żeglugowych), będzie prowadzić do nieznacznego wzrostu emisji CO<sub>2</sub> (około 0,75%). Obliczenia emisji CO<sub>2</sub> wykonane są w oparciu o statki konwencjonalne. W założeniach projektu dąży się jednak, aby do 2030 r. przejść na paliwa alternatywne, tzw. paliwa „bezemisyjne”, jak np. wodór, stosowane przez statki wykorzystywane w okresie eksploatacji farm wiatrowych. Założenie może oznaczać, że emisja CO<sub>2</sub> w fazie eksploatacji farmy będzie niższa. Wpływ na zmiany klimatu w fazie eksploatacji ocenia się więc jako pozytywny.

### 12.5.2.2 Ogólna ocena oddziaływania

Potencjalny wpływ projektu na klimat w fazie produkcji, budowy oraz eksploatacji opisany jest w Tabeli 12.10.

**Tabela 12.10 Ogólna ocena oddziaływania projektu na klimat**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Produkcja</i>			
Emisja do powietrza	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
<i>Faza budowy</i>			
Emisja do powietrza	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
<i>Faza eksploatacji</i>			
Emisja do powietrza	Umiarkowana	Umiarkowana	Pozytywna

## 12.6 Jakość powietrza

### 12.6.1 Sytuacja wyjściowa

Największy wpływ na jakość powietrza morskiego ma żegluga morska. Głównym źródłem emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych pochodzących z żeglugi morskiej (patrz rozdział 11.8) są spaliny wytworzone m.in. przez silnik macierzysty, silniki pomocnicze i kotły. Ilość zanieczyszczeń i gazów jest również związana z zużyciem i rodzajem paliwa (Naturvårdsverket, 2020a; SMHI, 2016; Naturvårdsverket, 2019).

W 2018 r. żegluga morska na Morzu Bałtyckim odpowiadała 301 000 ton NO<sub>x</sub>, 9 000 ton SO<sub>x</sub>, 9 000 ton pyłu (PM), 21 000 ton CO. Jednostki, które w największym stopniu przyczyniły się do emisji dwutlenku węgla w 2018 r. to statki typu ro-pax, frachtowce, tankowce i kontenerowce (HELCOM, 2019a). NO<sub>x</sub> jest określeniem rodzajowym dla tlenków azotu, które są głównym związkiem zanieczyszczającym powietrze, największy udział ma NO<sub>2</sub>, który powstaje podczas spalania lub utleniania tlenku azotu (NO). Kolejno, SO<sub>x</sub> jest określeniem rodzajowym tlenków siarki i dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), który jest najczęstszym związkiem zanieczyszczającym powietrze (EEA, u.d.). W przedstawionych poniżej obliczeniach dla substancji zanieczyszczających powietrze dla tlenków azotu użyte zostało określenie rodzajowe NO<sub>x</sub>, dane dotyczące tlenków siarki oparto na jednym określonym związku, SO<sub>2</sub>.

W Tabeli 12.11 zaprezentowano ilości związków zanieczyszczających powietrze wyemitowanych przez statki i śmigłowce w fazie budowy i eksploatacji farmy. W zestawieniu ujęte zostały statki, które będą użyte do montażu, pogłębiania, transportu oraz statki załogowe. Emisję wylicza się przy użyciu współczynników emisji wyrażonych w waga/kWh dla emisji dwutlenku węgla (Aarhus University, 2018), która związana jest z indywidualnym zużyciem paliwa przez każdy statek i czasem pracy w okresie budowy i eksploatacji. Wyliczenia czasu pracy zostały oparte na całkowitym czasie pracy dla każdej działalności operacyjnej, aby wyeliminować czynniki niepewne związane z wyznaczeniem dokładnych tras transportowych dla każdego statku (taka metoda uznawana jest za podejście ostrożne). Obecnie w obliczeniach nie zostali uwzględnieni operatorzy maszyn, a obliczenia dotyczące emisji opierają się na dostępnych danych wykorzystanych do przygotowania szacowań ogólnych.

**Tabela 12.11** Prezentuje ilość zanieczyszczeń emitowanych przez statki i śmigłowce użyte w fazie budowy i eksploatacji. Obliczenia opierają się na konwencjonalnych statkach i śmigłowcach.

Etap	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM (TSP, całkowity pył zawieszony)	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Budowa [Tony razem]	8854	205	381	377	375
Eksploatacja [Tony/rok]	2572	60	111	110	110

W celu regulacji jakości powietrza i ochrony zdrowia i środowiska, UE przyjęła dyrektywę w sprawie jakości powietrza, w której ujęte zostały normy zawierające wartości dopuszczalne oraz poziomy krytyczne (Naturvårdsverket, 2019). W ramach zapobiegania emisji do powietrza pochodzącej ze statków, Międzynarodowa Organizacja Morska ONZ (IMO) włączyła Morze Bałtyckie do obszaru kontroli emisji (ECA) dla emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> od 2006 r. och 2021 r (International Maritime Organization, u.d.). Wymagania IMO zostały również zastosowane na poziomie krajowym w formie rozporządzenia w sprawie jakości powietrza (SFS 2010:477), kodeksu ochrony środowiska i przepisów dotyczących kontroli jakości powietrza wydanych przez szwedzką Agencję Ochrony Środowiska (NFS 2019:9). Krajowe normy jakości środowiska (MKN) dotyczą powietrza na zewnątrz, wyjątek stanowią stanowiska pracy oraz tunele drogowe. Krajowe normy jakości MKN dotyczą tlenków azotu (90 µg/m<sup>3</sup>/h), dwutlenku siarki (200 µg/m<sup>3</sup>/h), pyłów (PM<sub>10</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>/dobę) i PM<sub>2,5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>/rok)), ozonu troposferycznego (120 µg/m<sup>3</sup>/8h) itp. (Naturvårdsverket, 2019; Naturvårdsverket, 2021b). Celem krajowych norm jakości środowiska jest polepszenie jakości powietrza, a wytyczne dla prac nad jakością powietrza znajdują się w krajowym celu jakości środowiska *Świeże powietrze* oraz w zaleceniach dotyczących zmniejszania wpływu na jakość powietrza przedstawionych w globalnych celach zrównoważonego rozwoju. Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych może pozwolić na osiągnięcie celu wyznaczonego w programie *Świeże powietrze*, dzięki zmniejszeniu w różnych sektorach zależności od źródeł energii opartych na paliwach kopalnych.

#### 12.6.2 Ocena oddziaływania

Niniejszy rozdział opisuje potencjalny wpływ projektu na jakość powietrza. Dla etapu produkcji, budowy i eksploatacji zidentyfikowane zostały dla przedsięwzięcia następujące czynniki oddziaływania.

**Tabela 12.12** Potencjalne oddziaływanie projektu na klimat i jakość powietrza.

Potencjalne oddziaływanie	Produkcja	Budowa	Eksploatacja
Emisja do powietrza	X	X	X

##### 12.6.2.1 Emisja do powietrza

#### Zmienione warunki

Oddziaływanie na receptor, jakim jest jakość powietrza, może potencjalnie wystąpić w fazie produkcji, budowy i eksploatacji. Etap budowy obejmuje budowę turbin wiatrowych i fundamentów. Turbiny wiatrowe produkowane są w zakładach produkcyjnych i następnie montowane na terenie farmy wiatrowej w Skåne. W Europie produkuje się turbiny wiatrowe (np. firma Vestas). Na etapie budowy, eksploatacji i konserwacji farmy wiatrowej oddziaływanie na środowisko będzie pochodzić ze statków i śmigłowców używanych do realizacji przedsięwzięcia, które przyczynią się do zanieczyszczeń powietrza takich, jak NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i PM<sub>x</sub>. Ponadto na etapie budowy na miejscu produkowane są fundamenty. Zmiany szlaków żeglugowych statków płynących obok obszaru farmy wiatrowej wydłużają ich trasę i tym samym w pewien sposób przyczyniają się do zwiększonej emisji, patrz kolejny rozdział 12.15.2.

Tabela 12.11 przedstawia emisję związków zanieczyszczających powietrze związaną z działalnością operacyjną z użyciem statków i śmigłowców w fazie produkcji i budowy. W porównaniu z całkowitą emisją związków zanieczyszczających powietrze ze wszystkich statków pływających po Bałtyku (HELCOM, 2019a), przedsięwzięcie odpowiada za nieznaczny wzrost roczny emisji NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i PM odpowiednio o 2,9%, 2,3% i 4,2%.

W porównaniu z emisją pochodzącą ze wszystkich statków pływających po Bałtyku, w fazie eksploatacji przedsięwzięcie odpowiada za roczny wzrost emisji NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i PM odpowiednio o 0,9%, 0,7% i 1,2% (2018 r.) (HELCOM, 2019a).

## **Produkcja**

Emisja gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza przeważnie pochodzi z tych samych źródeł, a ich wpływ na zdrowie, środowisko i klimat współdziałają na wielu poziomach (opis klimatu znajduje się w rozdziale 12.5). Zanieczyszczenia powietrza mają stosunkowo krótki czas życia w atmosferze w porównaniu z większością gazów cieplarnianych, ponadto mają zasięg regionalny i lokalny (Ågren, 2018).

W fazie produkcji wpływ na jakość powietrza związany z emisją zanieczyszczeń, jak np. tlenków azotu (NO<sub>x</sub>), dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), pyłu i tlenku węgla (CO), może pojawić się na poziomie lokalnym i będzie zależeć od rodzaju paliwa zużytego podczas budowy farmy wiatrowej. Ponadto regulowana jest emisja zanieczyszczeń powietrza z zakładów produkcyjnych, w których powstają komponenty turbin wiatrowych. Oznacza to, że wartości odniesienia nie będą przekroczone, a wpływ zanieczyszczeń na zdrowie i środowisko zostanie zmniejszony. Z uwagi na lokalny zasięg i krótki czas życia zanieczyszczeń powietrza, wrażliwość receptorów ocenia się jako niewielką, a rozmiar oddziaływania jako nieznaczny. Wpływ na zmiany klimatu w fazie eksploatacji ocenia się więc jako nieistotny.

## **Faza budowy**

Na etapie budowy za oddziaływanie na jakość powietrza odpowiadają statki i śmigłowce wykorzystane do prac. Statki będą użyte do prac montażowych, do pomocy i transportu sprzętu i infrastruktury na obszar projektu, do niektórych prac mogą być również wykorzystane śmigłowce. Rodzaj oddziaływania zależy m.in. od paliwa oraz liczby transportów na farmę i ląd. Obecnie liczba transportów na etapie budowy nie została jeszcze ustalona. Maksymalna liczba statków oraz kursów powrotnych na obszar projektu prezentują Tabele 4.2 i 4.3 w Technicznym opisie dołączonym do wniosku.

W fazie budowy wpływ na jakość powietrza pojawia się m.in. w związku z pracą statków instalacyjnych, transportowych (transport załogi) lub śmigłowców. Obliczenia w Tabeli 12.11 pokazują, że przedsięwzięcie odpowiada za mniejszą emisję zanieczyszczeń powietrza niż emisja ujętych w zestawieniu związków pochodząca ze wszystkich statków na Morzu Bałtyckim (2018 r.) (HELCOM, 2019a). Ponadto czas trwania prac budowlanych na farmie wiatrowej jest ograniczony, a emisja ze statków użytych podczas budowy oceniona została jako nieznaczna w porównaniu z całkowitym oddziaływaniem transportu wodnego na Morzu Bałtyckim (HELCOM, 2019a).

Zanieczyszczenia powietrza mają stosunkowo krótki czas życia w atmosferze, natomiast wrażliwość i rozmiar wpływu ocenione zostały jako niewielkie i nieistotne. Wpływ na zmiany klimatu w fazie budowy ocenia się więc jako nieistotny.

**Faza eksploatacji**

Patrząc z perspektywy cyklu życia, energia wiatrowa zapewnia dobre możliwości do zarówno osiągnięcia krajowych i międzynarodowych celów związanych z produkcją energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, jak i zwiększa możliwość transformacji energetycznej z paliw kopalnych na źródła odnawialne i zmniejszenia tym samym wpływu na jakość powietrza.

W fazie eksploatacji wpływ na jakość powietrza pojawia się m.in. w związku z pracą statków wykorzystanych do napraw i prac konserwacyjnych, statków transportowych (transport załogi) lub śmigłowców. Obliczenia w Tabeli 12.11 pokazują, że przedsięwzięcie odpowiada za mniejszy wzrost emisji zanieczyszczeń powietrza niż całkowita emisja ze wszystkich statków na Morzu Bałtyckim. Obliczenia opierają się na statkach konwencjonalnych, w założeniach projektu dąży się jednak, aby do 2030 r. przejść na paliwa alternatywne, tzw. paliwa „bezemisyjne”, jak np. wodór, stosowane przez statki wykorzystywane w okresie eksploatacji farm wiatrowych. Założenie może oznaczać, że emisja zanieczyszczeń powietrza w fazie eksploatacji farmy będzie niższa.

W odniesieniu do jakości powietrza, czas utrzymywania się zanieczyszczeń powietrza w atmosferze oceniono jako krótki, ponieważ odznaczają się krótkim czasem życia. Wrażliwość receptorów oceniono jako niewielką, a jej rozmiar jako nieistotny, ponieważ emisja w fazie eksploatacji ma charakter tymczasowy, a tym samym ograniczoną wielkość, co można zauważyć, kiedy dla porównania przeanalizowane zostaną ilości emitowanych zanieczyszczeń przez statki, które poruszają się w tym obszarze w ciągu roku (HELCOM, 2019a); ocena uwzględnia również pozytywny wpływ turbin wiatrowych z perspektywy cyklu życia. Oddziaływanie na jakość powietrza zostało więc ocenione jako nieistotne.

**12.6.2.2 Ogólna ocena oddziaływania**

Potencjalny wpływ projektu na jakość powietrza w fazie projektowania, budowy oraz eksploatacji opisany jest w Tabeli 12.13. Oddziaływanie oceniono więc jako nieistotne, a przestrzegane rozporządzeń IMO dotyczących wartości odniesienia dla każdego związku pozwoli zmniejszyć emisję zanieczyszczeń na kolejnych etapach przedsięwzięcia. Wyznaczone wartości mają na celu zmniejszenie oddziaływania na zdrowie i życie biologiczne.

**Tabela 12.13 Ogólna ocena oddziaływania projektu na jakość powietrza.**

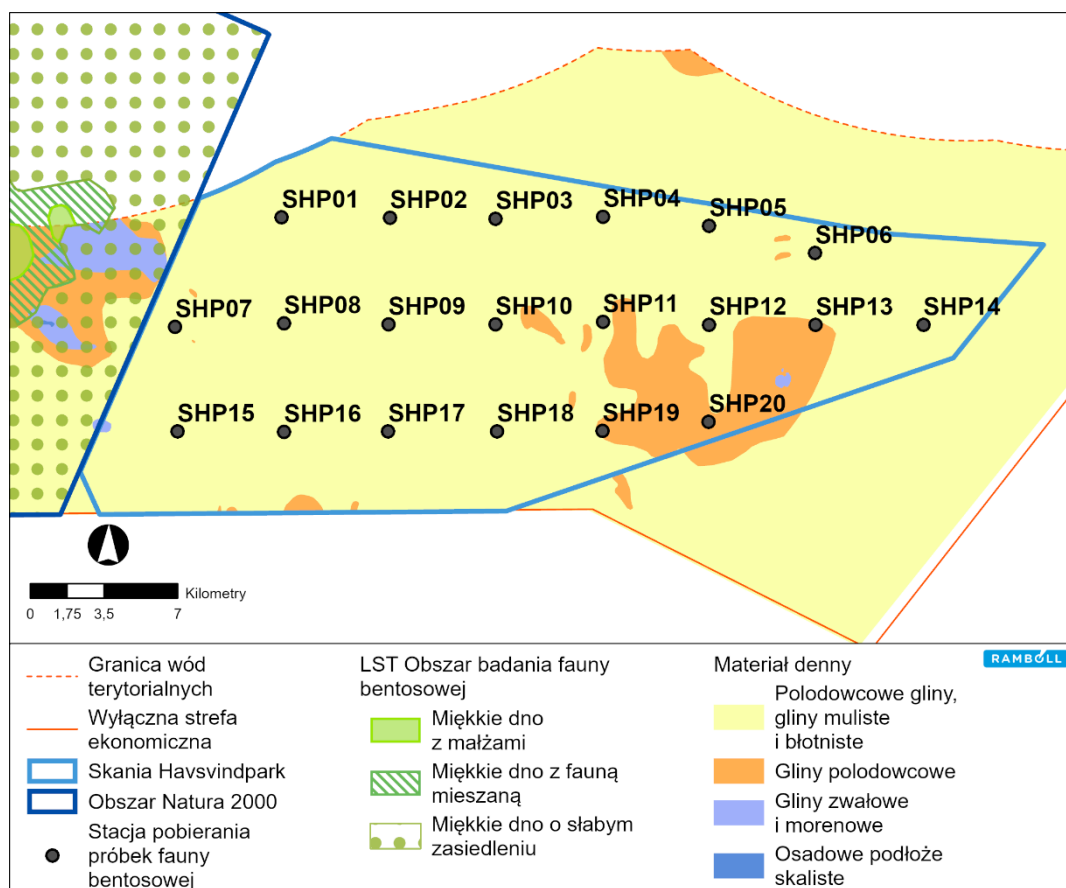
Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Produkcja</i>			
Emisja do powietrza	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza budowy</i>			
Emisja do powietrza	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Emisja do powietrza	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna

**12.7 Flora i fauna bentosowa****12.7.1 Sytuacja wyjściowa****Fauna denna**

Fauna bentosowa składa się z gatunków bezkręgowców występujących w epifaunie i infaunie dna morskiego. Skład gatunkowy uzależniony jest od takich czynników jak zasolenie, poziom tlenu, materiał

organiczny i rodzaj osadu. Morze Bałtyckie, charakteryzujące się niższym zasoleniem i jest środowiskiem o mniejszym zróżnicowaniu biologicznym niż zachodnie wybrzeże Szwecji, gdzie przeważają warunki oceaniczne.

Wiosną, 7 maja 2020 r, firma Marine Monitoring AB pobrała próbki fauny bentosowej w miękkim dnie (organizmy większe niż 1 mm) oraz wykonała zapis video siedlisk morskich oraz występujących w nich gatunków (Marine Monitoring AB, 2021a). Na obszarze farmy wiatrowej rozstawiono dwadzieścia stacji, w których pobierano próbki fauny dennej i osadów dennych oraz sfilmowano epifaunę (patrz Rys. Rysunek 12.12).



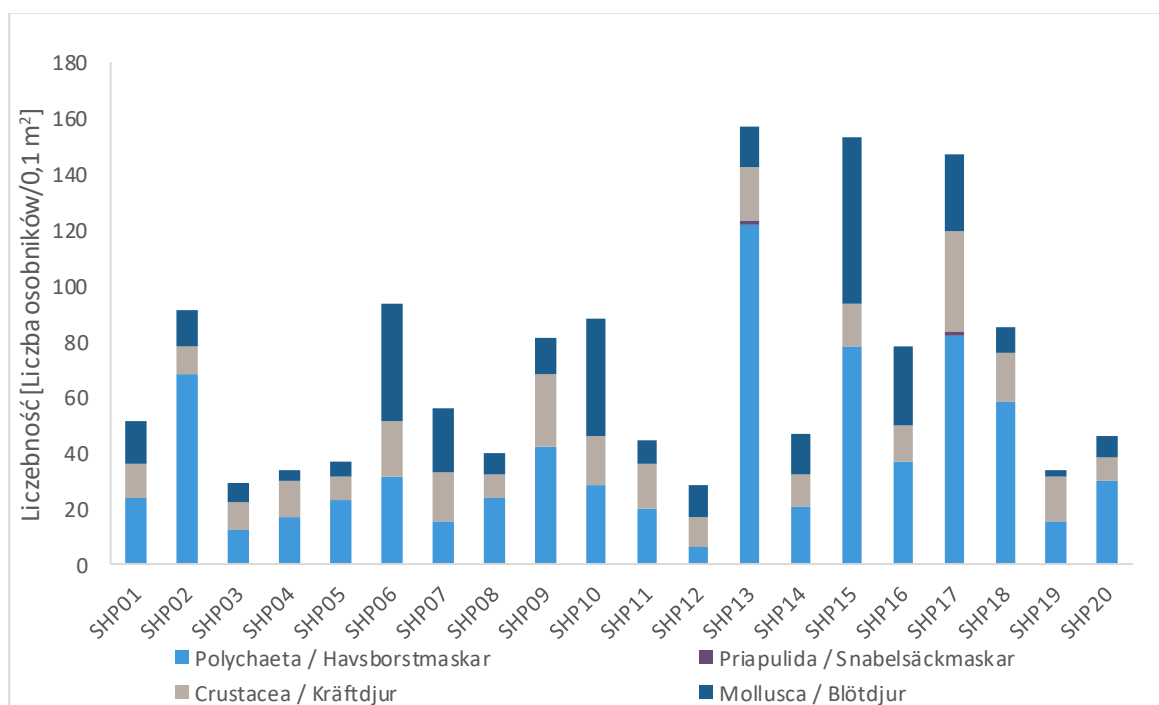
**Rysunek 12.12 Zestawienie stacji poboru próbek fauny dennej i zapisu wideo epifauny wykonanego wiosną 2021 (Marine Monitoring AB, 2021a). Na mapie przedstawione zostały wyniki analizy fauny bentosowej przeprowadzone dla obszaru Natura 2000 znajdującego się za zachód od planowanej farmy wiatrowej (Länsstyrelsen Skåne, 2019b). Materiał denný przedstawia warunki osadowe na obszarze farmy wiatrowej (SGU, 2021c).**

### Pobranie próbek fauny bentosowej

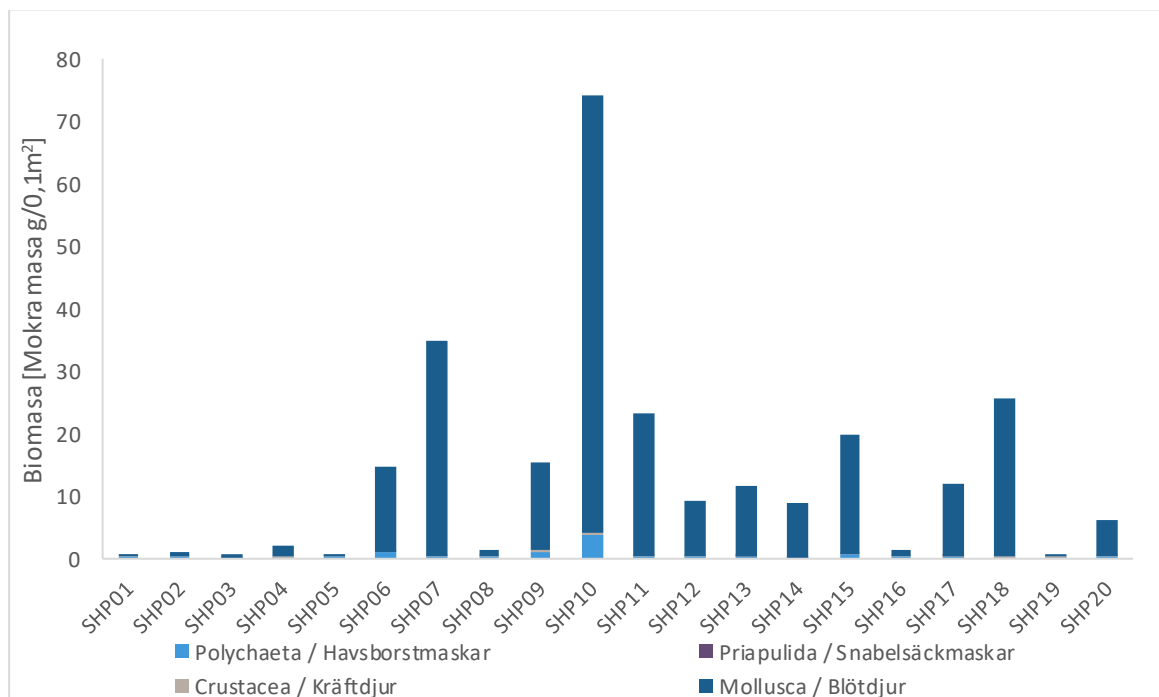
W każdej stacji pobrano jedną próbkę o wielkości 0,1 m<sup>2</sup> za pomocą przyrządu zanurzanego w osadzie na głębokość około 20 cm. Fauna bentosowa (>1 mm) została zidentyfikowana taksonomicznie, do możliwie najniższego poziomu, określona została jej liczebność oraz waga (biomasa mokra). Do pobrania próbek i analizy fauny bentosowej zastosowane zostały metody standaryzowane (Havs- och vattenmyndigheten, 2016; Leonardsson, 2004). Zebrane dane poddano analizie w celu określenia stanu ekologicznego wód

na badanym obszarze, do której użyto wskaźnik jakości środowiska BQIm na podstawie wymogów ramowej dyrektywy wodnej UE (Rosenberg, et al., 2004).

Na podstawie badań terenowych stwierdzono, że substrat denny składał się z materiału o strukturze iłowo-gliniastej w próbkach pobranych ze wszystkich stacji oprócz stacji SHP10, gdzie dodatkowo wykryto obecność piasku i kamieni. Z wyjątkiem próbki ze stacji SHP10, we wszystkich próbkach wykryto obecność siarkowodoru, co może wskazywać na pogorszone warunki tlenowe w osadach. Należy odnotować, że z próbek unosił się jedynie zapach siarkowodoru, nie wykonano pomiaru stężenia, zapach w każdej próbce był mniej lub bardziej wyrazisty. W próbkach pobranych z dwudziestu stacji wykryto stosunkowo jednolity skład gatunkowy, liczba gatunków w każdej stacji wynosiła między 4 i 11. Tylko w stacji SHP10 odnotowano obecność 17 gatunków. W próbkach fauny bentosowej zidentyfikowanych zostało w sumie 25 gatunków i cztery klasy wyższego rzędu. Najczęściej występującą grupą, pod względem liczby gatunków i liczebności, są mięczaki (mollusca) i wieloszczety (polychaeta). Liczba osobników wyniosła między 28–157 (patrz Rys. Rysunek 12.13) a biomasa między 0,28–74 g (patrz Rysunek 12.14), przy czym małże, cyprina islandzka (*Artica islandica*), gatunki *Astarte* i rogowiec bałtycki (*Limecola balthica*) stanowiły największą część biomasy.



**Rysunek 12.13** Liczebność (liczba osobników na 0,1 m<sup>2</sup>) na stacjach poboru próbek fauny bentosowej rozmieszczonych na obszarze planowanej farmy wiatrowej (Marine Monitoring AB, 2021a).



**Rysunek 12.14** Biomasa (g masy mokrej na 0,1 m<sup>2</sup>) na stacjach poboru próbek fauny bentosowej rozmieszczonych na obszarze planowanej farmy wiatrowej (Marine Monitoring AB, 2021a).

W stacji SHP 14 wykryto gatunek małża znajdujący się na liście gatunków chronionych, tępy gaper (*Mya truncata*). W badanej próbce zidentyfikowano tylko jednego osobnika. Ten gatunek został zaklasyfikowany jako gatunek narażony (VU) według czerwonej listy gatunków zagrożonych 2020 r. Gatunek ten żyje zakopany w osadach dennych i wysuwając syfon na powierzchnię, małż ten zagarnia wodę do muszli, z której pobiera tlen i którą filtruje w celu zdobycia pożywienia. Duże osobniki są zakopane w piasku na głębokość około 40 cm. Odkopane, same nie mają możliwości zakopania się ponownie. Na przestrzeni ostatnich lat odnotowano gwałtowny spadek liczebności tego gatunku, szczególnie na terenach przybrzeżnych. Obecnie jest rzadko spotykany (za wyjątkiem Bohuslän, gdzie występuje dość licznie) (SLU Artdatabanken, 2021e). Do największych zagrożeń dla tego gatunku należy niedobór tlenu, który jest najczęściej spowodowany eutrofizacją w połączeniu ze słabą wymianą wody (HELCOM, 2013c). Tępy gaper żyje około 10–12 lat, jednak spotkano się z osobnikami, które miały około 60 lat (Schaefer, 2020).

W pobranych próbkach nie wykryto gatunków zaliczanych do gatunków obcych według wykazu gatunków obcych w szwedzkich morzach i wodach, wydanego przez szwedzką Agencję Gospodarki Morskiej i Wodnej (Havs- och vattenmyndigheten, 2021c). W obrębie północnej części planowanej farmy wiatrowej, w stacji krajowego programu monitorowania fauny dna miękkiego wykryto obecność wieloszczetów należących do rodzaju *Marenzelleria*, inaczej wieloszczet amerykański. W wodach europejskich występują trzy gatunki rodzaju *Marenzelleria*, które zaliczane są do gatunków obcych.

## Stan środowiska wód

W celu wykonania klasyfikacji stanu środowiska osadów dennych wykorzystuje się indeks BQI<sub>m</sub> – Benthic Quality Index. Indeks BQI<sub>m</sub> opiera się na stosunku gatunków wrażliwych do gatunków odpornych, różnorodności gatunków i liczebności osobników. Gatunki występujące w środowisku odznaczającym się wysoką różnorodnością mają dużą wrażliwość, gatunki żyjące w środowisku o niskiej różnorodności,

charakteryzują się niską wrażliwością. Dno morskie, w którym występują gatunki odporne na złe warunki oraz gdzie różnorodność gatunkowa oraz liczba osobników są niskie, otrzymuje zatem niską wartość BQI<sub>m</sub>. Wartość BQI<sub>m</sub> obliczana jest zawsze dla stacji. Dla całego obszaru oceniany jest stan środowiska morskiego, przy czym do klasyfikacji brane jest minimum pięć stacji. Zakres klas w ocenie stanu ekologicznego Morza Bałtyckiego na podstawie indeksu BQI<sub>m</sub> (HVMFS 2013:19) został ujęty w Tabela 12.14.

**Tabela 12.14 Zakres klas w ocenie stanu ekologicznego Morza Bałtyckiego na podstawie indeksu BQI<sub>m</sub> (Benthic Quality Index) (HVMFS 2013:19).**

Basen	Obszar	Warstwy głębokie	Wysoki	Dobry	Umiarkowany	Niezadowolający	Zły
Morze Bałtyckie	Wody przybrzeżne Skanii	5–60 m	10,7	4	2,7	1,3	>1,3

Dla badanego obszaru wartość BQI<sub>m</sub> wyniosła 7,3, co oznacza, że według zakresu klas dobry stan ekologiczny wód został osiągnięty, patrz Tabela 12.2. Wyniki są zgodne z ustaleniami programu monitorowania środowiska fauny miękkiego dna, według których wody otwarte w regionie Skania utrzymują dobry stan ekologiczny od 2007 r. Jedną ze stacji krajowego programu monitorowania środowiska, stacja DM 107, znajduje się w północnej części farmy wiatrowej. Dobry stan środowiska utrzymuje się w tej stacji od 2007 r.; wyjątkiem był rok 2009, kiedy ocena stanu spadła do umiarkowanego.

#### Zapis wideo

Na terenie 20 stacji sfilmowane zostało około 25 m<sup>2</sup> powierzchni dna morskiego. W punktach, w których wykonano zapis wizualny, odnotowano występowanie substratu dennego, makrofity (glony makroskopowe i morskie rośliny naczyniowe) i innych gatunków organizmów najczęściej spotykanych na powierzchni dna. Zarejestrowany materiał poddano analizie ze szczególnym uwzględnieniem typu siedlisk oraz gatunków, które są szczególnie wrażliwe i/lub zasługujące na ochronę.

Do ustalenia zasięgu udokumentowanych klas i rodzajów użyta została znormalizowana skala (1, 5, 10, 25, 50, 75, 100%) (Naturvårdsverket, 2004). Populację fauny oceniono na podstawie skali trzystopniowej, gdzie wartość 1 oznaczała obecność jednego osobnika, 2 kilku, a 3 powszechne występowanie.

Zapis wideo wykonany w 20 stacjach na terenie farmy wiatrowej daje całkowity obraz występujących na tym obszarze gatunków, biotopów i siedlisk. W próbkach pobranych ze wszystkich stacji substrat składał się z osadów miękkich o strukturze iłowo-gliniastej a według dokumentacji na temat osadów opracowanej przez Szwedzką Służbę Geologiczną (SGU), są to osady gliny muliste i błotniste (SGU, 2021c). W dwóch stacjach, SHP10 oraz SHP20, wykryto obecność piasku i kamieni.

W punktach, w których wykonano zapis wizualny, dominującym podłożem był osad miękki z rzadko występującą fauną denną. W 18 stacjach zaobserwowano obecność małży o dużych rozmiarach, prawdopodobnie cyprina islandzka, którą znaleziono również w próbkach fauny bentosowej. Rozgwiazda czerwona (*Asterias rubens*) została zaobserwowana w dwóch stacjach. W stacji SHP10 zaobserwowano obecność ukwiałów morskich, ich gatunku nie udało się zidentyfikować, jednak podczas badania wykonanego w Basenie Arkońskim w 2017 (Beisiegel, et al., 2019) wykryto obecność *Metridium dianthus*. Istnieje możliwość, że jest to ten sam gatunek, co ukwiały wykryte w tym badaniu.

## HELCOM HUB

HELCOM HUB (Helcom Klasyfikacja podwodnych siedlisk i biotopu) to system klasyfikacji oparty na sześciu poziomach identyfikacji morskich biotopów i kompleksów biotopów (HELCOM, 2013d). Poziomy 1–3 opisują siedliska, czynniki abiotyczne, np. światło (strefa fotyczna lub afotyczna) i rodzaj dna. Poziomy 4–6 opisują biotypy określone przez otoczenie, roślinność i zwierzęta. Poniżej poziomów 4–5 podział opiera się na występowaniu roślinności lub fauny. Dopiero na poziomie 6. podział obejmuje podział na gatunki, gdzie jeden lub więcej gatunków tworzą istotne biotypy. Do poziomu 6. wszelkie podziały opierają się na zasięgu (%) substratu, roślinności i zwierząt. Aby osiągnąć szczegółowy podział na gatunki, wykonuje się ocenę na podstawie bioobjętości, alternatywnie na biomacie, a gatunek, który ma  $\geq 50\%$  bioobjętości, jest gatunkiem definiującym biotop. Siedliska i biotypy zostały sklasyfikowane na podstawie rodzaju substratu i gatunków występujących w badanym obszarze. Wiele biotopów zostało sklasyfikowanych do poziomu gatunku w oparciu o wyniki z analiz obrazów wideo i próbek fauny bentosowej. Tabela 12.15 prezentuje wyniki klasyfikacji dwudziestu stacji według HELCOM HUB.

**Tabela 12.15 Klasyfikacja stanowisk poboru próbek według HELCOM HUB. Klasyfikacja w oparciu o próbki fauny bentosowej i obrazy wideo.**

Siedlisko/Biotop		Liczba stanowisk
AB.H	Osady miękkie w strefie afotycznej	3
AB.H3L1	Osady miękkie w strefie afotycznej, w której przeważa rogowiec bałtycki ( <i>Macoma balthica</i> )	5
AB.H3L3	Osady miękkie w strefie afotycznej, w której przeważa cyprina islandzka ( <i>Arctica islandica</i> )	8
AB.H3L5	Osady miękkie w strefie afotycznej, w której przeważa <i>Astarte</i> spp.	4

Helcom opracowała również czerwoną listę gatunków zagrożonych dla biotopów i kompleksów biotopów, które są określone w HELCOM HUB (HELCOM, 2013b). Na listę zaklasyfikowano dwa siedliska znajdujące się na badanym obszarze: osady miękkie w strefie afotycznej, w której przeważa cyprina islandzka oraz osady miękkie w strefie afotycznej z *Astarte* spp.

Osady miękkie, w których występuje cyprina islandzka, ocenione zostały jako krytycznie zagrożone (CR) (HELCOM, 2013b). Cyprina islandzka należy do gatunków długowiecznych charakteryzujących się niską szybkością wzrostu (OSPAR, 2009). Osobniki z tego gatunku mogą żyć nawet do 500 lat (SLU Artdatabanken, 2021b). Ten rodzaj biotopu występuje jedynie w głębokich osadach, a ze względu na długowieczność małży i ich prędkość wzrostu regeneracja biotopu jest procesem wolnym (HELCOM, 2013b). Miękkie osady głębokie pokrywają duży obszar Morza Bałtyckiego, jednak biotop występuje jedynie w miejscach, gdzie poziom zasolenia jest wystarczająco wysoki ( $>15$  psu) (Gogina & Zettler, 2010). W osadach głębokich występuje okresowo niedobór tlenu, który nie stanowi zagrożenia dla dorosłych osobników, ponieważ w okresach niedoboru tlenu zakopują się głębiej w osadach i pozostają nieaktywne. Młodsze osobniki i larwy nie mają takich zdolności, dlatego powracające okresy niedoboru tlenu wpływają negatywnie na liczebność małż. Ocenia się, że powtarzające się lub długie okresy niedotlenienia wynikające z eutrofizacji stanowią największe zagrożenie dla biotopu. W południowej części Morza Bałtyckiego biotop występował na rozległych obszarach, przewiduje się jednak, że z powodu niewystarczającej liczby nowych osobników, biotop zniknie z przeważającej części terenu Morza Bałtyckiego (HELCOM, 2013a).

Osady miękkie, w których występuje *Astarte* spp., ocenione zostały jako silnie zagrożone (EN) według HELCOM (HELCOM, 2013b). Małże z rodzaju *Astarte* preferują wody zimne i słone, dlatego biotop występuje jedynie w obszarach, gdzie wody głębinowe wykazują zasolenie między 10 i 15 psu, a temperatura utrzymuje się między 3 i 8°C i gdzie panują stosunkowo dobre warunki tlenowe. *Astarte borealis* jest wytrzymałe na niedobór tlenu, jednak powracające i długie okresy niedotlenienia są dla tego gatunku śmiertelne. Również dla tego biotopu ocenia się, że największym zagrożeniem jest eutrofizacja, która jest przyczyną niedoboru tlenu w warstwach głębinowych (Zettler, 2002). Dla *Astarte* spp. (w tym przypadku jest to gatunek *A. borealis*) wykryto osobniki, które mają około 48 lat (Moss, et al., 2018).

Ponieważ substrat i głębokości w badanym obszarze są jednolite, można założyć, że zbadane biotopy w miejscach poboru próbek, występują również w innych częściach tego obszaru.

### Flora denna

Flora bentosowa w Bałtyku składa się przede wszystkim z makroalg i kilku odmian wodorostów morskich. Makroalgi występują przede wszystkim w płytkich obszarach przybrzeżnych Morza Bałtyckiego, w strefie fotycznej, która jest nasłonecznioną górną częścią toni wodnej, w której może zachodzić fotosynteza. Strefa fotyczna w Morzu Bałtyckim w swoim najgłębszym punkcie wynosi około 20-25 m (Snoeijs-Leijonmalm & Andrén, 2017), a najpłytszy obszar w obrębie planowanej farmy wiatrowej wynosi 43 m, patrz rozdział 12.2.1. Badania wykonane na tym terenie potwierdziły, że na obszarze farmy wiatrowej nie występuje flora bentosowa (Marine Monitoring AB, 2021a).

### 12.7.2 Ocena oddziaływania

Niniejszy rozdział opisuje potencjalny wpływ projektu na faunę bentosową. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.16 Potencjalne oddziaływanie projektu na faunę bentosową.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Osady zawieszone	X	
Sedymentacja	X	
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	X	X

#### 12.7.2.1 Osady zawieszone

##### Zmienione warunki

Budowa planowanej farmy wiatrowej przyczyni się do podwyższonego poziomu stężenia osadów zawieszonych, które przejściowo pogorszą jakość wód w miejscach, gdzie będą prowadzone prace montażowe. Rodzaj prac, który może spowodować wzrost stężenia osadów zawieszonych obejmuje m.in. prace związane z układaniem kabli i montażem fundamentów.

##### Faza budowy

Podwyższone stężenie osadów zawieszonych, tzw. zmętnienie, wiąże się z narażeniem fauny bentosowej na podwyższoną koncentrację osadów, przekraczającą naturalne wartości tła. Zmętnienie może powodować zatykanie membran lub zwiększoną objętość materiału dla gatunków filtrujących fauny bentosowej. Zakres potencjalnego oddziaływania na organizmy bentosowe w dużym stopniu zależy od czasu ekspozycji na zmaczone osady oraz od podwyższonego stężenia (Newcombe & MacDonald, 1991). W raporcie przygotowanym przez szwedzką Agencję Ochrony Środowiska (2009) stwierdzono, że „czas

ekspozycji jest czynnikiem istotnym w przypadku zmaconych osadów i jest mało prawdopodobne, aby przejściowe zmętnienie wody nie miało oddziaływania na faunę bentosową”.

W warunkach naturalnych stężenie osadów zawieszonych w masie wodnej może się różnić w zależności od pogody lub pory roku. Podczas sztormu w miesiącach zimowych stężenie w danym regionie utrzymuje się między 5-15 mg/l, a lokalnie może wzrosnąć do 20-40 mg/l. W okresie zimowym, w spokojne dni stężenie będzie się utrzymywać na poziomie 0-2 mg/l (w okresie letnim poziom będzie delikatnie wyższy) (Valeur & Jensen, 2001). Stężenia osadów zawieszonych mierzone w Basenie Arkońskim i w południowo-zachodniej części Bałtyku, gdzie głębokość dna waha się między 16 a 47 m, osiągały wartość 2-12 mg/l (Christiansen, et al., 2002).

Według obliczeń modelowych podwyższone stężenie zawieszonych osadów wynikające z prac budowlanych na dnie morskim będzie się utrzymywać na poziomie 5, 10, 20 i 100 mg/l, patrz rozdział 11.1.

WCS zakłada, że prace związane z tworzeniem bruzd dla wewnętrznej sieci kabli podwyższą stężenie osadów zawieszonych o ponad 5 mg/l na obszarze o powierzchni 481 km<sup>2</sup>. Stanowi to 90% obszaru farmy wiatrowej. Zmętnienie będzie się utrzymywać przeważnie nie dłużej niż 12 godzin. Następnie większość zawieszonego materiału ponownie opadnie na dno. Stężenie przekraczające 100 mg/l utrzymuje się bardzo krótko i ma niewielki zasięg.

WCS zakłada, że prace związane z montażem fundamentów podniosą stężenie osadów zawieszonych o ponad 5 mg/l przez jedną godzinę na obszarze o powierzchni 167 km<sup>2</sup>. Stanowi to 31% powierzchni farmy wiatrowej. Silne zmętnienie wody będzie się utrzymywać krócej niż 12 godzin. Stężenie przekraczające 20 mg/l utrzymuje się bardzo krótko i ma niewielki zasięg.

Podwyższone stężenie zmaconych osadów wynikające z prowadzonych prac operacyjnych będzie mieć charakter tymczasowy i utrzymywać się w przedziale, jaki w tym obszarze występuje w warunkach naturalnych. Tymczasowy charakter osadów zawieszonych potwierdza fakt, że rozmiar oddziaływania na faunę bentosową będzie nieistotny. Fauna osadów miękkich jest odporna na krótkotrwałe podwyższone stężenie osadów zawieszonych, w związku z czym wrażliwość fauny bentosowej ocenia się jako niewielką. Oddziaływanie na faunę bentosową związane z podwyższonym stężeniem osadów zawieszonych ocenia się jako nieistotne.

## 12.7.2.2 Sedymentacja

### Zmienne warunki

Sedymentacja ma miejsce, kiedy osady zawieszone, powstałe w wyniku różnych prac montażowych, na przykład tworzenie bruzd dla wewnętrznej sieci kablowej, opadną na dno morskie. Sedymentacja zachodzi wokół miejsc, gdzie wykonywane są prace montażowe i gdzie występuje podwyższone stężenie osadów zawieszonych. Opadające osady zakrywają dno morskie i znajdującą się na nim faunę bentosową.

### Faza budowy

Sedymentacja osadów zawieszonych może oznaczać przykrycie występującej w tym obszarze fauny bentosowej. Wrażliwość fauny bentosowej na zakrycie osadami jest dla każdego gatunku inna. Badania wykazują jednak, że mobilna fauna bentosowa jest stosunkowo odporna na cieńsze warstwy opadających osadów (rzędu wielkości 10 cm), ponieważ mają zdolność wydostania się na powierzchnię

(Naturvårdsverket, 2009). Wykryta fauna bentosowa w większości składa się z gatunków mobilnych, które mogą wydostać się spod cienkich warstw osadowych. Sedymentacja w warunkach naturalnych w Basenie Arkońskim dochodzi według obliczeń do 2,2 mm na rok (Christiansen, et al., 2002).

Modelowanie zakresu sedymentacji związanej z pracami powodującymi mętnienie osadów znajduje się w rozdziale 11.1. Na podstawie wyników modelowania można stwierdzić, że podczas montażu wewnętrznej sieci kablowej sedymentacja będzie mieć znacznie większy zakres niż sedymentacja związana z montażem fundamentów. Proces sedymentacji będzie zachodził głównie na obszarze farmy wiatrowej.

WCS zakłada, że prace związane z tworzeniem bruzd do kabli podmorskich przyczynią się do sedymentacji zawiesiny o grubości 0,5–2 mm na obszarze o powierzchni 315 km<sup>2</sup> i stanowi 59% powierzchni farmy wiatrowej. Na obszarze o powierzchni około 77 km<sup>2</sup>, który stanowi 14% powierzchni inwestycji, poziom sedymentacji wzrośnie do 2–4 mm.

WCS zakłada, że prace pogłębiarskie związane z montażem fundamentów przyczynią się do sedymentacji materiałów zawieszonych o grubości 0,5–1 mm na obszarze o powierzchni 39 km<sup>2</sup>. To stanowi 7% powierzchni farmy wiatrowej. Sedymentacja przekroczy 1 mm tylko na bardzo ograniczonej powierzchni dna.

Rozmiar oddziaływania wynikającego z sedymentacji osadów oceniony został jako niewielki. Wrażliwość fauny bentosowej jest nieistotna z uwagi na zdolność badanych gatunków do wydostania się na powierzchnię spod cienkich warstw osadów powstałych w związku z pracami budowlanymi. Oddziaływanie sedymentacji na faunę bentosową oceniono jako nieistotne.

#### 12.7.2.3 Fizyczne zaburzenia dna morskiego

##### Zmienione warunki

Budowa i montaż planowanej farmy wiatrowej wiąże się z występowaniem uszkodzeń dna morskiego o krótkotrwałym, jak i długotrwałym charakterze. Fundamenty, osłony przed wymywaniem, osłony kabli i krzyżowania kabli zakryją i zajmą pewną część dna morskiego, co oznacza, że część siedlisk zostanie utracona. Układanie kabli w dnie morskim spowoduje tymczasowe uszkodzenia dna wynikające z prac montażowych.

W fazie eksploatacji farmy wiatrowej konieczne będzie użycie jednostek typu „jack-up” w celu przeprowadzenia niektórych prac konserwacyjnych. Naprawa kabli będzie również wiązać się z koniecznością wyciągnięcia kabli na pokład statku, aby po wykonanych pracach zakopać je ponownie w dnie.

##### Faza budowy

Krótkotrwałe uszkodzenia dna powstałe w fazie budowy będą związane z układaniem kabli w dnie morskim oraz pracą jednostki typu „jack-up”, kiedy nogi wsporcze zostaną opuszczone na dno. Kable podmorskie zostaną ułożone w dnie morskim na maksymalnej głębokości 2 m. Maksymalne oddziaływanie dotyczy wszystkich prac montażowych związanych z układaniem kabli, patrz rozdział 8.4.4. Na terenie, gdzie za pomocą specjalnego sprzętu kable będą układane w dnie morskim, większość fauny bentosowej zostanie utracona. Nogi wsporcze jednostek typu „jack-up”, ustawione na powierzchni dna morskiego, mogą przyczynić się do wyginięcia niektórych osobników fauny bentosowej.

Oddziaływanie na dno morskie związane z układaniem kabli pod jego powierzchnią będzie również wiązać się z tymczasową utratą siedlisk, kiedy zmaćony osad naruszy naturalne warunki panujące w osadach dennych. Konsekwencją będzie rekolonizacja, jako efekt naturalnej sukcesji, gdzie gatunki oportunistyczne takie jak małże i skorupiaki pojawią się w osadach dennych jako pierwsze. Rekolonizacja potrwa około 1-3 lat, natomiast, aby móc mówić o faunie dojrzałej pełnym sukcesie rekolonizacji, należy uwzględnić jeszcze dłuższy okres (Naturvårdsverket, 2009). W badaniach przeprowadzonych w obrębie farmy wiatrowej wykryte zostały osobniki cypriny islandzkiej, *Astarte* ssp. i jeden osobnik tępy gaper. Te gatunki odznaczają się długowiecznością, patrz rozdział 12.7.1, co może powodować, że na przestrzeni 1-3 lat na mniejszych obszarach, gdzie prowadzone były prace budowlane, fauna bentosowa nie odrodzi się w tej samej strukturze wiekowej. Cyprina islandzka i *Astarte* ssp to dwa gatunki, których obecność wykryto w obrębie farmy wiatrowej i które według HELCOM znajdują się na czerwonej liście gatunków zagrożonych. Jest to populacja cypriny islandzkiej związanej z siedliskami miękkich osadów dennych w strefie afotycznej, populacja *Astarte* spp. związana z miękkimi osadami dennymi stref afotycznych oraz wprowadzony na czerwoną listę tępy gaper, którego populacja spadła na przestrzeni ostatnich lat (SLU Artdatabanken, 2021e).

Wraz ze zmianą klimatu i wzrostem temperatury procesy biogeochemiczne w Morzu Bałtyckim ulegną przyspieszeniu, w wyniku czego zwiększy się niedobór tlenu i zakwity glonów. Przyszłe scenariusze wskazują również na zwiększone opady, co oznacza, że więcej związków biogenych będzie transportowanych z lądu do morza, co przyczyni się do zwiększonej eutrofizacji (SMHI, 2017). To, czy nowe osobniki małż (rekolonizacja larw) osiedlą się na dnie Morza Bałtyckiego, zależy m.in. od rozwoju zmian klimatycznych i ich wpływu, np. na rozmieszczenie niedotleniania, i wpływu niedoboru tlenu na te gatunki, patrz rozdział 12.7.1.

Całkowite tymczasowe oddziaływanie na dno morskie, układanie kabli podmorskich i działalność statków typu „jack-up” obejmie maksymalnie 5,3% powierzchni obszaru projektu. W miejscach, gdzie będą montowane fundamenty, osłony przed wymywaniem, osłony wewnętrznej sieci kablowej i krzyżowania kabli, siedliska i fauna bentosowa zanikną, a po upływie czasu zastąpią je nowe siedliska innego typu, patrz rozdział na temat fazy budowy. Oddziaływanie prac montażowych obejmie maksymalnie 0,5% powierzchni obszaru projektu.

W 4 punktach spośród 20 wykryto obecność siedlisk cypriny islandzkiej, a w 8 siedliska *Astarte* ssp. Gatunki te są wpisane na czerwoną listę według HELCOM. W obrębie farmy wiatrowej, 20 punktów poboru próbek były rozmieszczone równomiernie, patrz Rysunek 12.12. Jeżeli takie rozmieszczenie siedlisk w punktach poboru próbek jest reprezentatywne dla obszaru, na którym planowana jest budowa farmy wiatrowej, oznacza to, że około 60% obszaru może potencjalnie zawierać siedliska gatunków wpisanych na czerwoną listę. Podana wartość ma jedynie charakter orientacyjny i nie odzwierciedla rzeczywistego rozmieszczenia siedlisk w tym obszarze. Łączna powierzchnia siedlisk z czerwonej listy, na którą budowa farmy będzie mieć oddziaływanie (około 5,8% obszaru inwestycji), może być znacząco mniejsza, ponieważ siedliska nie występują na całym obszarze inwestycji. W takim przypadku siedliska będą występować tylko na około 3,5% dotkniętego obszaru.

W fazie budowy, w miejscach, gdzie fauna bentosowa i siedliska wyginą, pojawi się oddziaływanie negatywne. Wrażliwość fauny bentosowej ocenia się jako umiarkowaną, ponieważ w procesie rekolonizacji w tym obszarze ponownie pojawią się niektóre gatunki. Obszar objęty oddziaływaniem stanowi niewielką

część obszaru projektu. Rozmiar wpływu ocenia się jako niewielki, stąd szacuje się, że oddziaływanie również będzie niewielkie.

## **Faza eksploatacji**

W miejscach, gdzie będą montowane fundamenty, osłony przed wymywaniem, osłony wewnętrznej sieci kablowej i krzyżowania kabli, siedliska i fauna bentosowa zanikną, a po upływie czasu zastąpią je nowe siedliska innego typu, poczynając od fauny miękkich osadów po faunę zamieszkującą twarde osady. Nowe osady twarde zasiedlą gatunki, które zostaną przetransportowane przez prądy lub które przemieszczą się z sąsiadujących terenów. Gatunki oportunistyczne będą pierwszymi osobnikami, które zasiedlą nowe siedliska, będą one stopniowo zastępowane do czasu, aż na obszarze przeprowadzonych prac montażowych pojawi się bardziej dojrzała populacja gatunków zamieszkujących twarde dno. Ze względu na pionową konstrukcję fundamentów można się spodziewać pewnego podziału fauny dna twardego na strefy, ponieważ ekspozycja m.in. na fale będzie wpływać na miejsce wzrostu różnych organizmów. W wyniku zamiany miękkiego podłoża na twarde dno pojawi się zwiększona różnorodność gatunkowa. Obszar, na którym pod wpływem prac montażowych, w miejscu dna miękkiego pojawi się dno twarde obejmie maksymalnie 0,5% powierzchni obszaru projektu.

W fazie eksploatacji konieczne będzie użycie jednostek typu „jack-up” w celu przeprowadzenia niektórych prac konserwacyjnych. Szacuje się, że ślad ekologiczny rozłożony na cały cykl życia farmy wiatrowej, jaki po sobie zostawia nie będzie większy niż 0,6%. Naprawa kabli będzie również wiązać się z koniecznością wyciągnięcia kabli na pokład statku, aby po wykonanych pracach zakopać je ponownie w dnie. Fizyczne uszkodzenia będą mieć charakter tymczasowy i wystąpią na powierzchniach, które już wcześniej były uszkodzone albo podczas prac montażowych, albo w fazie eksploatacji przy założeniu, że cykl życia farmy wiatrowej wyniesie 35 lat. W tym obszarze proces rekolonizacji przebiegnie w ten sam sposób, jak w fazie budowy. Rekolonizacja potrwa około 1–3 lat, natomiast, aby móc mówić o faunie dojrzałej i pełnym sukcesie rekolonizacji, należy uwzględnić jeszcze dłuższy okres (Naturvårdsverket, 2009). Ze względu na zmiany klimatyczne oraz panujące czynniki środowiskowe, np. niedobór tlenu, proces rekolonizacji może nie nastąpić na niektórych obszarach objętych oddziaływaniem prac montażowych przez gatunek tępy gaper, znajdujący się na czerwonej liście oraz siedliska z cypriną islandzką i *Astarte* ssp wpisane na czerwoną listę HELCOM. W przypadku, kiedy wymienione gatunki mały ponownie zasiedlą ten obszar lub zamieszkają nowe tereny, stopień oddziaływania na nie w fazie eksploatacji będzie taki sam, jak w fazie budowy. Powierzchnia objęta oddziaływaniem tymczasowym przez cały cykl życia farmy wiatrowej wynoszącym 35 lat będzie mniejsza o maksymalnie 0,8% powierzchni całkowitej w fazie eksploatacji niż w fazie budowy.

W okresie eksploatacji turbin wiatrowych kamienie tworzące osłonę kabli podmorskich będą wymagały uzupełnienia. Aby zapewnić wystarczającą ochronę wewnętrznej sieci kablowej w trakcie całego cyklu życia farmy wiatrowej, konieczne będzie uzupełnienie kamiennej osłony, która wyniesie 0,1% całkowitej powierzchni, patrz rozdział 11.6. Nowa warstwa kamieni zostanie ułożona w miejscu uszkodzonej osłony, co oznacza, że kamienna osłona nie spowoduje oddziaływania na dodatkową powierzchnię. Odnotowanie zostanie wymarcie fauny bentosowej i siedlisk, które w późniejszym okresie zastąpią siedliska innego rodzaju.

Wrażliwość fauny bentosowej ocenia się jako umiarkowaną, ponieważ w procesie rekolonizacji w tym obszarze ponownie pojawią się niektóre gatunki. Rozmiar wpływu ocenia się jako niewielki, stąd szacuje się, że oddziaływanie w fazie eksploatacji również będzie niewielkie.

#### 12.7.2.4 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela prezentuje podsumowanie ocen oddziaływania projektu na środowisko na faunę bentosową.

**Tabela 12.17 Ogólna ocena oddziaływania projektu na faunę bentosową.**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Osady zawieszone	Nieistotna	Niewielka	Nieistotna
Sedymentacja	Nieistotna	Niewielka	Nieistotna
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowany	Niewielka	Niewielka
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowany	Niewielka	Niewielka

### 12.8 Ryby

Poniższy rozdział opisuje populacje ryb występujących w Morzu Bałtyckim, ze szczególnym uwzględnieniem populacji dorsza, śledzia, szprota, flądry europejskiej, gładzicy i węgorza.

#### 12.8.1 Sytuacja wyjściowa

W południowo-zachodniej części Bałtyku występuje prawie 100 gatunków ryb. W basenie Morza Bałtyckiego żyją zarówno gatunki morskie, jak i słodkowodne, które są fizjologicznie przystosowane do przetrwania, a nawet rozmnażania się w słonawym środowisku wodnym Bałtyku. W porównaniu z różnorodnością gatunków żyjących w morskich wodach Skagerrack, liczba gatunków żyjących w tej części Bałtyku jest niższa, przewyższa jednak gatunkową liczebność północnych obszarów Bałtyku, gdzie występują wody bardziej słodkie.

Gatunki ryb zaobserwowane w południowo-zachodniej części Bałtyku należą do 22 różnych rzędów. Przeważają gatunki należące do następujących rzędów: Okoniokształtne (26%), Dorszokształtne (13%) i Karpokształtne (11%) (HELCOM, 2012). Rząd ryb okoniokształtnych (ryby promieniopłetwe) składa się z ryb słodkowodnych, np. okoń pospolity (*Perca fluviatilis*), sandacz pospolity (*Sander lucioperca*) i jazgarz (*Gymnocephalus cernua*) oraz gatunków morskich, jak np. dobijak (*Hyperoplus lanceolatus*) i makrela atlantycka (*Scomber scombrus*). Rząd ryb dorszokształtnych (ryby promieniopłetwe) obejmuje m.in. gatunki o dużym znaczeniu gospodarczym, jak dorsz atlantycki (*Gadus morhua*). Pozostałe gatunki dorszokształtnych, które występują w tym obszarze, lecz nie odbywają tu swojego tarła, to m.in. plamiak (*Melanogrammus aeglefinus*), rdzawiec (*Pollachius pollachius*) i morschczuk zwyczajny (*Merluccius merluccius*). Spośród ryb karpowatych należących do rzędu karpokształtnych wymienić można leszcze (*Abramis brama*), płotki (*Rutilus rutilus*) i karpie (*Blicca bjoerkna*). Część z tych gatunków żyje głównie w pelagialu, tzn. w wodach otwartych, np. szprot (*Sprattus sprattus*) i śledź oceaniczny (*Clupea harengus*). Inne gatunki to przede wszystkim ryby denne, np. flądra (*Platichthus sp.*) i gładzica (*Pleuronectes platessa*).

Z gatunków występujących w Basenie Arkońskim, dorsz i węgorz wpisane są do czerwonej księgi. Dorsz oznaczony został jako wrażliwy (VU), węgorz jako gatunek krytycznie zagrożony (CR) w Morzu Bałtyckim (HELCOM, 2013e) i w Szwecji (SLU Artdatabanken, 2020b).

Ryby występujące w Morzu Bałtyckim stanowią ważny komponent łańcucha pokarmowego. Niektóre gatunki należą do największych drapieżników, jak np. dorsz, natomiast takie gatunki jak śledź lub szprot mają decydujące znaczenie w regulowaniu ilości planktonu. W tym rozdziale omówiona zostanie populacja dorsza, śledzia, szprota, flądry i gładzicy. Gatunki te stanowią istotną część ekosystemu w Basenie Arkońskim. W ramach Bałtyckich Międzynarodowych Połowów Badawczych Ryb (BITS) przeprowadzonych w latach 2015–2021 w Basenie Arkońskim wymienione wyżej gatunki wystąpiły w masie połowów w ilości dominującej, patrz Załącznik D3. Ponadto, gatunek węgorza występujący w Basenie Arkońskim uznany jest za gatunek krytycznie zagrożony. Wśród złowionych gatunków w ramach BITS pojawiły się również osobniki węgorza, lecz w niewielkiej liczebności. W Tabeli 12.18 przedstawiono okres tarła dla gatunków, które odbywają tarło w Basenie Arkońskim. Okres tarła dla śledzia i węgorza nie został ujęty w tabeli, ponieważ te gatunki nie odbywają tarła w Basenie Arkońskim (HELCOM, 2021a).

**Tabela 12.18 Okres tarła dla gładzicy, szprota, flądry i dorsza w Basenie Arkońskim. Tabela nie uwzględnia okresu tarła dla śledzia i węgorza, ponieważ te gatunki nie odbywają tarła w Basenie Arkońskim.**

	Stycz eń	Lut y	Marz ec	Kwieci eń	M aj	Czerwi ec	Lipi ec	Sierpi eń	Wrzesi eń	Paździer nik	Listop ad	Grudzi eń
Gładzi ca			X	X	X							
Szprot			X	X	X	X	X	X				
Flądra			X	X	X							
Dorsz			X	X	X	X	X	X				

## Dorsz

Dorsz atlantycki (*Gadus morhua*) to gatunek ryb drapieżnych, który przeważnie występuje w okolicach dna na głębokości 10–200 m. W okresie tarła buduje gęstą ławicę. Żywi się przede wszystkim śledziem, szprotom i fauną denną. Jaja i larwy są pelagiczne (unoszą się swobodnie w wodzie). Najlepiej rozwija się w wodach słonawych, występuje w całym Bałtyku, jednak jego tarło odbywa się przede wszystkim w części południowej. W Bałtyku występują dwie populacje dorsza, populacja zachodnia i wschodnia. Populacja zachodnia występuje na zachód od Bornholmu, natomiast populacja wschodnia głównie na wschód od Bornholmu. Biomasa stada tarłowego populacji zachodniej wynosiła około 15 000 ton na przestrzeni ostatnich lat (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Można ją porównać z większą populacją wschodnią, której biomasa stada tarłowego sięga rzędu 100 000 ton.

W Bałtyku dorsz odbywa tarło w głębokich wodach, gdzie jest wysokie zasolenie (Kullander, et al., 2012). Zasolenie wody musi być na tyle wysokie, aby jaja mogły unosić się swobodnie w wodzie i nie opadać na dno. Aby jaja mogły przeżyć, zawartość tlenu w wodzie nie może być zbyt niskie. Oznacza to, że tarło może odbywać się tylko w obszarach dennych, na takiej głębokości, gdzie stężenie tlenu jest odpowiednio wysokie, aby jaja nie opadały na dno. Wschodnia populacja dorsza wymaga zasolenia o stężeniu minimum 11 psu, natomiast populacja zachodnia potrzebuje minimum 15 psu, aby jaja mogły swobodnie unosić się w wodzie (Hüssy, 2011). W zależności od temperatury wody, z jaj wylęgają się larwy po 10–40 dniach.

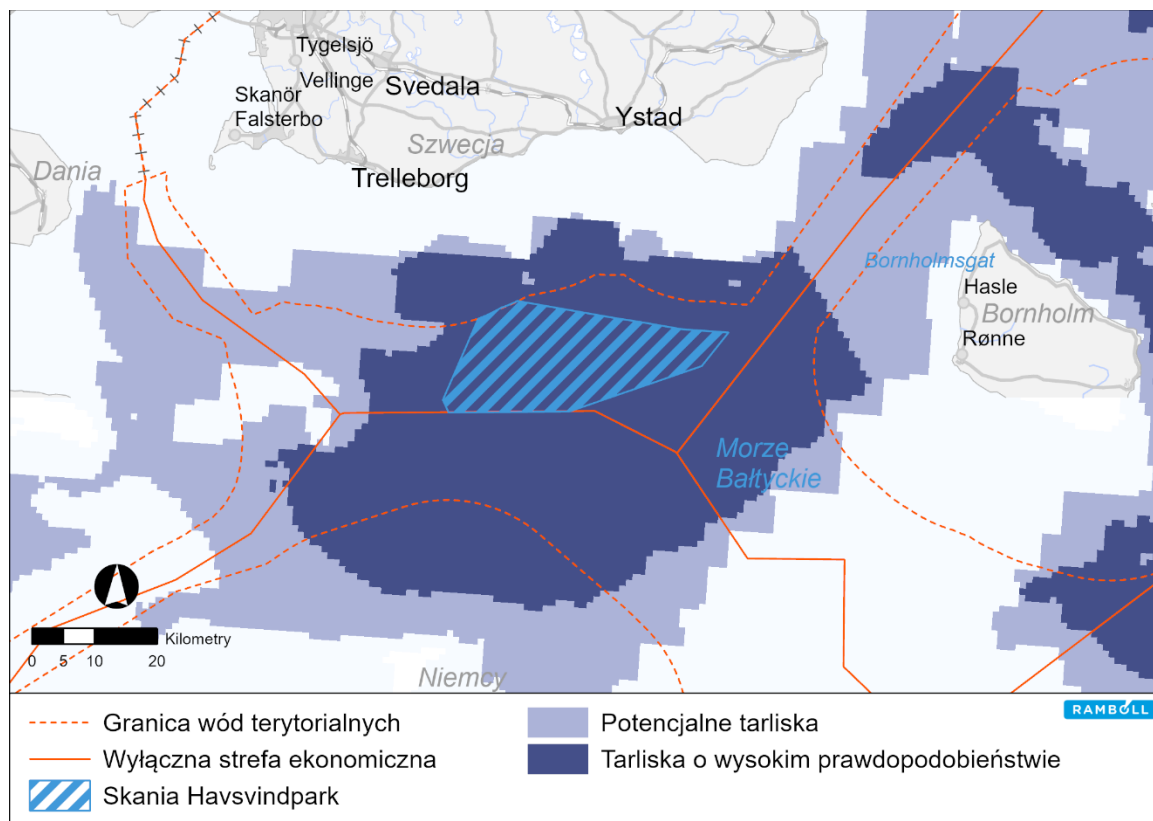
Tarliska i obszary dojrzwania dla populacji zachodniej znajdują się w trzech osobnych lokalizacjach: (1) południowo-wschodnia część cieśniny Kattegat i Sundu; (2) Zatoka Kilońska, Bałt Fehmarn, Zatoka Meklemburska, Wielki i Mały Belt; (3) Basen Arkoński (Hüssy, 2011). Szacuje się, że w Basenie Arkońskim dorsz odbywa tarło na obszarach, gdzie głębokość wody przekracza 40 m. Wschodnia populacja dorsza odbywa tarło przede wszystkim w Basenie Bornholmskim, gdzie głębokość wody przekracza 60 m.

Wschodnia populacja w różnym stopniu odbywa również tarło w Basenie Arkony (Hüssy, et al., 2016), jednak w znacznie ograniczonym zakresie w stosunku do tarłisk występujących w Basenie Bornholmskim (Stroganov, et al., 2018). W ostatnich latach dorsz ze wschodniej populacji stanowił około 70% całej populacji dorsza występującego w Basenie Arkońskim (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Rozprzestrzenienie tarłisk w Basenie Arkońskim jest przedstawione na Rysunek 12.15.

Zachodnia populacja odbywa tarło na przestrzeni 6-7 miesięcy, a zmiany w czasie związane są z lokalizacją tarłisk. Większość tarła odbywa się jednak na przestrzeni 1-2 miesięcy (Hüssy, 2011). Pierwsze tarło odbywa się w cieśninach Kattegatt i Sund i osiąga szczyt w styczniu/lutym. W Zatoce Kilońskiej i Meklemburskiej nasilenie tarła trwa od marca do kwietnia. W Basenie Arkońskim tarło odbywa się od marca do sierpnia, a nasila się od maja do czerwca (Hüssy, 2011). Niektórzy autorzy podają, że w Basenie Arkońskim tarło osiąga szczyt w okresie czerwca/lipca (Bleil, et al., 2009). Dla populacji wschodniej główny okres tarła przypada na okres od maja do sierpnia (Köster, et al., 2017). Od 2010 r. największą liczbę jaj odnotowuje się w czerwcu (ICES, 2018), co oznacza, że okres tarła nasila się właśnie w tym miesiącu.

W celu ochrony tarłisk dorsza, od 2020 r. w okresie od czerwca do lipca na obszarach na zachód od Bornholmu (strefa połowowa 24) obowiązuje zakaz połowów. Według Fiskeriförvaltningen populacja zachodnia i wschodnia stanowią dwie osobne populacje, mimo że częściowo się mieszają. Od 2009 r. liczba dorosłych osobników dorsza w populacji wschodniej oscylowała wokół wartości progowej, poniżej której występuje ryzyko, że możliwość dorosłej populacji do produkcji młodych osobników spadnie (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Tymczasem, na przestrzeni dwóch ostatnich lat zachodnia populacja dorsza wzrosła na tyle, że oscyluje nad górną granicą wartości progowej. Na przestrzeni ostatnich lat śmiertelność połowowa zmalała, jednak nadal utrzymuje się na wysokim poziomie i przekracza wyznaczony poziom dla zrównoważonych połowów (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Według ICES (Międzynarodowa Rada Badań Morza) zachodnia populacja dorsza wykazuje obecnie stan, który nie mieści się „w bezpiecznych granicach biologicznych” (ICES, 2020).

Rozprzestrzenienie wschodniej populacji dorsza kurczy się i odznacza się złą kondycją. Z powodu nadmiernych połowów oraz spadającego stężenia soli i tlenu nie ma możliwości odbywania tarła w Basenie Gotlandzkim i Zatoce Gdańskiej (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Populacja wykazuje również słaby przyrost, rekrutację i stan. Ta niekorzystna sytuacja wynika głównie z poszerzających się obszarów dna uboższego w tlen, słabego dostępu do pokarmu (śledź i szprot) oraz rozprzestrzenionej infekcji dorsza spowodowanej robakami pasożytniczymi (ICES, 2019). Do problemu przyczyniło się również przełowienie i selektywne połowy dużych osobników (Bergenius, et al., 2019). Według ICES wschodnia populacja dorsza wykazuje obecnie stan, który nie mieści się „w bezpiecznych granicach biologicznych” (ICES, 2020).



**Rysunek 12.15** Tarliska dorsza w południo-wschodniej części Bałtyku (HELCOM, 2021a). Rozmieszczenie tarlisk oparte jest na się opracowanych informacjach oraz czynnikach (stężenie tlenu, soli i głębokość wody).

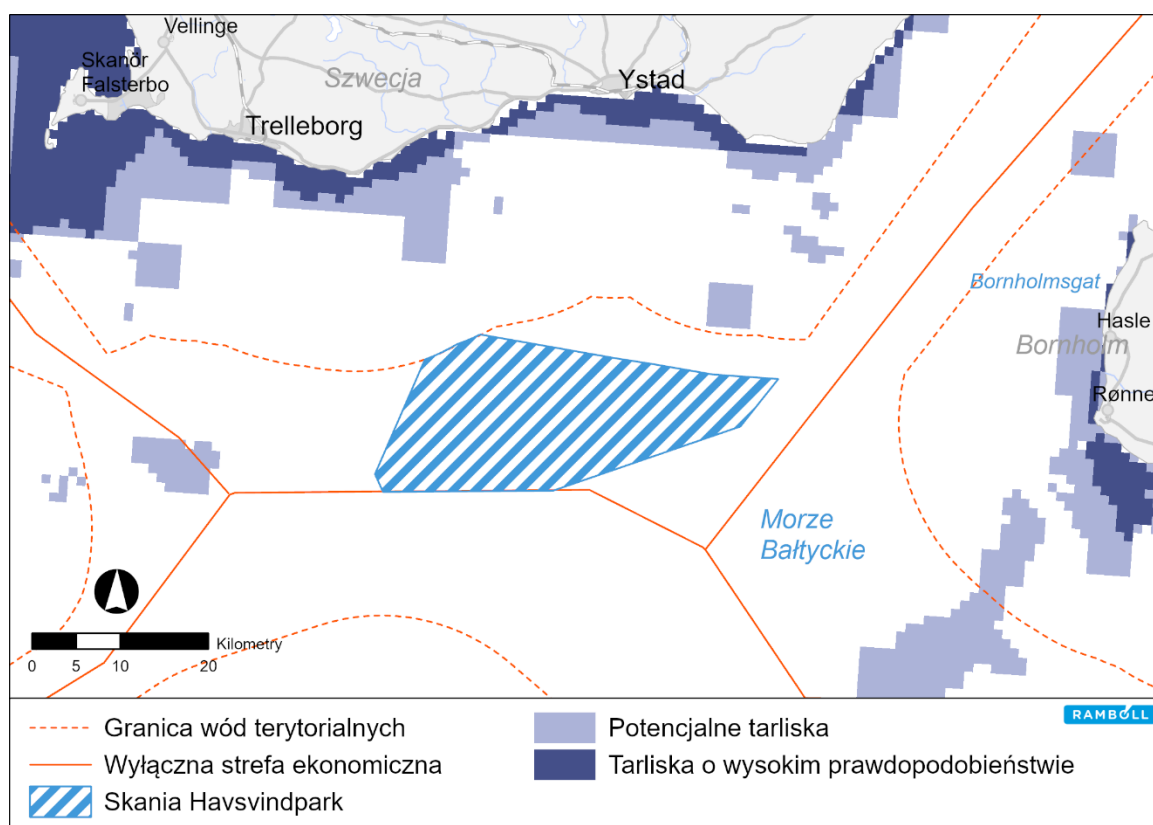
## Śledź

Śledź/śledź oceaniczny (*Clupea harengus*) jest gatunkiem ryb pelagicznych i występuje w toni wodnej na głębokościach do 200 m. Jest istotną częścią ekosystemu Morza Bałtyckiego regulując biomasę planktonu i stanowiąc ważne źródło pożywienia dla dorsza i ssaków morskich. Ma także duże znaczenie dla rybołówstwa. Występuje kilka różnych populacji, którego tarło odbywa się wiosną i jesienią. Od lat 70. śledź wiosenny jest dominującą populacją w Morzu Bałtyckim. W latach 80. i 90. populacja śledzia jesiennego przeżyła ogromny spadek liczebności i nie odrodziła się do dziś.

Ławice śledzi spotykane w południowo-zachodniej części Morza Bałtyckiego składają się głównie z populacji wiosennego tarła. Śledź wiosenny również trze się wokół wysp duńskich i wzdłuż wybrzeża niemieckiego. Jego głównym tarliskiem jest obszar przybrzeżny wokół wyspy Rugia (ICES, 2007) (Ulrich, et al., 2012). Odżywia się głównie zooplanktonem, lasonogami, obunogami i larwami ryb. Tarło odbywa się od marca do maja na piaszczystym, żwirowym lub kamienistym dnie, na głębokości 1–10 m. Ikra opada na dno i przykleja się do roślin lub osadów dennych. Larwy śledzia trącego się wokół wyspy Rugii oraz narybek żyją pelagicznie, na obszarach na północ i zachód od Rugii do czasu, aż osiągną 2 lata. Po osiągnięciu 2 roku życia większość populacji migruje wczesnym latem przez Sund i Bełt na żerowiska w cieśninie Skagerrak i Morzu Północnym. Śledzie zimują w cieśninie Kattegatt i Sund, po czym w okresie zimowym powracają na obszar tarliska w południowo-zachodniej części Morza Bałtyckiego (Ulrich, et al., 2012). Niewielka liczba starszych osobników pozostaje w wodach Bałtyku w okresie od lata do zimy, w poszukiwaniu pożywienia i miejsc do prezimowania. Potencjalne tarliska i okresy tarła w Basenie Arkońskim przedstawione są na Rysunek 12.16 i w Tabeli 12.18. Dodatkowe informacje na temat tras

migracyjnych populacji wiosennego tarła oraz tarlisk i obszarów dojrzewania narybka przedstawione są w Załącznik D3.

Fiskeriförvaltningen bada populację wiosennego tarła występującego w południowo-zachodnim Bałtyku, cieśninie Kattegatt i Skagerack pod kątem migracyjnych zachowań śledzia (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Od lat 90. w szybkim tempie spada biomasa stada tarłowego i rekrutacja populacji. Od 2007 r. biomasa stada tarłowego najprawdopodobniej nie przekracza poziomu, przy którym zdolność populacji do produkcji młodych ryb spada. Zalecenia ICES dotyczące połowów w latach 2020 i 2021 oznaczają, że połowy tej populacji powinny być wstrzymane (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Według ICES wiosenna populacja śledzia wykazuje obecnie stan, który nie mieści się „w bezpiecznych granicach biologicznych” (ICES, 2020).



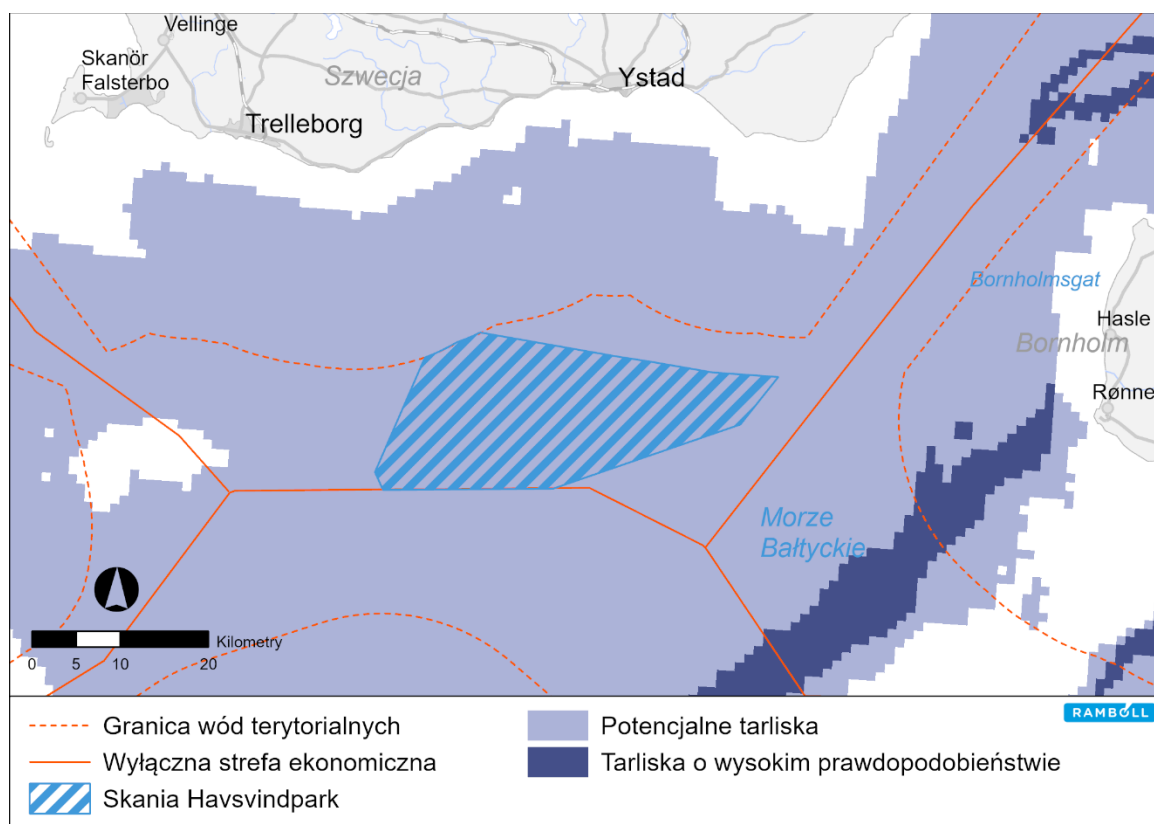
**Rysunek 12.16** Tarliska Śledzi w południo-wschodniej części Bałtyku (HELCOM, 2021a). Rozmieszczenie tarlisk oparte jest głównie na danych dotyczących siedlisk (występowania dna twardego i makrofity z strefie fotycznej).

## Szprot

Szprot (*Sprattus sprattus*) jest gatunkiem ryb szeroko rozpowszechnionym w Morzu Bałtyckim. Jest to gatunek pelagiczny występujący w ławicach, który zazwyczaj zamieszkuje głębokości 10–50 m, można go również spotkać na głębokości 150 m (Kullander, et al., 2012). Szprot jest ważnym źródłem pożywienia dla dorsza, łososia, ptaków morskich i ssaków morskich. Żywi się przede wszystkim zooplanktonem i larwami ryb. Tarło odbywa się w głębokościach od 10 do 40 m i trwa w okresie od marca do sierpnia (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Najważniejsze tarliska znajdują się w głębokich basenach w środkowej części Morza Bałtyckiego, szczególnie w Basenie Gotlandzkim (HELCOM, 2019b). W Basenie Bornholmskim i

w Zatoce Gdańskiej tarło zaczyna się w lutym. Na obszarach wysuniętych na północ tarło rozpoczyna się później. Jaja i larwy są pelagiczne (unoszą się swobodnie w wodzie). Aby jaja mogły unosić się w toni wodnej stężenie soli musi przekraczać 5–6 psu. Rozwój zarodków odbywa się w wodach przybrzeżnych. W Basenie Arkońskim najważniejsze tarliska znajdują się między Bornholmem i wyspą Rugia. Potencjalne tarliska i okresy tarła w Basenie Arkońskim przedstawione są na Rysunek 12.17 i w Tabela 12.18.

W Morzu Bałtyckim biomasa stada tarłowego wykazuje tendencję spadkową od połowy lat 90., jest jednak mało prawdopodobne, aby miało to negatywny wpływ na zdolność stada do produkcji młodych o sobników (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Duża liczebność w 2014 r. sprawiła, że biomasa stada tarłowego odnotowała znaczny wzrost w kolejnych latach. Na przestrzeni lat 90. średnia masa szprota zmniejszyła się i nadal utrzymuje się na niskim poziomie. Przyczyną tej niekorzystnej sytuacji może być podwyższona temperatura wody i zmniejszona liczba gatunków drapieżnych, jak np. dorsz. Od lat 90. liczebność szprota ulegała zmianie, gdzie najmniej liczną populację można odnotować w południowej części Bałtyku, liczniejszą w częściach północnych (ICES, 2016a). Według ICES populacja szprota w Morzu Bałtyckim wykazuje obecnie stan, który mieści się „w bezpiecznych granicach biologicznych” (ICES, 2020).



**Rysunek 12.17** Tarliska szprota w południo-wschodniej części Bałtyku (HELCOM, 2021a). Rozmieszczenie tarlisk oparte jest na czynnikach abiotycznych (stężeniu soli i głębokości wody).

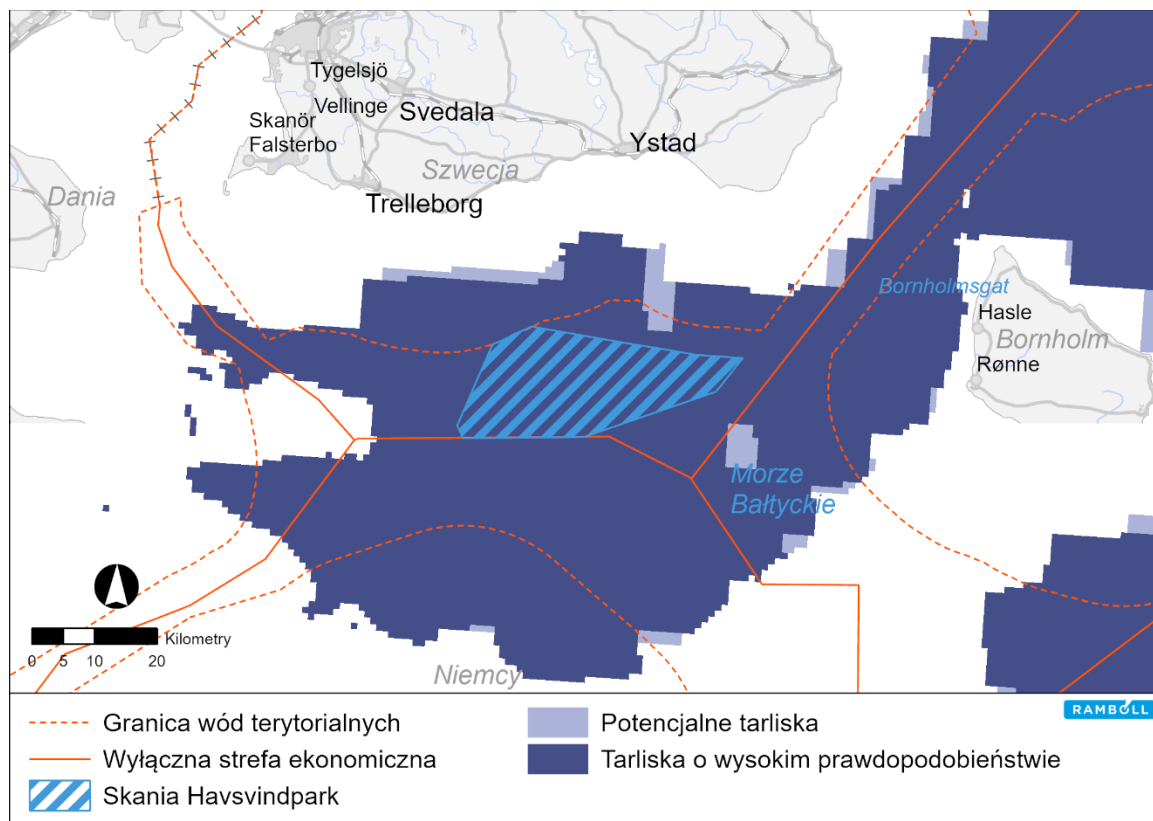
## Flądra

Flądra jest gatunkiem rozpowszechnionym w Morzu Bałtyckim i występuje na obszarze aż do Morza Alandzkiego. W Bałtyku występują dwa gatunki: flądra europejska (*Platichthus flesus*) trąca się w wodach otwartych i flądra bałtycka (*Platichthus solemdali*), której tarliska występują na obszarach przybrzeżnych.

Obszary występowania tych dwóch gatunków pokrywają się w środkowej części Morza Bałtyckiego, gdzie wspólnie żerują i zimują (HELCOM, 2019b). Ich tarliska występują natomiast na odmiennych obszarach. Flądra europejska odbywa swoje tarło w wodach głębokich (20–100 m), a jaja są pelagiczne, tymczasem flądra bałtycka składa jaja w płytkich wodach przybrzeżnych lub na mieliznach, a jaja opadają na dno. Flądra europejska występuje w cieśninie Skagerrak, Kattegatt, Sund oraz w Bałtyku aż do Morza Alandzkiego (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Flądra bałtycka zasiedla przede wszystkim północne i środkowe obszary Morza Bałtyckiego. Poniżej omówiona jest flądra europejska, ponieważ flądra bałtycka nie występuje w południowo-zachodniej części Morza Bałtyckiego.

Flądra europejska odbywa swoje tarło wiosną (marzec-maj) w wodach głębokich, gdzie jaja unoszą się swobodnie w toni wodnej przy zasoleniu 14–26 psu (ICES, 2016b). Ze względu na silny związek między tarliskami a warunkami zasolenia/tlenowymi, można oczekiwać, że zasięg korzystnych tarlisk będzie się różnił ze względu na wahania zasolenia i stężenia tlenu w Morzu Bałtyckim (HELCOM, 2019b). Po wykluciu i osiągnięciu długości około 10 mm, larwy przemieszczają się do wód płytkich (Kullander, et al., 2012). Dorosłe osobniki przebywają w płytkich wodach przybrzeżnych w okresie letnim i przemieszczają się na obszary wód głębokich na okres zimowania. Flądry żywią się małżami, wężowidłami, skorupiakami i małymi rybami, na poszukiwanie których wyruszają w nocy (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Potencjalne tarliska i okresy tarła w Basenie Arkońskim przedstawione są na Rysunek 12.18 i w Tabela 12.18.

Na potrzeby zarządzania połowami ryb za populację uznana została flądra europejska, która zasiedla południową część Bałtyku (Zatoka Hano, Basen Bornholmski i Arkoński) (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Rekonstrukcja połowów historycznych pokazuje, że pod koniec lat 80. populacja flądry była znacznie liczniejsza niż obecnie, a od końca lat 70. średnia długość osobników znacznie się zmniejszyła.



**Rysunek 12.18 Tarliska flądry europejskiej (*Platichthus flesus*) w południowo-zachodniej części Bałtyku (HELCOM, 2021a). Rozmieszczenie tarlisk oparte jest na modelowaniu w połączeniu z czynnikami abiotycznymi (stężeniu soli i warunkami wód głębokich).**

## Gładzica

Gładzica (*Pleuronectes platessa*) jest gatunkiem ryb morskich występującym w południowej części Morza Bałtyckiego. Zasiedla zazwyczaj obszary, gdzie dno jest piaszczyste i gliniaste na głębokości 10–30 m (Kullander, et al., 2012). Populacja w Bałtyku wykazuje możliwości przystosowania się do składania jaj w wodach słonawych, których stężenie soli przekracza 13 psu. Gładzica żywi się przede wszystkim fauną denną oraz rybami. Młode osobniki zasiedlają zazwyczaj płytkie wody przybrzeżne, podczas gdy osobniki starsze wybierają wody głębsze. Gładzice odbywają tarło regularnie w Basenie Arkońskim i Basenie Bornholmskim w okresach luty-marzec i maj-czerwiec, pod warunkiem, że stężenie soli utrzymuje się na odpowiednio wysokim poziomie (ICES, 2014). Tarło odbywa się na głębokości od 20 do 60 m. Jaja i larwy są pelagiczne (unoszą się swobodnie w wodzie). Po wykluciu i osiągnięciu długości około 12–14 mm, larwy przemieszczają się do wód płytkich (Kullander, et al., 2012). Okres tarła w Basenie Arkońskim przedstawia Tabela 12.18.

Od 2013 r. względna biomasa stada tarłowego odnotowała znaczny wzrost i obecnie utrzymuje się wysoko ponad wartością progową wyznaczoną dla biomasy populacji, poniżej której zachowanie zrównoważonych połowów nie byłoby możliwe (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Od 2013 r. zaobserwowano również w populacji wzrost poziomu rekrutacji. Według ICES populacja gładzicy w Morzu Bałtyckim wykazuje obecnie stan, który mieści się „w bezpiecznych granicach biologicznych” (ICES, 2020).

**Węgorz**

Węgorz europejski (*Anguilla anguilla*) występuje w Morzu Bałtyckim oraz w systemach słodkowodnych w obrębie zlewni. Żywi się przede wszystkim fauną bentosową oraz drobnymi rybami. Wędrówka godowa z Morza Bałtyckiego do Morza Północnego odbywa się jesienią. W Bałtyku węgorze wędrują głównie wzdłuż brzegu, jednak szlaki ich wędrówek obejmują także wody otwarte (Załącznik D3). Węgorze podejmują wędrówkę w nocy, blisko powierzchni, a w ciągu dnia odpoczywają przy dnie. W okresie wzrostu, młody osobnik nazywany jest węgorzem żółtym, po osiągnięciu dojrzałości płciowej węgorzem srebrzystym. Zebrane i zaktualizowane dane badań znacznikowych wykazują, że węgorze podejmują wędrówkę tarłową na południe od Skanii, wzdłuż brzegu oraz w głębszych wodach Basenu Arkońskiego, patrz Załącznik D3. Przez obszar projektu może więc prowadzić szlak wędrówek godowych.

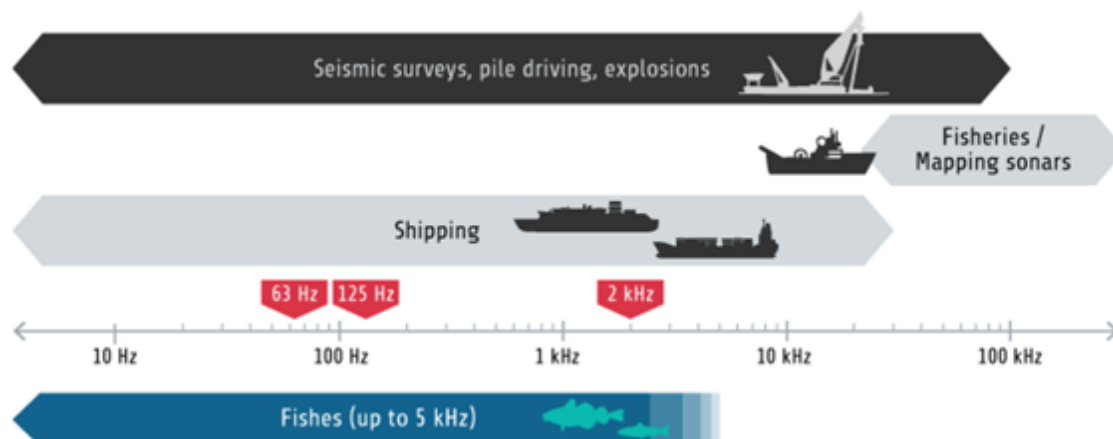
Populacja węgorza występująca w Szwecji składa się przede wszystkim z samic, a średni wiek osobników, które podejmują wędrówkę tarłową z Morza Bałtyckiego przez cieśninę Sund, wynosi około 12 lat (Havsoch vattenmyndigheten, 2021b). Szacuje się, że węgorz srebrzysty migrujący z Morza Bałtyckiego stanowi jedną trzecią całkowitej populacji węgorza zarejestrowanej w Europie. Tarło odbywa się w Morzu Sargassowym. Larwy unoszone są przez prąd w stronę wybrzeży europejskich. Okres wzrostu odbywa się w morzach i wzdłuż wybrzeży.

Na przełomie ostatnich dziesięcioleci populacja węgorza gwałtownie zmalała i gatunek został uznany jako krytycznie zagrożony. Od lat 50. ilość narybku pojawiającego się w wodach szwedzkich spadła o ponad 90%. Przyczyn spadku narybku jest wiele. Jako czynniki przyczyniające się do tej sytuacji można wymienić zmiany klimatyczne, rozwój elektrowni wiatrowych, infekcje spowodowane robakami pasożytniczymi oraz połowy.

**Słuch**

Podatność na hałas, zarówno pod względem poziomu energii, jak i częstotliwości, jest zależna od gatunku ryb, patrz Załącznik D3. Poprzez pęcherze pławne dorsze rejestrują hałas o wartości od 30 do 470 Hz, przy czym najwyższa podatność na hałas pojawia się w przedziale od 60 do 160 Hz. Inne gatunki ryb, jak na przykład śledź, rejestrują hałas w większym zakresie częstotliwości, co wynika z połączeń między błoną pławną a narządem słuchu. Ryby, które nie posiadają pęcherza pławnego, wykorzystują narząd słuchu do rejestrowania ruchu cząsteczek. Ryby mają zatem różne zdolności odbierania dźwięków o określonej częstotliwości. W przeciwieństwie do śledzia, dorsz nie rejestruje, na przykład, dźwięków o częstotliwościach powyżej 1000 Hz. Również tło akustyczne ma znaczenie na zdolność ryb do rejestrowania dźwięku. Przy częstotliwości 125 Hz dorsz odbiera hałas przekraczający 77 dB re 1 µPa SPL, kiedy tło akustyczne ma wyższy poziom energii, hałas będzie odbierany wtedy, kiedy przekroczy poziom tła akustycznego.

Najbardziej podatne na hałas są gatunki ryb, które posiadają pęcherz pławny oraz gatunki, których pęcherz pławny jest połączony z uchem wewnętrznym, jak na przykład śledź. Takie gatunki jak dorsz, węgorz i łosoś charakteryzują się brakiem połączenia między pęcherzem pławnym i uchem wewnętrznym, przez co mają wyższy próg słyszalności i są mniej podatne na wysoki poziom hałasu (Popper, et al., 2014).



**Rysunek 12.19** Częstotliwości dźwięku generowane przez działalność człowieka oraz schematyczne przedstawienie obszaru odbioru dźwięku ryb. Zarówno dźwięk impulsowy (czarne pole), jak i dźwięk ciągły (szare pole) występują w Morzu Bałtyckim i mogą być odbierane przez ryby na wielu częstotliwościach. Czerwone strzałki wskazują pasma częstotliwości monitorowane w ramach BIAS (wykres na podstawie HELCOM, 2021).

## 12.8.2 Ocena oddziaływania

Niniejszy rozdział opisuje potencjalny wpływ projektu na ryby. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.19** Potencjalne oddziaływanie projektu na ryby.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Osady zawieszone	X	
Sedymentacja	X	
Hałas podwodny	X	X
Zacienianie		X
Pola magnetyczne		X
Fizyczne zaburzenia dna morskiego		X
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody		X

### 12.8.2.1 Osady zawieszone

#### Zmienione warunki

Prace budowlane na dnie morskim powodują, że osady denne będą czasowo zawieszone w toni wodnej, co może mieć negatywny wpływ na ryby. Prace budowlane, które są główną przyczyną naruszenia osadów zawieszonych to prace pogłębiarskie do montażu fundamentów do turbin wiatrowych i platform, układanie wewnętrznej sieci kabli w dnie morskim metodą strumieniową, pługową lub wykopanych brzdach.

Według obliczeń modelowych w WSC, podwyższone stężenie zawieszonych osadów wynikające z prac budowlanych na dnie morskim będzie się utrzymywać na poziomie 5, 10, 20 i 100 mg/l, patrz rozdział 11.1. Zgodnie z wynikami modelowania, budowa rowów do układania kabli będzie skutkowała znacznie wyższym stężeniem zawieszonych osadów i znacznie większą dyspersją osadów zawieszonych, niż pogłębianie pod fundamenty. Największe zmętnienie osadów pojawi się przede wszystkim w obrębie obszaru projektu. W modelowaniu założono, że dyspersja w toni wodnej zawieszonego materiału odbywa się równomiernie.

Prawdopodobnie, poziom stężenia będzie nieco wyższy w wodach głębinowych niż w wodach powierzchniowych, co jest związane z pracami budowlanymi, które głównie odbywają się na dnie morskim, a zawieszone w toni wodnej cząsteczki z czasem ponownie opadną na dno.

Prace związane z tworzeniem bruzd do kabli podmorskich podwyższą stężenie osadów zawieszonych o ponad 5 mg/l na obszarze o powierzchni 481 km<sup>2</sup>. Stanowi to 90% obszaru farmy wiatrowej. Osady zawieszone będą się przeważnie utrzymywać nie dłużej niż 12 godzin. Następnie większość zawieszonego materiału ponownie opadnie na dno. Stężenie przekraczające 100 mg/l utrzymuje się bardzo krótko i ma niewielki zasięg. Podwyższone stężenie osadów zawieszonych nie wystąpi jednocześnie na całym obszarze projektu, pojawiać się będzie na różnych etapach w trakcie wykonywanych prac dennych.

Prace związane z montażem fundamentów podniosą stężenie osadów zawieszonych o ponad 5 mg/l na obszarze o powierzchni 167 km<sup>2</sup>. To stanowi 31% powierzchni farmy wiatrowej. Osady zawieszone będą się utrzymywać nie dłużej niż 12 godzin. Stężenie przekraczające 20 mg/l utrzymuje się bardzo krótko i ma niewielki zasięg. Podobnie jak w przypadku tworzenia bruzd w dnie morskim do układania kabli, podwyższone stężenie osadów zawieszonych nie wystąpi jednocześnie na całym obszarze inwestycji, pojawiać się będzie na różnych etapach w trakcie prac pogłębiarskich.

Zwiększone stężenie osadów zawieszonych powstałe na skutek prac pogłębiarskich jest porównywalne do stężenia w warunkach naturalnych. Pomiary wykonane w cieśninie Sund wskazują, że przy bezwietrznej pogodzie wartości utrzymują się na poziomie od 0 do 2 mg/l, a podczas sztormu wzrastają do 20 mg/l. Pomiary wykonane na obszarze fińskiego Botnika Południowego i Botnika Północnego wykazują wartości tła na poziomie od 2 do 10 mg/l (Naturvårdsverket, 2009). Stężenie osadów zawieszonych mierzone w Basenie Arkońskim i w południowo-zachodniej części Bałtyku, gdzie głębokość dna waha się między 16 a 47 m, osiągnęły wartość 2-12 mg/l. Wysokie stężenia odnotowano w wodach płytkich, jeszcze wyższe w obszarach blisko dna (Christiansen, et al., 2002).

### **Środki ochronne**

Aby nie ryzykować zakłóceń tarła dorsza lub negatywnego oddziaływania na ikrę dorsza, w czerwcu nie będzie prowadzona budowa fundamentów grawitacyjnych ani fundamentów w formie kesonów ssących. Proponowany okres zastosowania działań minimalizujących wynika z pomiarów występowania ikry dorsza, które wskazują, że tarło, szczególnie dla wschodniej populacji dorsza nasila się właśnie w czerwcu (ICES, 2018). Patrz również rozdział 12.8.1

### **Ocena oddziaływania**

#### **Faza budowy**

Podwyższone stężenie osadów zawieszonych może prowadzić do unikania przez dorsze obszarów w obrębie tarłisk, pogorszonej zdolności pobierania tlenu lub zwiększonej śmiertelności jaj i larw. Rozmiar oddziaływania zależy zarówno od stężenia, jak i czasu ekspozycji. Podatność osobników będzie się różnić w zależności od gatunku i wieku osobników. Dla większości gatunków najbardziej podatne są jaja i larwy. Jeśli nie podano inaczej, poniższy opis oddziaływania zwiększonego zmętnienia wody na ryby opiera się na danych z Załącznik D3.

W przypadku zwiększonego zmętnienia wody, zawieszone cząsteczki mogą przyklejać się do powierzchni jaj. Dla gatunków takich jak dorsz, szprot, europejska flądra, których jaja są pelagiczne, może to oznaczać,

że ich jaja staną się cięższe i opadną na dno lub na głębokość, gdzie występuje niskie stężenie tlenu. Jeśli stężenie tlenu w otaczającej toni wodnej będzie za niskie, jaja nie przetrwają. Jeśli podwyższone stężenie osadów wynoszące do 5 mg/l będzie się utrzymywać do czterech dni, zmętnienie wody zmniejszy pływalność jaj dorsza.

Zwiększone zmętnienie może ograniczyć zdolność ryb do pobierania tlenu, jeśli zawieszone osady przykleją się do ich skrzel. Szczególnie podatne są larwy. Badania wykazały zmniejszenie przeżywalności larw dorsza, kiedy stężenie osadów zawieszonych utrzymuje się na poziomie 10 mg/l. Dla większości gatunków ryb podatność na zmętnienie zmniejsza się wraz z wiekiem osobników. Dorosłe osobniki mogą zasadniczo przetrwać okres krótkotrwałej ekspozycji na stężenia osadów dochodzących do 1000 mg/l. Dorosłe osobniki ryb śledziokształtnych mogą być bardziej wrażliwe na zmętnienie wody, dla ryb flądrokształtnych można założyć odwrotnie.

W niedawno opublikowanym raporcie szwedzkiego Uniwersytetu Nauk Rolniczych przeprowadzono analizę zebranych danych dotyczących oddziaływania osadów zawieszonych na ryby (Karlsson, et al., 2020). Wynik 41 różnych badań nad gatunkami ryb morskich, z których 2 dotyczyły dorszy, wykazały, że jaja/larwy mogą tolerować poziom stężenia osadów zawieszonych dochodzący do 100 mg/l przez okres do dwóch tygodni bez widocznej zwiększonej śmiertelności. Nie jest jednak jasne, czy badania te uwzględniają wpływ zmniejszonej pływalności na jaja dorsza w Morzu Bałtyckim. Narybek i osobniki dorosłe morskich gatunków ryb tolerowały znacznie wyższe poziomy stężenia niż jaja/larwy. Na podstawie wyników z 262 badań autorzy doszli do wniosku, że obrażenia lub zwiększona śmiertelność wśród narybku i osobników dorosłych pojawiają się dla stężeń między 500 a 1000 mg/l.

Zwiększone zmętnienie prowadzić również może do zmian behawioralnych ryb. W przypadku dorsza stężenie osadów zawieszonych na poziomie 3 mg/l może sprawiać, że osobniki nie będą pojawiać się na tym obszarze, dla śledzia podobne zachowanie pojawi się, kiedy stężenie osadów osiągnie 10 mg/l.

Obliczone poziomy stężenia i czas ekspozycji dla osadów zawieszonych powstałych podczas prac budowlanych opierają się na ostrożnych założeniach oraz WCS, tzn. na maksymalnej rozbudowie oraz pracach budowlanych wykonywanych w okresie zimowym (grudzień-marzec). Prezentują więc wartości maksymalne dla stężenia i utrzymywania się zmętnienia. Przeważnie czas ekspozycji jest niedługi, nie przekracza 12 godzin, co oznacza, że oddziaływanie dla pojawiających się stężeń jest niewielkie. Należy dodać, że pewien wzrost śmiertelności ikry i larw rybnych ogólnie ocenia się jako mało istotny z perspektywy całej populacji, ponieważ śmiertelność wynikająca z pojawieniem się osadów zawieszonych jest niewielka w porównaniu do ilości składanych jaj, dodatkowym czynnikiem jest fakt, że na tym etapie rozwoju w warunkach naturalnych śmiertelność jest stosunkowo wysoka. Populacja wschodnia składa stosunkowo mniej jaj w Basenie Arkona w porównaniu z tarłem, które odbywa się w Basenie Bornholmskim (Hüssy, et al., 2016).

Nie można wykluczyć, że podczas montażu fundamentów i układania sieci kablowej stężenie osadów zawieszonych w obrębie obszaru przedsięwzięcia będzie prowadzić do zmian behawioralnych ryb. Gatunki ryb, które mogą być dotknięte w pierwszej kolejności to dorsz, który najprawdopodobniej odbędzie swoje tarło na obszarze projektu. Można założyć, że ryzyko pojawienia się oddziaływania na inne gatunki będzie znacznie mniejsze.

W celu zabezpieczenia populacji dorsza w okresie tarła na przestrzeni czerwca zawieszone będą prace związane z montażem fundamentów grawitacyjnych oraz kesonów ssących, ponieważ powodują większe zmętnienie wody. Szacuje się, że dzięki temu, potencjalne oddziaływanie na dorsze w okresie nasilonego tarła w Basenie Arkońskim nie pojawi się. Szacuje się również, że będzie możliwe ograniczenie oddziaływania na dorsze do zmian behawioralnych, tzn. unikanie przez dorsze obszaru, na którym przeprowadzane są prace powodujące zmętnienie wody. Po zakończeniu prac zawieszone osady opadną na dno a ryby ponownie się pojawią.

Ogólnie ocenia się, że zmętnienie spowodowane pracami dennymi niesie małe ryzyko negatywnego wpływu na populację dorsza, a dzięki planowanym działaniom minimalizującym ryzyko zostanie dodatkowo zmniejszone. Poziomy stężenia osadów zawieszonych nie odbiegają również w znacznym stopniu od poziomu stężeń naturalnie występujących w tym obszarze. Wrażliwość receptorów oceniono jako umiarkowaną, a rozmiar oddziaływania jako niewielki. Tym samym oddziaływanie zostało ocenione jako niewielkie.

#### **12.8.2.2 Sedymentacja**

##### **Zmienione warunki**

Prace budowlane wykonywane na dnie morskim wiążą się unoszeniem się osadu i czasowym zawieszeniem w toni wodnej. Następnie zawieszone w wodzie cząsteczki ponownie opadną na dno. Ilość i rozmieszczenie opadającego osadu zależy od ilości od osadu zawieszonego, wielkości ziarna oraz warunków prądowych i wietrznych na tym terenie.

Modelowanie zakresu sedymentacji związanej z pracami powodującymi mętnienie osadów znajduje się w rozdziale 11.1. Na podstawie wyników modelowania można stwierdzić, że podczas kopania bruzd dla sieci kablowej sedymentacja będzie mieć znacznie większy zakres niż sedymentacja związana z pracami pogłębiarskimi do montażu fundamentów. Proces sedymentacji będzie zachodził głównie na obszarze farmy wiatrowej.

WCS zakłada, że prace związane z tworzeniem bruzd do kabli podmorskich przyczynią się do sedymentacji zawiesiny o grubości 0,5–2 mm na obszarze o powierzchni 315 km<sup>2</sup>. I stanowi 59% powierzchni farmy wiatrowej. Na obszarze o powierzchni około 77 km<sup>2</sup>, który stanowi 14% obszaru projektu, poziom sedymentacji wzrośnie do 2-4 mm.

WCS zakłada, że prace pogłębiarskie związane z montażem fundamentów przyczyni się do sedymentacji materiałów zawieszonych o grubości 0,5–1 mm na obszarze o powierzchni 44 km<sup>2</sup>. To stanowi 8% powierzchni farmy wiatrowej. Sedymentacja przekroczy 1 mm tylko na bardzo ograniczonej powierzchni dna.

Sedymentacja powstająca w wyniku prac powodujących zmętnienie wody może być porównana z naturalną sedymentacją w Basenie Arkońskim, która sięga 2,2 mm rocznie (Christiansen, et al., 2002).

##### **Ocena oddziaływania**

###### **Faza budowy**

Gatunki ryb, które składają jaja na dnie, są narażone na negatywny wpływ zwiększonej sedymentacji osadów zawieszonych, patrz Załącznik D3. Opadające osady mogą pokryć jaja i larwy ryb i tym samym spowodować szkody z powodu niedoboru tlenu lub uduszenie. W jednym z badań wykazano, że jaja śledzia nie przeżyją przykryte warstwą osadu o grubości 1 cm. Flądry i dorsze, które częściowo żywią się fauną bentosową, mogą również pośredni wpływ, jeśli sedymentacja spowoduje zwiększoną śmiertelność fauny bentosowej. Badania jednak wykazały, że fauna bentosowa dna miękkiego jest odporna na warstwy opadających osadów.

Obliczone stężenie sedymentacji dla osadów zawieszonych powstałych podczas prac budowlanych opierają się na ostrożnych założeniach oraz WCS, tzn. na maksymalnej rozbudowie oraz pracach budowlanych wykonywanych w okresie zimowym (grudzień-marzec). Prezentują więc wartości maksymalne dla zasięgu i grubości warstw opadających osadów. Wyniki modelowania pokazują, że sedymentacja przekraczająca 2 mm zajmie jedynie niewielkie obszary. Sedymentacja osiągnie głównie 2 mm lub mniej. Jest mało prawdopodobne, aby tak stosunkowo ograniczona sedymentacja miała wpływ na jaja i larwy ryb żyjących na dnie morskim. Śledź, którego jaja opadają na dno, nie odbywa tarła na obszarze przedsięwzięcia, dlatego nie będzie odnotowany wpływ sedymentacji. Jest również mało prawdopodobne, aby takie organizmy, jak fauna bentosowa, które stanowią pożywienie dla ryb, odczuły znaczący wpływ sedymentacji.

Wrażliwość ryb oceniona została jako niewielka. Rozmiar wpływu oceniono jako nieistotny. Tym samym oddziaływanie ocenione zostało jako nieistotne.

### 12.8.2.3 Hałas podwodny

#### Zmienione warunki

W fazie budowy farmy wiatrowej generowany jest hałas podwodny. Najwyższy poziom hałasu występuje podczas wbijania monopalcowych fundamentów w celu zakotwienia turbin wiatrowych w dnie morskim. W raporcie technicznym przedstawione zostały poziomy hałasu, jakie szacuje się, że powstaną podczas palowania (Ramboll, 2021d). Również inne prace budowlane będą generować hałas. Wcześniejsze badania wykazały jednak, że hałas emitowany przez prace budowlane (włączając płużenie dna morskiego) w Morzu Bałtyckim wykazuje ten sam rząd wielkości i jest porównywalny do ciągłego tła akustycznego pochodzącego z ruchu morskiego (Johansson & Andersson, 2012). Źródłem generowanego hałasu będą również statki używane do prac budowlanych i konserwacyjnych. Jego poziom będzie się również mieścić w granicach tła akustycznego związanego z normalnym ruchem statków.

W fazie eksploatacji źródłem generowanego hałasu podwodnego będą turbiny wiatrowe. Projekt zakłada użycie turbin bez skrzyni biegów, które emitują mniej hałasu w porównaniu z turbinami z wbudowaną skrzynią biegów. W raporcie technicznym przedstawione zostały poziomy hałasu, jakie szacuje się, że powstaną w fazie eksploatacji (Ramboll, 2021d). Hałas emitowany przez turbiny wiatrowe w fazie eksploatacji będzie odznaczał się niską częstotliwością i nie przekroczy 1000 Hz, patrz Załącznik D3. Poziom generowanego hałasu będzie bardzo zróżnicowany i będzie zależał m.in. od rozmiaru turbin, siły wiatru i propagacji hałasu na danym obszarze.

Ryby mogą odczuwać wpływ hałasu na wiele sposobów. Wpływ hałasu zazwyczaj można podzielić na trzy kategorie, które w dużym stopniu zależą od odległości osobnika od źródła hałasu. Poniższy opis skutków

hałasu podwodnego, jak maskowanie, reakcje behawioralne lub obrażenia fizjologiczne, opierają się na danych pochodzących z ekspertyz, patrz Załącznik D3.

Maskowanie zachodzi wtedy, kiedy osobniki z powodu hałasu podwodnego, mają ograniczoną zdolność do odbierania dźwięków o dużym dla nich znaczeniu.

W strefie maskowania dźwięki, takie jak odgłosy komunikacyjne między osobnikami, mogą zostać zakłócone lub nieodebrane, a ofiara i drapieżnik nierozpoznane. Ocenia się, że maskowanie istotnych odgłosów, może mieć wpływ pojedyncze osobniki i całe populacje.

Zmiana behawioralna może być wywołana przez hałas podwodny powodując takie reakcje behawioralne, jak ucieczka lub bardziej subtelne zmiany w aktywności, pozycji w toni wodnej lub w zachowaniu ławic. Reakcje będą zależeć od osobników i podatności różnych gatunków na oddziaływanie. Gatunki pelagiczne oddalają się szybciej od źródła zakłóceń niż gatunki bentosowe. Pojedyncze osobniki mogą przyzwyczać się do hałasu i tym samym wykazywać większą tolerancję. W niektórych przypadkach natomiast podatność osobników wzrosnąć obniżając tym samym tolerancję na hałas.

Obrażenia fizjologiczne ryb obejmują obrażenia narządu słuchu lub organów wewnętrznych. Hałas o dużej intensywności generowany podczas palowania może powodować czasowe obrażenia narządu słuchu (TTS, czasowe przesunięcie progu słuchu) lub obrażenia śmiertelne. TTS oznacza czasowe uszkodzenie słuchu, które zanika po ustaniu hałasu.

### Środki ochronne

W celu wytłumienia hałasu generowanego przez palowanie zastosowana zostanie najlepsza dostępna technologia. Obecnie za najlepszą dostępną technologię uważa się Hydro Sound damper System (HDS) w połączeniu z podwójnymi kurtynami bąbelkowymi. Dla palowania zastosowana będzie procedura stopniowego rozpoczynania, czyli miękkiego startu i tzw. „rozpędu” polegająca na stopniowym podwyższaniu mocy uderzeń młota.

### Ocena oddziaływania

#### Faza budowy

Kryteria zastosowane do oceny wpływu podwodnego generowanego przez palowanie wynikają z Tabela 12.20. Zaproponowane kryteria dotyczą wartości progowych dla poziomu hałasu, który może spowodować obrażenia lub TTS, tzn. najniższy poziom hałasu, dla którego skutki zostały zarejestrowane. Zastosowane wartości progowe opierają się na danych naukowych, których weryfikacja przez naukowców z Uniwersytetu Århus potwierdziła, że są adekwatne i właściwe.

**Tabela 12.20 Wartości progowe dla wpływu hałasu podwodnego generowanego przez palowanie na ryby. Wartości opierają się na wytycznych dotyczących ekspozycji ryb na hałas opracowanych przez Acoustical Society of America, ASA (Popper, et al., 2014).**

Etap	Moc	Wartość progowa (hałas impulsowy)	Wartość progowa (hałas ciągły)
Ryby	Obrażenia śmiertelne	207 dB SELcum	
	Obrażenia czasowe	203 dB SELcum	222 dB SELcum, 48 h, 170 rms
	TTS	186 dB SELcum	204 dB SELcum, 12 h, 158 rms

Larwy	Obrażenia śmiertelne	210 dB SELcum	
-------	----------------------	---------------	--

Oddziaływanie podwodnego hałasu na ryby zostało wymodelowane w odniesieniu do palowania, patrz rozdział 11.3. Na podstawie wyników można stwierdzić, że zastosowanie zalecanych działań minimalizujących znacznie mniejszą odległość, na jakiej pojawią się takie skutki, jak śmiertelność, obrażenia oraz TTS. Modelowanie przedstawia również różnice między okresem letnim oraz zimowym wynikające z sezonowych wahań zasolenia i temperatury. W okresie zimowym zasięg wpływu hałasu jest nieznacznie wyższy niż w okresie letnim.

Jeżeli podczas palowania zastosowane będą odpowiednie środki łagodzenia hałasu, ryzyko wystąpienia skutków śmiertelnych dla ryb dojrzałych i larw pojawi się w odległości 500 m i odpowiednio 300 m od źródła hałasu, patrz rozdział 11.3. Reakcja behawioralna polegająca na ucieczce powoduje, że dorosłe osobniki oddalają się od źródła hałasu zanim palowanie osiągnie pełną moc uderzeniową. Pewien wzrost śmiertelności ikry i larw rybnych ogólnie ocenia się jako mało istotny z perspektywy całej populacji, ponieważ śmiertelność wynikająca z pojawieniem się osadów zawieszonych jest niewielka w porównaniu do ilości składanych jaj. Dodatkowym czynnikiem jest fakt, że na tym etapie rozwoju w warunkach naturalnych śmiertelność jest stosunkowo wysoka. Ponadto, populacja wschodnia składa stosunkowo mniej jaj w porównaniu z tarłem, które odbywa się w Basenie Bornholmskim (Hüssy, et al., 2016). Wielkość wpływu powodującego śmiertelność na skutek palowania z zastosowaniem środków ochronnych ocenia się jako nieistotna.

Kiedy podczas palowania stosowane są środki łagodzenia hałasu, w promieniu 10 km wystąpi ryzyko czasowego przesunięcia progu słuchu (TTS). Istnieje prawdopodobieństwo, że w odległości 10 km od miejsca palowania przebywać będą ryby lub ławice ryb. Tym samym występuje u ryb ryzyko czasowego przesunięcia progu słuchu TTS. Jeśli TTS słuchu wystąpi w okresie tarła może doprowadzić do obniżonej reprodukcji. Reakcja behawioralna polegająca na ucieczce sprawia, że ryby oddalają się od źródła hałasu, natomiast zastosowanie takich środków ochronnych, jak miękki start i „rozpęd” obniża ryzyko pojawienia się TTS. Przy zastosowaniu środków ochronnych wpływ na ryby polegający na TTS ocenia się jako niewielki.

Badań dotyczących zmian behawioralnych spowodowanych przez palowanie jest niewiele, brak też badań opartych na efektach granicznych wartości poziomów hałasu. Popper et al. (2014) wskazuje, że w odniesieniu do zmian behawioralnych, dla ryb wykorzystujących pęcherz pławny do rejestracji dźwięków (np. śledzie), blisko i stosunkowo blisko (kilkaset metrów) źródła hałasu występuje duże ryzyko, a na większej odległości (kilkaset metrów) od źródła ryzyko jest umiarkowane. W przypadku gatunków, które nie wykorzystują pęcherza pławnego do rejestracji dźwięków (np. dorsz i flądra), ryzyko jest niższe. Dostępne są również badania, na podstawie których zaobserwowano, że pewne zmiany behawioralne mogą występować u dorszy, soli i szprotów w odległości 20 km od źródła hałasu, patrz Załącznik D3. Przy zastosowaniu środków łagodzenia hałasu zmiany behawioralne mogą prawdopodobnie wystąpić w odległości, która przekracza szacowaną odległość, na której istnieje ryzyko TTS, tzn. w odległości większej niż 10 km.

W oparciu o dostępne dane szacuje się, że w odległości do 20 km istnieje ryzyko, że palowanie będzie mieć wpływ na zachowanie gatunków wrażliwych w okresie tarła. Zmienione zachowanie może oznaczać, że palowanie wykonywane w okresie tarła ryb będzie mieć negatywny wpływ na ich reprodukcję. Gatunki ryb, które mogą być dotknięte w pierwszej kolejności to dorsz i potencjalnie flądra europejska, które trą się

w Basenie Arkońskim i przewiduje się, że tarło odbędzie na obszarze projektu. Nie uważa się jednak, aby wszelkie zakłócenia w okresie tarła prowadziły do skutków na poziomie populacji. Rozmiar wpływu przy zastosowanych działaniach minimalizujących oceniony został jako niewielki. Można założyć, że ryzyko występowania wpływu hałasu na gatunki, które nie odbywają tarła na tym obszarze, jest nieistotne.

Szacuje się, że okres, podczas którego wykonywane będzie palowanie, jest zbyt krótki, aby maskowanie mogło wystąpić w znacznym zakresie, patrz Załącznik D3.

W ujęciu łącznym wrażliwość ryb na hałas ocenia się jako umiarkowaną. Wpływ hałasu podwodnego wygenerowanego przez palowanie przy zastosowaniu planowanych środków zabezpieczających oceniony został jako nieistotny pod kątem śmiertelności oraz niewielki dla TTS i zmian behawioralnych. Wrażliwość ryb oceniono jako umiarkowaną, a rozmiar oddziaływania jako niewielki. Tym samym oddziaływanie zostało ocenione jako niewielkie.

### **Faza eksploatacji**

W fazie eksploatacji praca turbin generuje podwodny hałas ciągle oddawany przez fundamenty. Poziom hałasu jest stosunkowo niski i utrzymuje się w granicach, które mogą powodować u ryb TTS. Poniżej omówione zostało w związku z tym ryzyko wystąpienia zmian behawioralnych i maskowania. Jeśli nie podano inaczej, poniższy opis wpływu hałasu podwodnego na ryby opiera się na Załączniku D3.

Strefa słyszalności to odległość, w której dźwięk generowany przez źródło hałasu przekracza tło akustyczne i może być wykryty przez ryby. Według obliczeń, strefa słyszalności dla dorsza, który jest wrażliwy na dźwięki, dochodzi do 1 km przy turbinie wiatrowej. W przypadku łososia strefa słyszalności jest mniejsza. Szacuje się, że łosoś jest w stanie wykryć hałas generowany przez pracującą turbinę wiatrową z odległości 500 m. Różne gatunki ryb posiadają inną zdolność rejestrowania dźwięku, można jednak założyć, że maksymalna odległość, na jakiej ryby wykryją dźwięk pracującej turbiny wiatrowej wynosi około 1 km. Na obszarze pracujących turbin zaobserwowano występowanie ryb, jednak wpływ ciągłego hałasu na ryby jest w dużej mierze nadal nieznany. Hałas generowany przez turbiny wiatrowe ma prawdopodobnie niewielki wpływ na zmiany behawioralne ryb. Duże zaburzenia mogą natomiast wystąpić przy dużych prędkościach wiatru i w bliskim sąsiedztwie poszczególnych turbin wiatrowych. Oceniono, że ryby wykazują reakcję behawioralną polegającą na ucieczce w odległości około 4 m od fundamentów. Maskowanie może w dużej mierze zależeć od zdolności ryb do rejestrowania dźwięków i od poziomu częstotliwości i dźwięków, na jakim określone gatunki się komunikują, dla dorszy strefa maskowania może pokrywać się ze strefą słyszalności, tzn. 1 km. W przypadku śledzi reakcja maskująca powinna wystąpić jedynie na bardzo małych odległościach.

Ryby zazwyczaj przyzwyczajają się do podwyższonego poziomu hałasu, ale nie można wykluczyć, że ciągły hałas generowany przez farmę wiatrową może powodować stres lub zakłócenia dla określonych gatunków lub różnych stadiów życia. Należy jednak podkreślić, że zasadniczo obserwuje się zwiększoną obecność ryb wokół fundamentów turbin wiatrowych (Naturvårdsverket, 2012), co wskazuje, że pozytywne oddziaływanie fundamentów przyciągają ryby i przewyższają wszelkie negatywne skutki hałasu pracujących turbin.

Turbiny wiatrowe generują niski poziom hałasu, którego wpływ będzie mieć zasięg jedynie w obrębie niewielkiego obszaru, jednak hałas generowany przez farmę wiatrową w ujęciu łącznym może powodować większe oddziaływanie. Pojedyncze turbiny wiatrowe generują hałas, który jest niższy od hałasu

pochodzącego ze statków transportowych, natomiast suma hałasu generowanego przez wiele turbin jest porównywalna do hałasu z dużego statku transportowego. Natomiast obraz dźwiękowy farmy wiatrowej, na której stoi wiele turbin, może znacząco przyczynić się do poziomu hałasu na obszarze o niskim tle akustycznym dla podwodnego hałasu. Na obszarze przedsięwzięcia występuje wysoki hałas tła, który wynika z intensywnego ruchu żeglugowego (patrz rozdział 12.1), w związku z czym ocenia się, że dodatkowy hałas generowany przez turbiny wiatrowe ma niewielki wpływ na poziom hałasu panujący w obrębie farmy wiatrowej.

Ponadto należy dodać, że w fazie eksploatacji hałas tła pochodzący ze statków prawdopodobnie się zmniejszy. Na podstawie doświadczenia z innych farm wiatrowych można stwierdzić, że poziom hałasu pochodzący z ruchu żeglugowego zmniejszy się po zrealizowaniu przedsięwzięcia.

Podsumowując, ocenia się, że hałas generowany przez farmę wiatrową będzie mieć niewielki wpływ na ryby, ponieważ propagacja hałasu ma charakter lokalny i nieznaczna wielkość. Wrażliwość ryb na hałas podwodny oceniona została jako umiarkowana. Tym samym oddziaływanie zostało ocenione jako niewielkie.

#### 12.8.2.4 Zacienianie

##### **Zmienione warunki**

Zacienianie przez farmę wiatrową można podzielić na dwa różne efekty zacienienia. Jednym ze źródeł cienia stanowi wieża turbiny wiatrowej i można uznać, że jest to cień stacjonarny. Kolejnym źródłem są łopaty wirnika, których prędkość obracania zależy od prędkości wiatru. Dla każdego typu cienia znaczenie ma pozycja słońca na niebie, zachmurzenie i ruch fal. Jedynie w rzadkich przypadkach cień rzucany przez turbinę będzie wyraźnie widoczny i tylko w górnych warstwach toni wodnej.

##### **Ocena oddziaływania**

##### **Faza eksploatacji**

Zasadniczo, populacje ryb występujące na głębokości, na której powstanie planowana farma, nie będą odczuwać wpływu stacjonarnego cienia rzucanego przez wieże turbin. Zacienienie z wież będzie mieć ograniczony zasięg i dotrze jedynie do wód pelagialnych nie przenikając do dna.

Wyższe wieże będą zazwyczaj mieć szerszą podstawę niż wieże niskie i będą rzucać cień na większą powierzchnię. Mimo większego obszaru zacienionego przez wysokie wieże, nie uważa się, aby miało to wpływ na populację ryb. Wynika to z faktu, że cień przemieszcza się nad wodą tak wolno, że może być postrzegany przez ryby jako stacjonarny nie wywołując potrzeby ucieczki (Naturvårdsverket, 2000). Wysokie wieże rzucają długi cień, przy czym jego wąski kształt na wysokości ponad sto metrów od powierzchni wody nie będzie bardzo wyraźny w wodzie.

Nie przewiduje się, aby łopaty wirnika rzucały cień na powierzchnię wody przy dużym zachmurzeniu. Cień rzucany przez łopaty wirnika pojawi się natomiast, kiedy będą panować spokojne i słoneczne warunki, a największy kontrast wystąpi, kiedy słońce jest blisko horyzontu. Teoretycznie szybko pojawiający się cień może wywołać u niektórych gatunków ryb potrzebę ucieczki (Naturvårdsverket, 2000). Ryby będą kojarzyć szybko pojawiający się cień z cieniem rzucanym przez drapieżnika, co będzie prowadzić do ucieczki. Wiele wskazuje na to, że efekt ten będzie marginalny w przypadku ryb morskich. Łopaty wirnika, które znajdują się na dużej wysokości nad wodą, rzucają słaby cień na powierzchnię morza, a ograniczona przejrzystość

wody sprawia, że cień nie przenika do dna. Oznacza to, że jedynie osobniki w powierzchniowej warstwie wód mogą dostrzec łopaty wirnika i tylko w ciągu dnia.

Wiele gatunków ryb pływa w wodach powierzchniowych lub w wodach pelagialnych, np. łosoś, troć i śledź. Większość gatunków ryb występujących na obszarze planowanej farmy wiatrowej w ciągu dnia zasiedlają wody głębinowe, a do warstw powierzchniowych przemieszczają się w nocy, np. śledź, szprot i węgorz. W nocy natomiast na powierzchnia morza nie jest zacieniona. Gatunki, które zasiedlają wody powierzchniowe w ciągu dnia, to np. łosoś, troć i ryby dobijakowate. W określonych warunkach dobowych i pogodowych gatunki te mogą być narażone na zamasyisty cień łopat wirnika. Potencjalna ucieczka pojedynczych osobników nie będzie od nich wymagać dużego wysiłku i nie będzie mieć wpływu na całą populację, ponieważ gatunki żyjące w wodach pelagialnych są przystosowane do pokonywania dużych odległości i nie muszą przebywać w pobliżu poszczególnych turbin wiatrowych.

Skutki zacienienia mogą odczuwać pojedyncze osobniki niektórych gatunków ryb zasiedlających wody powierzchniowe i wody pelagialne. Skutki te są jednak marginalne i dlatego wrażliwość ryb ocenia się jako niewielką. Rozmiar wpływu ocenia się jako nieistotny, tym samym szacuje się, że oddziaływanie również będzie nieistotne.

#### 12.8.2.5 Pola magnetyczne

##### **Zmienione warunki**

W obrębie farmy wiatrowej powstaną pola elektromagnetyczne wokół okablowania, patrz rozdział 11.9, które mogą wpływać na zdolności orientacyjne węgorzy wykorzystujące ziemskie pole elektromagnetyczne. Siła pola magnetycznego zależy od natężenia prądu w kablu i odległości od kabla.

##### **Środki ochronne**

Kable zostaną umieszczone na głębokości 1-2 m pod dnem morskim, a tam, gdzie nie jest to możliwe, zostaną pokryte warstwą kamienia o grubości około 1 m. Zabieg ten zapewni, że ryby nie będą pływać w bezpośrednim sąsiedztwie kabli i zmniejszy zasięg pola magnetycznego.

##### **Ocena oddziaływania**

##### **Faza eksploatacji**

Pola magnetyczne wytworzone przez sieć kablową mogą osłabiać zdolności orientacyjne węgorzy odbywających wędrówkę tarłową. Nie przeprowadzono dokładnych badań, czy inne gatunki ryb wędrownych odczuwają wpływ pola magnetycznego emitowanego przez kable, nic jednak nie wskazuje na to, aby takie gatunki, jak np. śledź były na nie podatne, patrz Załącznik D3. Ryby chrzęstnoszkieletowe (rekiny i płaszczyki) mogą, za pomocą pól elektrycznych, lokalizować zdobycz, ponieważ wszystkie organizmy emitują słabe pole elektryczne. Te gatunki ryb chrzęstnoszkieletowych, które występują w wodach szwedzkich, są gatunkami morskimi i nie są rozpowszechnione w Morzu Bałtyckim. W OOS ocenę oddziaływania na środowisko dla pola magnetycznego jako współczynnika oddziaływania wykonano tylko dla wpływu na węgorze.

W licznych badaniach analizowane były reakcje węgorza na pola magnetyczne emitowane przez kable elektroenergetyczne ułożone w dnie morskim, patrz Załącznik D3. Badania wykazały, że do pewnego stopnia wędrówka godowa węgorza może być opóźniona lub pojedyncze osobniki mogą czasowo stracić orientację, kiedy przepływają nad kablami elektroenergetycznymi, jednak pole magnetyczne emitowane przez kable nie stanowi przeszkody i nie zakłóca migracji, a wywołane skutki mają najprawdopodobniej

małe znaczenie. Niewielki wpływ pola magnetycznego na węgorze potwierdzają wyniki badań laboratoryjnych. Jednostki narażone na działanie pola magnetycznego nie wykazały żadnych zmian behawioralnych.

Sieć kablową tworzą kable prądu przemiennego o napięciu do 170 kV oraz kable redundancyjne o napięciu do 420 kV. Sieć kablowa będzie układana głównie w dnie morskim na głębokości 1-2 m. W miejscach, gdzie kable podmorskie nie mogą być zakopane lub gdzie nie można ich ułożyć wystarczająco głęboko, zostaną zastosowane zabezpieczenia kabli.

Istnieje prawdopodobieństwo, że podczas wędrówek godowych węgorze będą przepływać obok farmy wiatrowej. Z przeprowadzonych badań wynika, że sieć kablowa może opóźnić migrację węgorza podczas przepływania przez obszar farmy wiatrowej. W porównaniu z czasem potrzebnym na migrację węgorza do Morza Sargassowego, który wynosi około jednego roku, niewielkie opóźnienie ma najprawdopodobniej niewielkie znaczenie. Węgorze głównie migrują w wodach przybrzeżnych wzdłuż południowego wybrzeża Skanii, w nocy najczęściej blisko powierzchni (Załącznik D3), oznacza to, że stosunkowo niewiele osobników, przepływając przez farmę wiatrową podczas wędrówki godowej, może być narażone na pole magnetyczne. Ponadto sieć kablowa będzie ułożona w osadach dennych na głębokości 1-2 metrów lub zostanie zakryta, zmniejszy to siłę pola magnetycznego na obszarze dennym, przez który migrują osobniki denne. Na obszarze dennym siła pola magnetycznego będzie niska. Dla kabla 170 kV o natężeniu 950 A siła pola magnetycznego wyniesie około 2  $\mu\text{T}$  w odległości do 1,5 m od kabla, a około 0  $\mu\text{T}$  w odległości około 3 m, patrz rozdział 11.9.

W ujęciu łącznym szacuje się, że pole magnetyczne emitowane przez kable elektroenergetyczne w obrębie farmy wiatrowej nie będą miały negatywnego skutku na ryby lub stanowiły przeszkody dla gatunków migrujących, patrz Załącznik D3. Dla nielicznych osobników węgorza wędrówka godowa może być jednak wydłużona. Zarówno wrażliwość węgorza, jak i wielkość oddziaływania ocenia się jako niewielkie. Tym samym oddziaływanie zostało ocenione jako niewielkie.

#### 12.8.2.6 Fizyczne zaburzenia dna morskiego

##### **Zmienione warunki**

W miejscach, gdzie planowane są turbiny wiatrowe, dno morskie zniknie i zostanie zastąpione przez fundamenty turbin i zabezpieczenie przed erozją, a także ewentualne osłony kabli. Stworzą one w obrębie farmy wiatrowej nowe, twarde dno i nowe twarde konstrukcje, tzw. sztuczne rewy. Obecne siedliska, które składają się z miękkiego dna, znikną i zastąpi je twarde dno. Ponadto, fundamenty turbin stworzą twarde, pionowe konstrukcje sięgające od dna do powierzchni wody.

Powierzchnia nowego twardego dna i twardych konstrukcji będzie zależeć od liczby turbin wiatrowych, rodzaju fundamentu oraz osłon przed wymywaniem. Pod względem powierzchni, zmiana będzie niewielka. Miękkie dno zastąpione twardym nie przekroczy 0,5% powierzchni obszaru projektu.

##### **Ocena oddziaływania**

##### **Faza eksploatacji**

Farma wiatrowa wprowadzi twarde konstrukcje w postaci twardego dna i fundamentów. Fundamenty i osłony przed wymywaniem pokryje przede wszystkim fauna filtrująca, np. omułki. Wiele badań

udokumentowało na farmach wiatrowych wyraźny „efekt rewu”, patrz Marine Monitoring (2021c). Farmy wiatrowe zapewniają twarde podłoże dla bezkręgowców i roślinności, przyczyniają się do zwiększonego występowania niektórych gatunków ryb, skorupiaków i innej mobilnej fauny. Wykazano również zwiększoną różnorodność gatunkową ryb. Morskie farmy wiatrowe mają pozytywny wpływ głównie na gatunki ryb zasiedlające dna twarde, nie wydaje się jednak, aby negatywnie wpływały na ryby żyjące na dnach miękkich (Stenberg, et al., 2015). Na farmie wiatrowej Lillgrund, która znajduje się w strefie fotycznej, w południowej części Sund, wzrosło występowanie kilku gatunków ryb dennych, szczególnie węgorza, dorsza, wargacza i kura diabła (Bergström, et al., 2013).

Do końca nie ustalono, na czym polega efekt rewu związany ze sztucznymi obiektami. Zwiększone zagęszczenie różnych gatunków może wynikać zarówno z dużej liczby osobników, które zostały zwabione z sąsiednich okolic, jak również zwiększona liczba ryb rozmnażających się na tym obszarze (Załącznik D3).

Podsumowując można stwierdzić, że na niewielkim obszarze w obrębie farmy wiatrowej dno miękkie, gdzie obecnie występuje głównie podłoże gliniaste i gliniasto mułowe, zastąpione zostanie dnem twardym. Ponadto, z pojawieniem się fundamentów, pojawią się nowe powierzchnie twarde. Będzie to sprzyjać różnorodności gatunkowej i licznemu występowaniu ryb, np. dorsza. Zarówno wrażliwość ryb, jak i wielkość oddziaływania ocenia się jako niewielkie. Oddziaływania ocenia się jako pozytywne.

#### **12.8.2.7 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody**

##### **Zmienione warunki**

Kształt stref bezpieczeństwa podczas eksploatacji zostanie opracowany w porozumieniu z władzami szwedzkimi. W przypadku turbin wiatrowych, proponuje się ustalenie zakazu wstępu dla osób nieupoważnionych w promieniu 50 m wokół każdego fundamentu. Dla statków używanych do prac konserwacyjnych prowadzonych na terenie farmy wiatrowej będą wyznaczone strefy ochronne o promieniu 500 m od występującego na tym obszarze ruchu żeglugowego.

##### **Ocena oddziaływania**

##### **Faza eksploatacji**

Strefy bezpieczeństwa uniemożliwiają połowy w bezpośrednim sąsiedztwie konkretnej turbiny wiatrowej w okresie eksploatacji (ok. 35 lat). Można również założyć, że w obrębie farmy wiatrowej połowy z użyciem włoków dennych lub sieci, szczególnie dla większych statków połowowych, będą ograniczone, co wiąże się rozmieszczeniem turbin wiatrowych i stref ochronnych. Szacuje się, że ograniczenie połowów może korzystnie wpłynąć na liczebność i zagęszczenie różnych gatunków ryb na obszarze farmy wiatrowej, patrz np. Hammar et al. (2016).

Natężenie połowów w południowo-zachodniej części Bałtyku zależy głównie od przyznanych kwot i ograniczeń połowowych określonych przez UE. Zakładając, że obecne kwoty połowowe nie ulegną zmianie, można oczekiwać, że połowy na otaczających obszarach morskich wzrosną, jeśli strefy ochronne pogorszą możliwości połowowe w obrębie farmy wiatrowej. Zwiększone natężenie połowów może mieć negatywny wpływ na liczebność i zagęszczenie wielu gatunków ryb na otaczających obszarach.

Ograniczone połowy w obrębie farmy wiatrowej oznaczają korzystne warunki dla liczebności i różnorodności gatunków ryb. Tymczasem wzrost natężenia połowów na obszarach przyległych, co może

przynieść wpływ negatywny. Wrażliwość ryb oceniona została jako niewielka. W ujęciu łącznym rozmiar wpływu oceniono jako nieistotny, jako że występuje jedynie redystrybucja geograficzna populacji ryb. Ogółem oddziaływanie ocenione zostało jako nieistotne.

## 12.8.2.8 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela prezentuje podsumowanie oddziaływanie projektu na ryby. Oceny odzwierciedlają gatunki najbardziej podatne według WCS.

**Tabela 12.21 Ogólna ocena oddziaływania projektu na ryby.**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Osady zawieszone	Umiarkowany	Niewielka	Niewielka
Sedymентация	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
Hałas podwodny	Umiarkowany	Niewielka	Niewielka
<i>Faza eksploatacji</i>			
Hałas podwodny	Umiarkowany	Niewielka	Niewielka
Zacienianie	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
Pola magnetyczne	Niewielka	Niewielka	Niewielka
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Niewielka	Niewielka	Pozytywna
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna

## 12.9 Ssaki morskie

### 12.9.1 Sytuacja wyjściowa

Gatunki fok zamieszkujące Morze Bałtyckie to nerpa obrączkowana (*Pusa hispida*), foka pospolita (*Phoca vitulina*) i foka szara (*Halichoerus grypus*), z morświnów to morświn zwyczajny (*Phocoena phocoena*). Nerpa obrączkowana, która zamieszkuje głównie wybrzeże Morza Botnickiego oraz Zatoki Botnickiej, nie występuje na obszarze farmy wiatrowej, dlatego nie będzie uwzględniona w dalszej części OOS. Pozostałe gatunki opisane zostały poniżej.

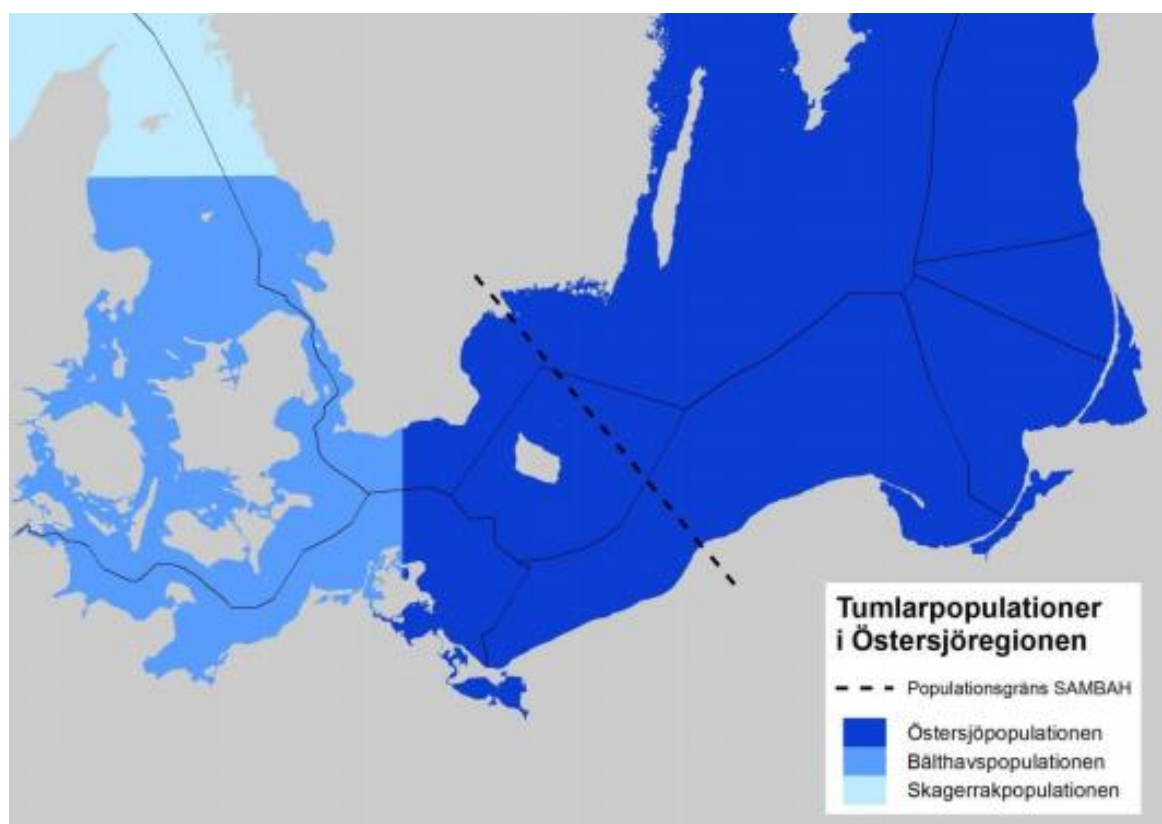
### Występowanie i stan

#### Morświn

Morświn zamieszkuje cieśniny Skagerrak, Kattegatt i Morze Bałtyckie przez cały rok, żyje przeważnie samotnie lub w małej grupie. Grupy te składają się zazwyczaj z samicy i jej młodych, grup młodych osobników lub samych dojrzałych płciowo samców (SLU Artdatabanken, 2021f). Morświn zwyczajny został wymieniony w Załączniku 2 i 4 do Dyrektywy UE, która wymaga m.in. określenia konkretnych obszarów chronionych dla tego gatunku, w obrębie których chwytanie, zabijanie lub płoszenie określonych gatunków jest zabronione. Gatunek jest również chroniony na mocy Rozporządzenia w Sprawie Ochrony Gatunków, jest również wymieniony w Załączniku II (gatunek zwierząt objęty ścisłą ochroną) do Konwencji Berneńskiej, w Załączniku II (gatunki wędrujące) do Konwencji Bońskiej, w porozumieniu Ascobans i Załączniku A (gatunki zagrożone wyginięciem z powodu handlu) do konwencji CITES. Najbliższy obszar Natura 2000, na którym morświn jest gatunkiem chronionym to Sydvästra Skånes utsjöväten (SE0430187) i leży na zachód od planowanej farmy wiatrowej (patrz rozdział 13).

W wodach szwedzkich występują trzy różne populacje, których rekombinacja genetyczna jest ograniczona; populacja w Morzu Bałtyckim, populacja w Morzu Bełtów i populacja w Morzu Północnym. W Morzu Bałtyckim występują dwie populacje; populacja Morza Bałtyckiego i Morza Bełtów. Populacje te różnią się cechami morfologicznymi i częściowo genetycznymi (patrz Rysunek 12.20). Rozmieszczenie populacji morświna zostało poznane dzięki projektowi naukowemu SAMBAH (Statyczny Akustyczny Monitoring Bałtyckich Morświnów<sup>1</sup>), podczas którego prowadzono pasywny monitoring akustyczny w latach 2011-2013 (SAMBAH, 2016). W ramach projektu oszacowano, że populacja Morza Bałtyckiego składa się tylko z około 500 osobników, z których około 100 osiągnęło dojrzałość płciową.

Na podstawie danych z projektu SAMBAH ustalono, że w okresie letnim istnieje strefa graniczna między obszarami występowania populacji Morza Bełtów i Morza Bałtyckiego. W okresie zimowym (listopad-kwiecień) obie populacje zasiedlają obszar ciągnący się na południe od wybrzeża Skanii i Sundu, należy jednak dodać, że w okresie letnim populacja Morza Bałtyckiego przemieszcza się na obszar Ławicy Hoburskiej i ławicy Midsjö (Carlström & Carlén, 2016). W związku z powyższym, w oparciu o wyniki projektu SAMBAH, obie populacje występują na obszarze wokół Skåne Havsvindpark w okresie od listopada do kwietnia.



Tumlarpopulationer i Östersjöregionen	Populacje morświna w Morzu Bałtyckim
Populatonigräns SAMBAH	Strefa graniczna między populacjami według SAMBAH
Östersjöpopulationen	Populacja Morza Bałtyckiego

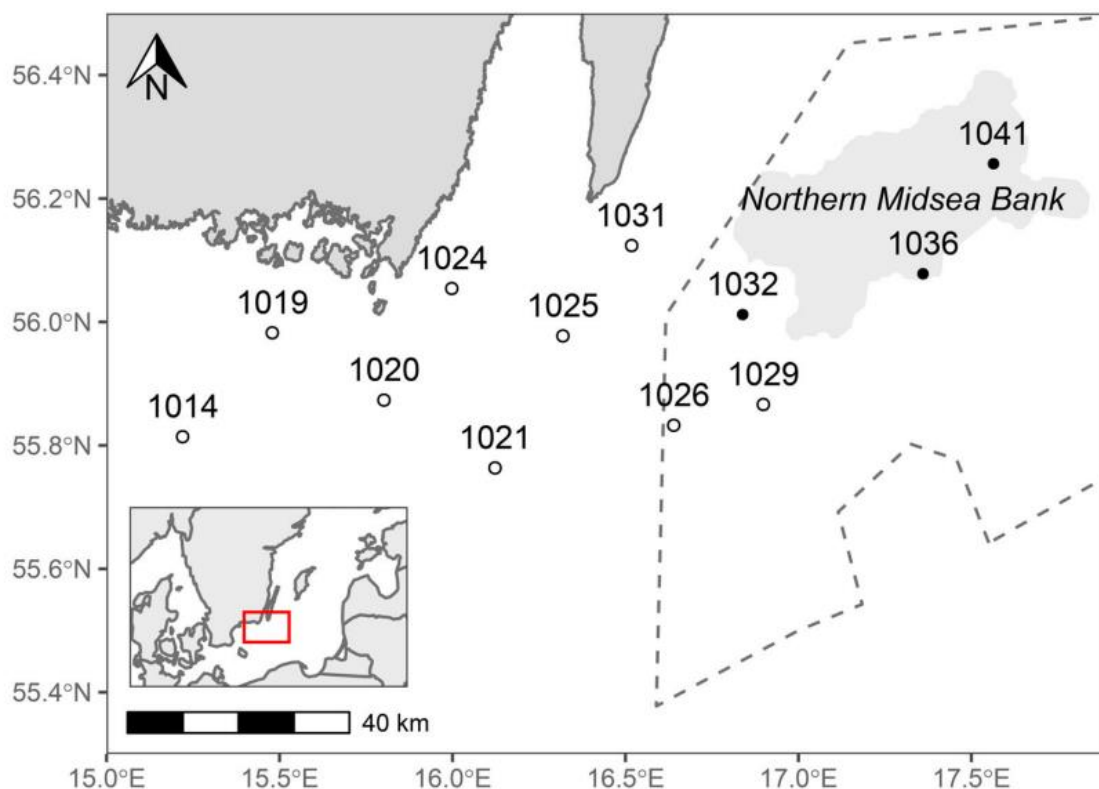
<sup>1</sup> Pasywny monitoring akustyczny morświnów w Morzu Bałtyckim

Bälthavspopulationen	Populacja Morza Bałtyckiego
Skagerrakpopulationen	Populacja cieśniny Skagerrak

**Rysunek 12.20** Niebieskie obszary pokazują granicę obszarów dla populacji Morza Bałtyckiego w okresie od maja do września według (Sveegaard, et al., 2015). Linia przerywana pokazuje podział geograficzny morświnów pomiędzy populacją Morza Bałtyckiego i Bałtyku w okresie od maja do października według projektu SAMBAH. Ponieważ jest to gatunek zwierząt wędrujących, osobniki występują również poza obszarem swoich populacji (Havs- och vattenmyndigheten, 2021f). (Carlström & Carlén, 2016).

Według szwedzkiej czerwonej księgi z 2020 r. populacja Morza Bałtyckiego została zaliczona do gatunków krytycznie zagrożonych (CR). Populacja Morza Bałtyckiego jest gatunkiem najmniejszej troski, a jej liczebność w wodach szwedzkich szacuje się na około 23 000 osobników, łącznie z osobnikami z populacji Morza Północnego, które mogą pojawić się w północnej Kattegat i Skagerrak (SLU Artdatabanken, 2021f). Rozmieszczenie obu populacji pokrywa się na obszarze na zachód od Bornholmu. Ponowna analiza materiałów genetycznych, wyniki satelitarnego śledzenia morświnów oraz pasywny monitoring akustyczny prowadzony w latach od 2011 do 2013 umożliwiły zbadanie, (Sveegaard, et al., 2011) gdzie pokrywają się obszary występowania dwóch populacji (SAMBAH, 2016).

Nowe badania uzupełniające, przeprowadzone w 2021 r., w którym dane pobrane ze stacji akustycznych, używanych w projekcie SAMBAH, porównane zostały z danymi z krajowego programu monitorowania, wykazało wzrost populacji Morza Bałtyckiego, patrz Rysunek 12.21 (Owen, et al., 2021). W okresie maj - październik zaobserwowano wzrost średniej dobowej wykrywalności morświna o 29% . Roczny wzrost o 2,4% zaobserwowano również w stacjach, w których zgromadzono wystarczająco dużo danych (wykrywalność). Wyniki obserwacji mogą być oznaką początku odbudowy populacji lub wskazywać na fakt, że spadek liczebności osobników został zatrzymany. Zaobserwowany wzrost jest jednak nadal bardzo niski w stosunku do tempa rozmnażania się populacji morświnów, jaki jest możliwy w warunkach, kiedy zagrożenia nie istnieją (Owen, et al., 2021).



**Rysunek 12.21** Stacje pasywnego monitorowania akustycznego, z których dane porównane zostały między danymi z projektu SAMBAH (kwiecień 2011 - lipiec 2013) i szwedzkim krajowym programem monitorowania (kwiecień 2017 - marzec 2020). Czarne punkty przedstawiają stacje, które również zostały wykorzystane do obliczenia rocznego wzrostu wykrywalności morświnów przez okres 5 lat od maja do października (Owen, et al., 2021).

## Foki

W południowej części Bałtyku występują foki pospolite i foki szare, które według szwedzkiej czerwonej księgi z 2020 r. należą do gatunków najmniejszej troski (LC). Gatunki te są wymienione w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, co oznacza, że konieczne jest wyznaczenie dla nich obszarów chronionych (Natura 2000). Najbliższy obszar Natura 2000, na którym foka pospolita i foka szara są gatunkami chronionymi, to Sydvästra Skånes utsjövatten (SE0430187) i leży na zachód od planowanej farmy wiatrowej. Te dwa gatunki są objęte również ochroną na obszarze Natura 2000 Falsterbo-Foteviken (SE0430002), patrz rozdział 13.

Nie przewiduje się, aby foki zwyczajne i foki szare występowały licznie w obrębie Skåne Havsvindpark, ponieważ zamieszkują one głównie obszary przybrzeżne, gdzie mają dostęp do rozległych terenów z płytkim dnem, na których przeważnie polują. Obszar występowania fok zależy przede wszystkim od dostępu do miejsc odpowiednich do odpoczynku i od topografii dna (Havs- och vattenmyndigheten, 2019c).

Szacuje się, że całkowita populacja foki pospolitej na obszarze Szwecji dochodzi do około 15 000 osobników i się zwiększa, z czego większość występuje na wybrzeżu zachodnim. W południowej części Cieśniny Kalmarskiej występuje również lokalna populacja foki zwyczajnej, która pod względem

genetycznym jest wyizolowana, a jej liczebności dochodzi do około 2000 osobników (SLU Artdatabanken, 2021c)

Według szacunków w Morzu Bałtyckim żyje od 37 000 do 50 000 fok szarych (HELCOM, 2019c). Szacuje się, że w Szwecji populacja fok szarych rośnie. Populacja występuje głównie w archipelagu sztokholmskim i wokół Wysp Alandzkich. Tereny, które zamieszkują ciągną się wzdłuż całego wybrzeża szwedzkiego, a ich liczebność jest zdecydowanie większa w północnej części Bałtyku niż wzdłuż wybrzeża południowego (SLU Artdatabanken, 2021a).

Otoczony morskim obszarem rezerwatu przyrody na Półwyspie Falsterbo leży rezerwat przyrody Måklappen. Na wąskiej długiej rafie piaskowej w rezerwacie Måklappen znajduje się jedyna w Szwecji kolonia foki pospolitej i foki szarej. Dla foki szarej jest to również jedyne siedlisko w wodach szwedzkich w południowej części Morza Bałtyckiego.

## Rozród

### Morświn

Samica morświna dojrzałość do rozrodu osiąga w wieku 3–4 lat i rodzi przeważnie jedno cielę na rok lub co dwa lata. W szwedzkich wodach krycie odbywa się zwykle między lipcem a sierpniem, jednak cykl roczny między populacjami może się nieznacznie różnić, patrz Tabela 12.22. Ciąża trwa około 11 miesięcy, a narodziny młodych morświnów zaczynają się we wczesnych miesiącach letnich. Młode morświny karmią się mlekiem matki od momentu narodzin do co najmniej marca kolejnego roku. Tereny przy ławicy Hoburskiej i ławicach Midsjö mają szczególne znaczenie, ponieważ jest to obszar krycia i narodzin morświna zwyczajnego. Najbardziej intensywny okres godowy, narodzin oraz pierwszej laktacji młodych morświnów przypada na okres od czerwca do sierpnia (Carlström & Carlén, 2016).

**Tabela 12.22 Cykl rozrodczy morświna (Carlström & Carlén, 2016).**

Populacja Morza Białego	Populacja Morza Bałtyckiego
<i>marzec-maj</i> : Zeszłoroczne cielaki przestają stopniowo pić mleko matki, ciężarne samice są gotowe do porodu i rodzą się pierwsze cielaki.	<i>maj-lipiec</i> : Rodzą się tegoroczne cielaki, karmią się mlekiem matki, rozpoczyna się okres krycia.
<i>czerwiec-sierpień</i> : Najbardziej intensywny okres godowy i narodzin. Nowo narodzone cielaki karmią się mlekiem matki.	<i>sierpień-październik</i> : Kończy się okres krycia, cielaki nadal karmią się mlekiem matki.
<i>wrzesień-listopad</i> : Okres, kiedy prawdopodobnie odbywa się pierwsze krycie, większość dojrzałych płciowo samic jest zapłodniona i karmi mlekiem.	<i>listopad-styczeń</i> : Większość dojrzałych płciowo samic jest zapłodniona i karmi mlekiem.
<i>grudzień-luty</i> : Większość dojrzałych płciowo samic jest zapłodniona i karmi mlekiem.	<i>luty-kwiecień</i> : Zeszłoroczne cielaki przestają stopniowo pić mleko matki, ciężarne samice zbliżają się do porodu.

### Foki

Samica foki szarej dojrzałość do rozrodu osiąga w wieku 3–5 lat, a samce w wieku 4–8 lat. W Bałtyku samica foki szarej rodzi młode (szczenię) na przełomie lutego i marca, przeważnie na obszarze oblodzonym. W przypadku braku dostępu do terenu oblodzonego, poród odbywa się na wysepkach lub szkieletach. Szczeniaki rodzą się pokryte wełnistym lanugiem, który zapewnia dobre maskowanie na lodzie. Lanugo nie jest wodoodporne, dlatego młode zostają na lądzie do czasu, aż je stracą. Proces rozpoczyna

się pod koniec karmienia mlekiem przez matkę i trwa niecałe 3 tygodnie. Po porodzie i okresie laktacji samica zostawia szczenię na lądzie i wraca do wody, aby uzupełnić zapasy energetyczne. Oznacza to, że szczeniak musi sam zdobyć umiejętność łapania pokarmu, dlatego w pierwszym roku życia śmiertelność wśród młodych fok szarych jest bardzo wysoka. Śmiertelności w różnych koloniach utrzymuje się na innym poziomie, wydaje się, że jest niższy wśród osobników urodzonych na obszarach oblodzonych (SLU Artdatabanken, 2021a).

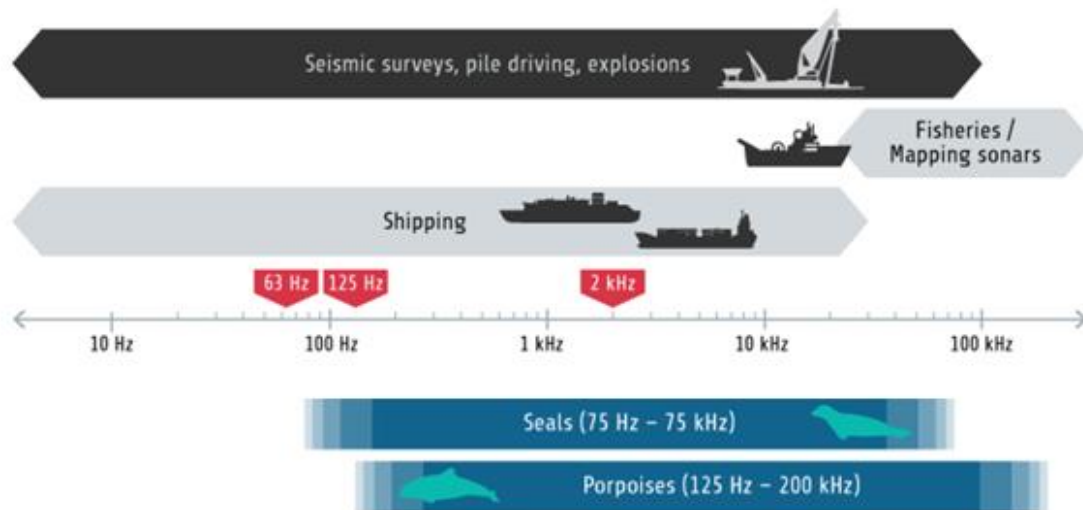
Samica foki pospolitej osiąga dojrzałość płciową w wieku 4 lat, a pierwsze szczenię rodzi w wieku około 5 lat, samce natomiast osiągają dojrzałość płciową w wieku około 5 lat. Szczeniaki rodzą się zazwyczaj na przełomie czerwca i lipca (najwięcej osobników rodzi się pod koniec miesiąca) i karmią się mlekiem matki przez trzy-cztery tygodnie. W przeciwieństwie do innych gatunków fok, szczeniaki foki pospolitej nie są pokryte lanugiem i mogą zanurzyć się w wodzie i nurkować zaraz po urodzeniu. Niedługo po okresie laktacji (koniec lipca) samica łączy się w parę z samcem i spędza dużo czasu na uzupełnieniu zapasów pokarmu. Szczeniak porzuca matkę w okresie na przełomie września i października (SLU Artdatabanken, 2021c).

**Tabela 12.23 Cykl rozrodczy foki szarej szarytki morskiej i foki pospolitej (SLU Artdatabanken, 2021a).**

Foka szara	Foka pospolita
<i>luty-marzec</i> : Rodzą się szczeniaki, karmią się mlekiem matki, rozpoczyna się okres krycia.	<i>czerwiec-lipiec</i> : Rodzą się szczeniaki, karmią się mlekiem matki, rozpoczyna się okres krycia.
<i>kwiecień</i> : Po okresie laktacji samica zostawia szczenię, aby uzupełnić zapasy energetyczne.	<i>sierpień-październik</i> : Szczeniak zostawia matkę w okresie na przełomie września i października

## Słuch

Ssaki morskie w dużym stopniu opierają swoją aktywność na słuchu, który służy do orientacji (echolokacja), chwytania zdobyczy i komunikacji między sobą. Ich zdolność odbierania dźwięków pod wodą jest więc bardzo dobra. Zdolność rejestrowania różnych częstotliwości dźwięku jest dla każdego gatunku inna, stąd każdy gatunek odbiera różne obszary w inny sposób. Ryby, na przykład, niskie częstotliwości słyszą lepiej niż ssaki morskie, a morświny lepiej niż foki dźwięki o wysokiej częstotliwości. Częstotliwość hałasu generowanego przez ruch żeglugowy pokrywa się z częstotliwością dźwięków rejestrowanych przez wiele gatunków, w tym ssaków morskich, patrz Rysunek 12.22.

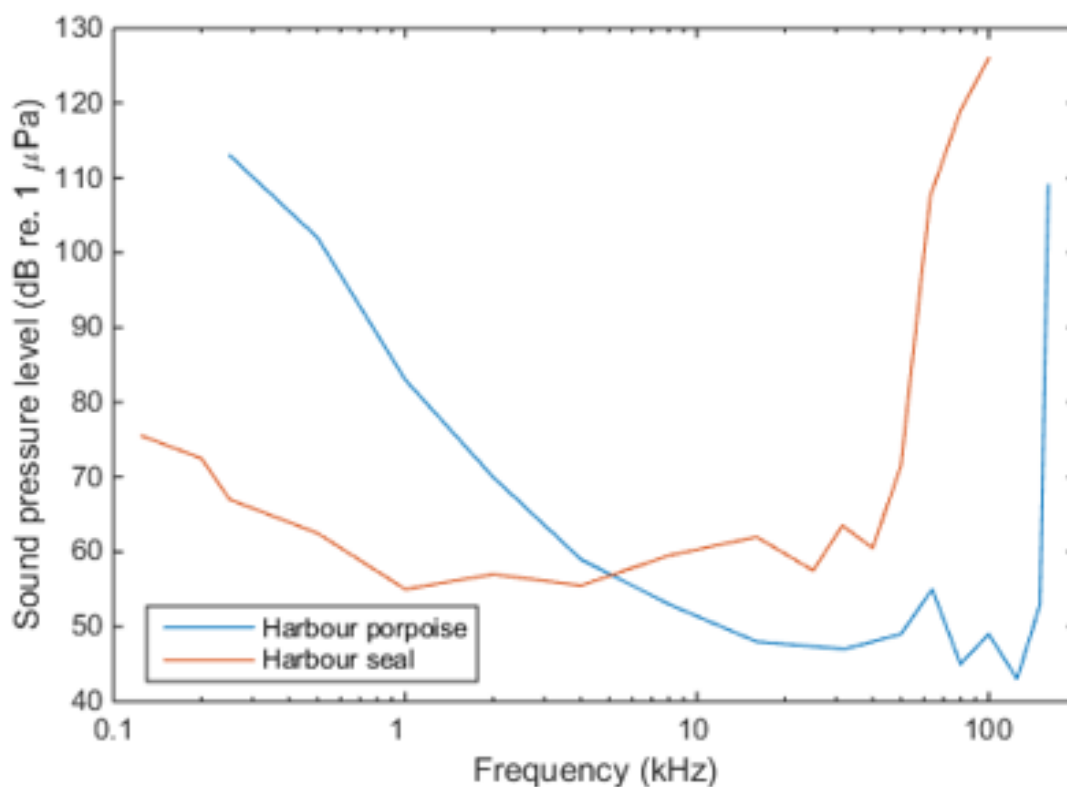


**Rysunek 12.22** Częstotliwości dźwięku generowane przez działalność człowieka oraz schematyczne przedstawienie obszaru odbioru dźwięku dla foki i morświna. Zarówno dźwięk impulsowy (czarny pas), jak i dźwięk ciągły (szare pasy) występują w Morzu Bałtyckim i mogą być odbierane przez ssaki morskie na wielu częstotliwościach. Przedstawione częstotliwości hałasu generowanego przez działalność człowieka są szacunkowe i w ramach jednego rodzaju działalności mogą przyjmować bardzo odmienne wartości. Czerwone strzałki wskazują pasma częstotliwości monitorowane w ramach BIAS. (Wykres opiera się na HELCOM, 2021)

Audiogram dostarcza najdokładniejszy opis zdolności odbierania dźwięków przez ssaki morskie, wyraża on próg słyszenia dla różnych częstotliwości. Większość audiogramów ssaków ma typowy „kształt litery U”, gdzie oś Y przedstawia próg słyszenia lub natężenie dźwięku mierzone w decybelach, a oś X przedstawia częstotliwości mierzone w hercach (Hz) w skali logarytmicznej. Częstotliwości w dolnej części krzywej U to te, na które zwierzęta są bardziej podatne (słyszą je najlepiej). Dźwięki pod krzywą nie są przez zwierzęta odbierane.

Rysunek 12.23 przedstawia audiogram morświnów (Kastelein et al., 2010) i fok pospolitych (Kastelein, et al. 2009). Z audiogramów wynika, że przy wyższych częstotliwościach morświny odznaczają się znacznie lepszym słuchem niż foki pospolite (powyżej około 7 kHz), przy czym zaobserwować można odwrotną zależność w przypadku niższych częstotliwości.

Zasięg słyszalności u morświna obejmuje szeroki zakres częstotliwości od około 200 Hz do 180 kHz (Southall, 2007b). Najlepszą słyszalność osiąga w zakresie częstotliwości od około 10 kHz do około 160 kHz (BIAS, 2021) i wysyła dźwięki sondujące o częstotliwościach od 115 kHz och 130 kHz (SLU Artdatabanken, 2021f).



**Rysunek 12.23** Audiogram dla morświna (Kastelein, 2010) i foki pospolitej (Kastelein, et al., 2009). Audiogram przedstawia progi słyszalności, tzn. najmniejszy słyszalny poziom natężenia dźwięku. Najlepsza słyszalność występuje w zakresie częstotliwości od 10 do 160 kHz (Załącznik D4).

Foka pospolita dobrze słyszy częstotliwości utrzymujące się na poziomie kilkuset Hz do około 50 kHz, ich zasięg słyszenia rozciąga się do około 75 kHz (patrz Rysunek 12.23). Dla foki szarej nie został opracowany audiogram opisujący zdolności do rejestracji dźwięków specyficzne dla tego gatunku, biorąc jednak pod uwagę bliskie pokrewieństwo taksonomiczne i podobną anatomię ucha z foką pospolitą, można założyć, że możliwości rejestracji dźwięków tych dwóch gatunków są porównywalne (Załącznik D4).

## Charakter zagrożeń

### Morświn

Do lat 50. polowania na morświny w Morzu Bałtyckim i morzach sąsiednich były prowadzone na dużą skalę. Można uznać, że polowania prowadzone w minionych latach oraz mroźne zimy to czynniki zmniejszenia się populacji morświna w Morzu Bałtyckim. Obecnie głównym zagrożeniem są połowy, przy czym przyłowy są zdecydowanie najczęstszą przyczyną śmiertelności tego gatunku. Najczęściej morświny wpadają w sieci o dużym rozmiarze oczek wystawiane blisko dna. Zagrożenie stanowią również urwane fragmenty sieci rybackich, które dryfują swobodnie w toni wodnej, podobnie jak inne odpady morskie (Havs- och vattenmyndigheten, 2021f). Ze względu na brak wiarygodnych badań liczba przyłowów ssaków morskich w Morzu Bałtyckim jest trudna do oszacowania. W Tabeli 12.24 wymienione zostały zarejestrowane przyłowy morświnów przez kraje nadbałtyckie. Ponieważ nie wszystkie przyłowy są zgłaszane, przedstawione dane o przypadkach zarejestrowanych stanowią liczbę minimalną.

Inne zagrożenia dla morświnów wynikają z toksyn środowiskowych i zmniejszonej dostępności zdobyczy oraz innych zmian w ekosystemie. Ponieważ morświny zajmują wysokie miejsce w łańcuchu pokarmowym, w ich tkankach kumulują się trudno biodegradowalne toksyny środowiskowe, które mogą być przenoszone w mleku samic na cielęta. Przykładami takich toksyn środowiskowych są związki chlorowane i bromowane, związki perfluorowane i metale ciężkie (Havs- och vattenmyndigheten, 2021f). Zaobserwowano korelację między wyższymi stężeniami PCB a niższymi poziomami płodności tego gatunku (Murphy, et al., 2015). Wykazano również, że podwyższone poziomy PCB i PBDE mają powiązanie z utratą masy ciała i złym stanem zdrowia oraz stwierdzono, że u martwych, wyrzuconych na brzeg zwierząt występuje znacznie wyższy poziom  $\Sigma$ PCB niż u tych, które zdechły z powodu przyłowu i innych urazów fizycznych (Beineke, et al., 2005).

**Tabela 12.24    Przyłowy morświnów w cieśninach Skagerrak, Kattegat, Sund (Västerhavet) i w Morzu Bałtyckim na podstawie HELCOM (2018a), Ascobans (2016) oraz Havs- och vattenmyndigheten (2021f).**

Kraj	Miejsce i rok	Liczba przyłówów	Uwagi	Bibliografia
Szwecja	Skagerrak i Kattegat 1995-1997	Zaobserwowano: 23 Obliczono: 90-155 (Skagerrak) 43-65 (Kattegat)	Na podstawie programu obserwacyjnego dla połowów sieciami dorszowymi w cieśninach Skagerrak i Kattegat. W sumie zaobserwowano 23 przyłowy morświna, a łączną liczbę zwierząt w przyłowie w cieśninie Skagerrak oszacowano na 90-155 sztuk, natomiast w cieśninie Kattegat na 43-65 sztuk.	(Carlström, 2003)
	Zachodnie Wybrzeże i Morze Bałtyckie 2001	Zaobserwowano: 10 (Zachodnie Wybrzeże) 0 (Morze Bałtyckie) Obliczono: 114 (Zachodnie Wybrzeże)	W 2002 r. przeprowadzono rozmowy telefoniczne dotyczące przyłówów ssaków morskich z 220 losowo wybranymi rybakami (prawie 17% szwedzkiej floty rybackiej). Całkowity roczny przyłów oszacowano na 114 zwierząt (95-procentowy przedział ufności: 84-148).	(Lunnerud, et al., 2004)
Dania	Na wschód od Darss i progu Drogden 2006-2014	Zaobserwowano: 38*	W Danii systematyczne informacje na temat wyrzuconych na brzeg lub zabitych ssaków morskich są gromadzone w krajowej bazie danych od 1991 roku. Średnio 2,75 morświna/rok. Przyczyna zgonu nieustalona*.	(Ascobans, 2016)

	Morze Północne 1987-2001	5591-5817	Na podstawie danych z programów obserwacyjnych i statystyk połowowych dla duńskich połowów przy użyciu sieci dennych na Morzu Północnym. Przedział ufności 95% (2867–7566).	(Vinther, 2004).
	Kattegat i Cieśniny Duńskie 2014	Obliczono: 165-263	Na podstawie informacji z kamer zamontowanych na statkach handlowych w połączeniu z danymi dotyczącymi połowów	(HELCOM, 2018a).
Polska	Zatoka Gdańska w tym Zatoka Pucka 1990-2009	66	Dane zebrane przez Stację Morską Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu o morświnach w przyłowie.	(EC-DGMARE, 2014).
	Zatoka Gdańska 2010-2014	1	Zgłoszono według Ascobans	(Ascobans, 2016)
Niemcy	Niemiecka część Morza Bałtyckiego 1990-2001	105	Morświny zostały zgłoszone jako uwięzione w sieciach ustawionych przy dnie lub znalezione martwe z wyraźnymi śladami sieci	(Siebert, 2006).
	Niemiecka część Morza Bałtyckiego 2002	82	Na podstawie badania opartego na wywiadach oraz danych połowowych dla rybaków zawodowych i pracujących w niepełnym wymiarze godzin	(Rubsch & Kock, 2004)
Łotwa	2003-2004	2	Zgłoszono według Ascobans	(Ascobans, 2016)

## Foki

Największym zagrożeniem dla fok są toksyny środowiskowe. Wykazano, że poziomy toksyny środowiskowej PCB mierzone w cieśninach Skagerrak i Kattegat mają wyraźny negatywny wpływ na układ odpornościowy fok pospolitych. (deSwart, 1996). Jest prawdopodobne, że wpływa to na procesy zdrowienia fok i dlatego mogło przyczynić się do zwiększonej częstotliwości zmian w szkielecie. (Bergman, 1999). Ponadto foki pospolite w Europie były dwukrotnie (1988 i 2002) dotknięte rozległymi epidemiami foczego wirusa PDV (Phocine Distemper Virus), który zniszczył duże części populacji. Również latem 2007 roku foki pospolite zdychały w wyniku infekcji wirusowej. Podczas wszystkich tych wybuchów choroby, epidemia

zaczęła się w kolonii fok pospolitych w Anholt, a następnie rozprzestrzeniła na inne kolonie. (Havs- och vattenmyndigheten, 2021f). Zmiana klimatu i eutrofizacja prowadzą również do tego, że niektóre gatunki fok (głównie zastępcze) mają trudności ze znalezieniem łągowisk, trudniejsze staje się też dla fok znalezienie pożywienia (Havs- och vattenmyndigheten, 2021).

Inną częstą przyczyną śmierci jest utonięcie osobników po schwytaniu jako przyłów podczas połowów. Występuje niepewność co do wielkości przyłówów, ponieważ są one trudne do oszacowania. Najwięcej przyłówów fok ma miejsce przy połowach łosia za pomocą pułapek, dorsza i płastug za pomocą sieci oraz węgorza za pomocą sieci dennych na węgorze. (Havs- och vattenmyndigheten, 2019c). W badaniu z 1996 r. przyłów foki szarej w Szwecji oszacowano na 392 osobniki (Lunneryd, SG & Westerberg, H, 1997). W innym szwedzkim badaniu z lat 2001-2002 wyliczono, że w narzędziach połowowych w 2001 r. utonęły 462 foki szare (360-575; przedział ufności 95%), w oparciu o rozmowy telefoniczne z rybakami zawodowymi i materiały ze szwedzkiego systemu dzienników pokładowych (Lunnerud, et al., 2004). Inne badanie, w którym przeanalizowano dobrowolnie prowadzoną przez rybaków ewidencję szkód w połowach i narzędziach spowodowanych przez foki oraz przyłówów fok, wykazało, że przyłowy w 2004 r. były na tym samym poziomie, co w badaniu z użyciem rozmów telefonicznych z 2001 r. (Lunneryd et al. 2005). Liczby te należy jednak interpretować z rezerwą (Havs- och vattenmyndigheten, 2019c). Roczny przyłów foki szarej, na podstawie rozmów z rybakami ze Szwecji, Finlandii i Estonii oraz zróżnicowania liczebności, aktywności połowowej i niepełnych raportów, oszacowano w 2012 r. na około 2180-2380 osobników. Dla fok pospolitych nie ma szacunków dotyczących przyłówów (HELCOM, 2021c).

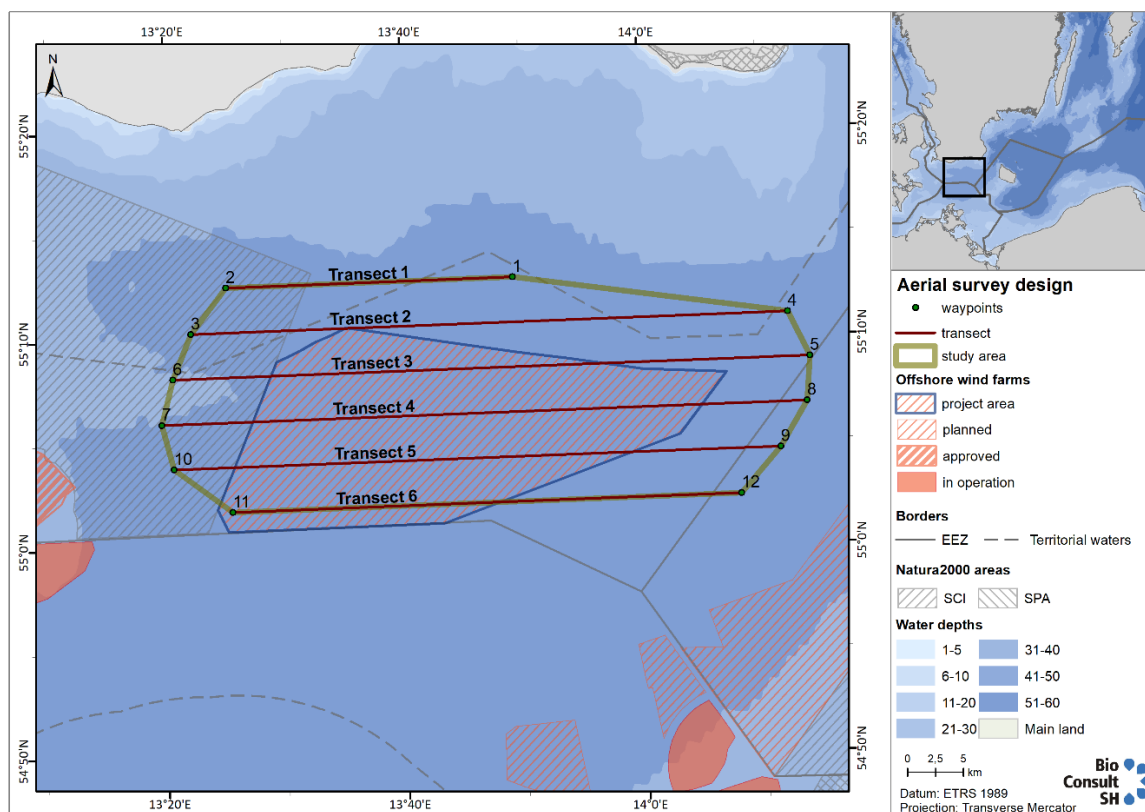
### **Wykonane badania**

Na zlecenie Spółki przeprowadzono badanie, którego celem było udokumentowanie aktualnej sytuacji dotyczącej liczebności ssaków morskich na obszarze objętym projektem Skåne Havsvindpark (BioConsult SH, 2021). Badanie opiera się częściowo na dostępnej literaturze, badaniach lotniczych i pasywnym monitorowaniu akustycznym. Szczegółowymi celami badania była analiza występowania morświnów oraz to, czy na objętym projektem obszarze występuje zmienność sezonowa i przestrzenna osobników. Wyniki podsumowano poniżej.

### **Badania lotnicze**

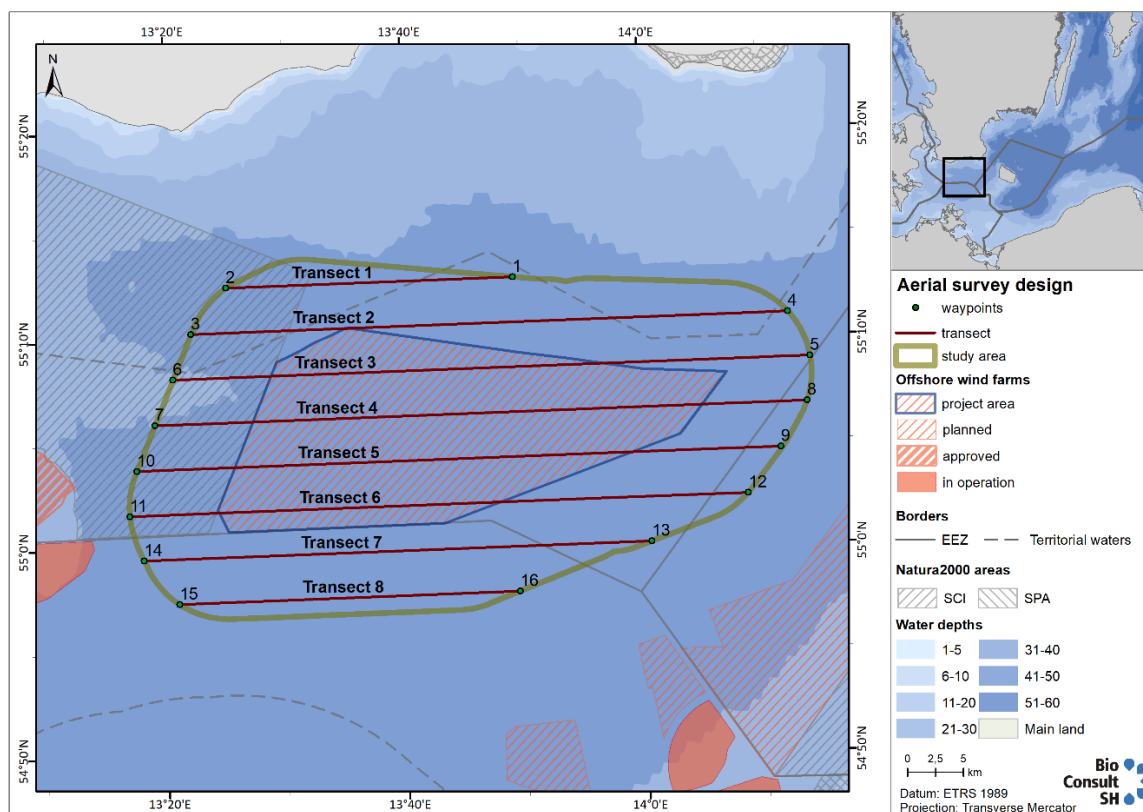
Obserwacje morświnów, fok szarych i fok pospolitych przeprowadzono z samolotu, którym w 2019 r. wykonano łącznie trzy loty (od marca do maja), a także 12 lotów między lutym 2020 r. a styczniem 2021 r. Obserwacje przeprowadzono z wykorzystaniem cyfrowej technologii wideo (HiDef). Samolot przelatywał nad obszarem na wysokości 549 metrów z czterema ustawionymi pod różnymi kątami kamerami o wysokiej rozdzielczości, które robiły zdjęcia co siedem sekund. Rozdzielczość każdego zdjęcia przy powierzchni morza wynosiła 2x2 centymetry na piksel. Surowe dane zostały następnie najpierw przeanalizowane za pomocą oprogramowania Streampix, po czym przeprowadzono ręczną ocenę ekspercką, w ramach której określano gatunki zaobserwowanych osobników i obliczano gęstość (osobniki/km<sup>2</sup>) oraz rozkład sezonowy.

Projekt transektu w 2019 r. objął obszar 1032 km<sup>2</sup>, na którym ssaki morskie były obserwowane wzdłuż sześciu transektów o długości od 25,6 do 57,6 km w odstępach co 4 km. Łączna długość transektów wynosiła 293 km (Rysunek 12.24).



**Rysunek 12.24 Projekt transektu do lotniczego monitorowania odpoczywających ptaków i ssaków morskich na obszarze badania lotniczego prowadzonego od marca do maja 2019 r. Całkowity obszar badań obejmuje 1032 km<sup>2</sup>.**

W 2020 roku planowany obszar projektu Skåne Havsvindpark został rozszerzony, po czym dostosowano projekt transektu i dodano dwa kolejne transektory (Rysunek 12.25). Zaktualizowany projekt transektu objął powierzchnię 1523 km<sup>2</sup>. Dodatkowe długości transektów wynosiły 25,6 i 58,2 km, a łączna długość osiągnęła 382 km.



**Rysunek 12.25 Projekt transektu do lotniczego monitorowania odpoczywających ptaków i ssaków morskich na obszarze badań lotniczych prowadzonych w okresie od lutego 2020 r. do lutego 2021 r. Całkowity obszar badań obejmuje 1523 km<sup>2</sup>.**

## Wyniki

W całym okresie badań podczas 15 lotów zaobserwowano 42 ssaki morskie, w tym 25 morświnów, 5 fok pospolitych, 1 fokę szarą, 8 niezidentyfikowanych fok i 3 niezidentyfikowane ssaki morskie (gdzie nie można było odróżnić, czy był to mały waleń, czy foka). Ssaki morskie zaobserwowano wewnątrz i na zewnątrz planowanego obszaru farmy wiatrowej, patrz Tabela 12.25.

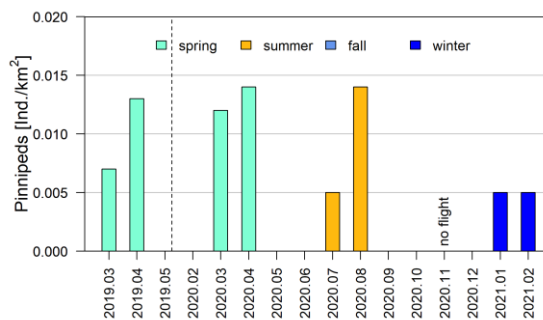
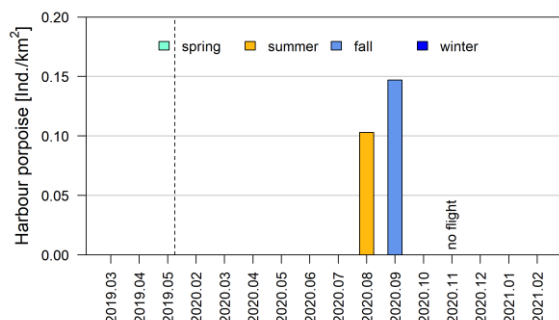
**Tabela 12.25 Zestawienie obserwacji ssaków morskich podczas 15 lotów wraz z informacją o dacie badania i obszarze transektu (operacji). Podano liczbę oraz zagęszczenie (liczbę osobników na kilometr kwadratowy, osobn./km<sup>2</sup>).**

Data	Transekt Obszar (km <sup>2</sup> )	Morświn (liczba)	Morświn (osobn./ km <sup>2</sup> )	Foka pospolita (liczba)	Foka szara (liczba)	Niezidentyfikowane foki (liczba)	Foki (osobn./ km <sup>2</sup> )	Niezidentyfikowane ssaki morskie (liczba)	Niezidentyfikowane ssaki morskie (osobn./ km <sup>2</sup> )
190325	148,10	0	0	0	0	1	0,007	1	0,007
190404	158,66	0	0	0	0	2	0,013	0	0
190505	136,48	0	0	0	0	0		1	0,007
200208	134,38	0	0	0	0	0		0	0
200314	167,50	0	0	2	0	0	0,012	0	0
200405	207,36	0	0	1	1	1	0,015	0	0
200507	198,66	0	0	0	0	0		0	0
200603	205,76	0	0	0	0	0		0	0
200709	202,57	0	0	0	0	1	0,005	0	0
200801	207,32	11	0,103	2	0	1	0,014	1	0,005
200915	211,22	14*	0,147	0	0	0		0	0
201016	210,74	0	0	0	0	0		0	0
201216	205,50	0	0	0	0	0		0	0
210201	206,78	0	0	0	0	0		0	0
210211	193,12	0	0	0	0	2	0,010	0	0
<b>Łącznie</b>	<b>2794,15</b>	<b>25</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>3</b>	

\* Podczas tego lotu zaobserwowano 13 osobników dorosłych i 1 młodoceanego.

#### Rozkład sezonowy

Podczas lotów w sierpniu i wrześniu 2020 r. zaobserwowano 25 morświnów w zagęszczeniu odpowiednio 0,103 i 1,147 osobn./km<sup>2</sup>. Podczas pozostałych lotów nie zaobserwowano morświnów (patrz Tabela 12.25 oraz Rysunek 12.26). Foki (w tym foki szare, pospolite i niezidentyfikowane) obserwowano wiosną, latem i zimą, ale występowały w mniejszym zagęszczeniu niż morświny (Tabela 12.25 oraz Rysunek 12.26). Jesienią nie zaobserwowano fok. Maksymalne średnie zagęszczenie zaobserwowano w kwietniu 2020 r. (0,015 osobn./km<sup>2</sup>). Ponieważ liczba zaobserwowanych osobników była ogólnie bardzo niska (maksymalnie trzy zwierzęta na badanie), nie przeprowadzono dalszych porównań pomiędzy poszczególnymi badaniami i miesiącami.



**Rysunek 12.26 Średnie zagęszczenie (osobniki/km<sup>2</sup>) miesięczne morświnów (po lewej) i fok (po prawej) w okresie badań marzec 2019 – maj 2019 i luty 2020 – luty 2021). W listopadzie 2020 r. nie przeprowadzono żadnych badań lotniczych. W miesiącach bez słupka nie zaobserwowano żadnych zwierząt. Pory roku są oznaczone kolorami. Linia przerywana reprezentuje miesiące bez danych od maja 2019 do lutego 2020.**

Dwa z trzech niezidentyfikowanych ssaków morskich zostały zidentyfikowane jako foki lub małe walenie (marzec 2019 r. i sierpień 2020 r.), jednego nadal nie można było zidentyfikować. Miesiące, w których występują zdarzenia, odpowiadają zaobserwowanym wystąpieniom zarówno fok, jak i morświnów.

#### Rozmieszczenie na terenie farmy

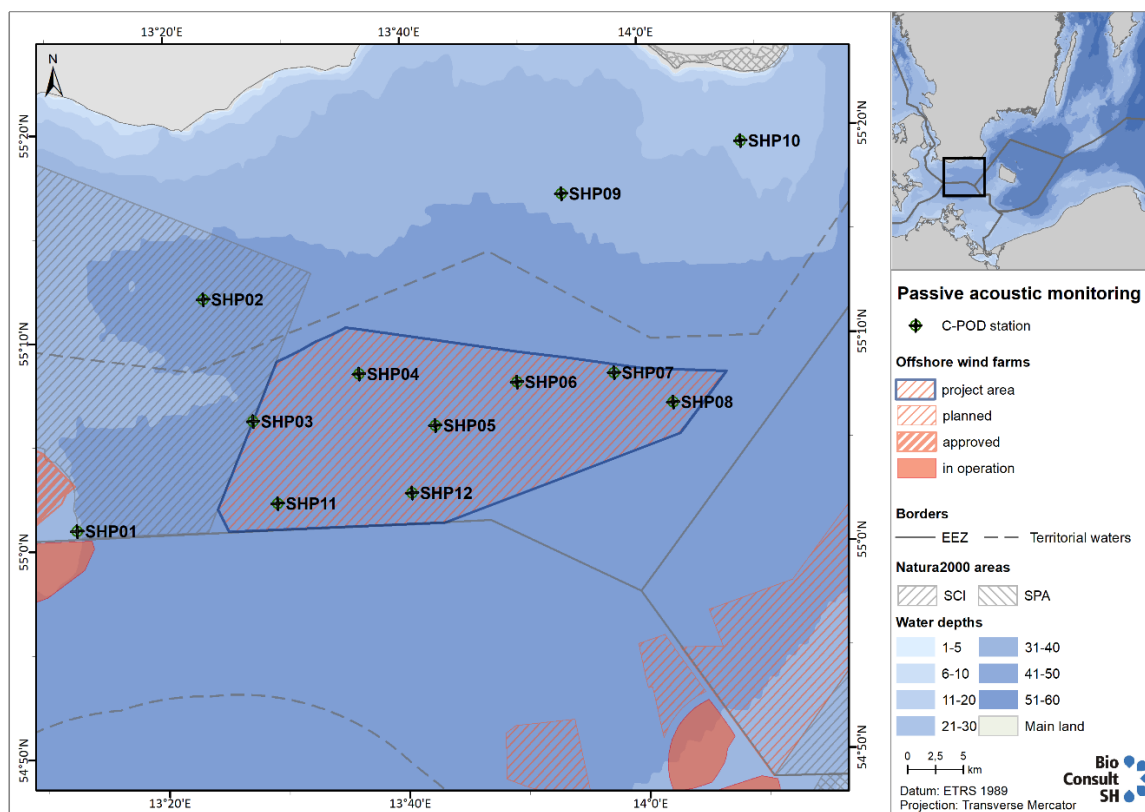
Podczas 2 lotów, w których zaobserwowano morświny (sierpień i wrzesień), nie zaobserwowano na terenie farmy wyraźnych obszarów o zwiększonym zagęszczeniu zwierząt. Podobnie obserwacje foki pospolitej i foki szarej występowały dość sporadycznie i bez wyraźnych wzorców rozmieszczenia na terenie farmy.

#### **Pasywny monitoring akustyczny**

Przeprowadzono pasywny monitoring akustyczny morświnów przy użyciu 12 urządzeń C-POD, które mierzą wysokoczęstotliwościowe sygnały echolokacyjne morświnów w odległości do 300 m (patrz Rysunek 12.27). Pomiary prowadzono od kwietnia 2020 do kwietnia 2021. Aby zapewnić porównywalność z wynikami badania SAMBAH, do analizy surowych danych akustycznych zastosowano ten sam algorytm Hel-1-classifier.

Ponadto na trzech pozycjach, SHP03, SHP05 i SHP08, latem 2020 r. zainstalowano na okres sześciu tygodni wraz z C-POD hydrofon w celu pomiaru tła akustycznego w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 20 kHz. (patrz rozdział 12.1.1 dotyczący tła akustycznego).

Urządzenia te wymieniano mniej więcej co dwa miesiące w celu pobrania danych i wymiany baterii.



**Rysunek 12.27 Projekt C-POD na wstępnym obszarze projektu planowanej farmy wiatrowej i poza nim. Na stacjach C-POD SHP03, SHP05 i SHP08 latem 2020 roku na sześć tygodni podłączono hydrofon.**

Urządzenia C-POD mogą rejestrować obecność morświnów, gdy wydają one dźwięki klikania, są wystarczająco blisko i mają głowę skierowaną w stronę hydrofonu, ponieważ dźwięki klikania rozchodzą się do przodu (BioConsult SH, 2021). Na rejestrację dźwięków klikania duży wpływ ma zatem aktywność zwierząt, a także odległość i kąt padania w kierunku instrumentu C-POD. Surowe dane są analizowane jako dodatnie jednostki czasu (%DPD, percentage of detection-positive days), które są wstępnie zdefiniowanymi okresami, np. dzień/godzina/10 minut lub minuta, w odniesieniu do obecności morświnów na podstawie dźwięków klikania. Jeżeli wybrana jednostka czasu zawiera co najmniej jeden sygnał morświna, jest klasyfikowana jako dodatnia dla tego gatunku. Na podstawie wcześniejszych badań można założyć, że wyższy wskaźnik wykrywania oznacza, iż tego dnia w danym obszarze C-POD przebywało więcej morświnów, chociaż nie można całkowicie wykluczyć przebywania kilku zwierząt w tym samym obszarze przez dłuższy okres. Ten parametr służy zatem tylko jako przybliżony wskaźnik gęstości występowania morświnów w danym dniu (BioConsult SH, 2021).

## Wyniki

Na stacjach SHP01, SHP02, SHP04, SHP05, SHP06, SHP07, SHP08 i SHP11 z powodu problemów technicznych lub interakcji z narzędziami połowowymi nastąpiła utrata danych, ponieważ kilka urządzeń C-POD zniknęło podczas okresu pomiarowego.

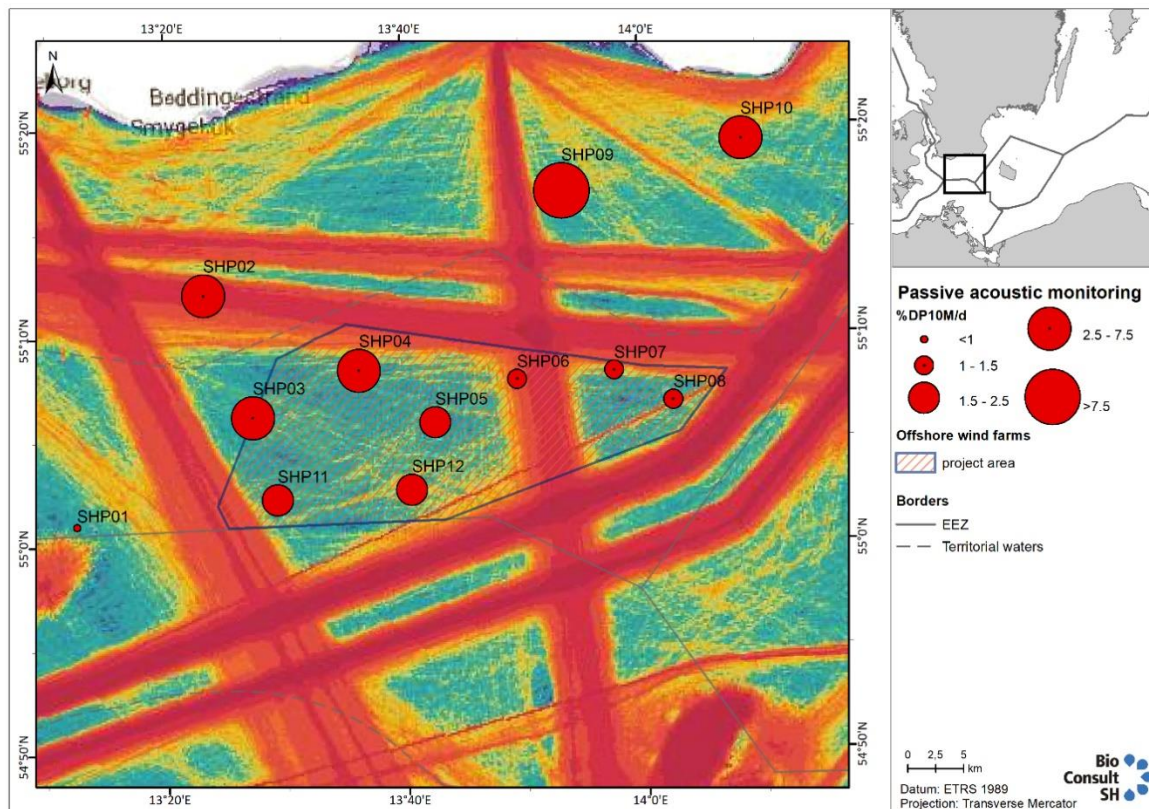
W okresie badań każda stacja prowadziła badania przez średnio 322 dni. W prawie 50 procentach dni rejestracji (156/322 dni) pomiędzy dwunastoma stacjami C-POD został wykryty co najmniej jeden morświn, co wskazuje na stosunkowo częste występowanie morświnów na badanym obszarze (Tabela 12.26).

**Tabela 12.26** Dni z wykryciem, dni z udanymi obserwacjami, procent dni z wykryciem (% DPD) i procent pozytywnych bloków 10-minutowych (% DP10M/d) dla urządzeń C-POD użytych w okresie obserwacji od 16 kwietnia 2020 do 20 kwietnia 2021; (dane są skorygowane o tło akustyczne, tylko pełne dni rejestracji; czerwona liczba = wartość minimalna, zielona liczba = wartość maksymalna).

Stacja	Liczba udanych dni obserwacji	Liczba dni obserwacji	%DPD	%DP10M/d
SHP01	101	311	32,5	0,81
SHP02	195	297	65,7	7,41
SHP03	228	359	63,5	6,47
SHP04	159	265	60,0	4,64
SHP05	153	359	42,6	1,60
SHP06	136	297	45,8	1,12
SHP07	114	237	48,1	1,14
SHP08	118	359	32,9	1,11
SHP09	180	360	50,0	10,38
SHP10	175	354	49,4	6,35
SHP11	142	303	46,9	2,38
SHP12	167	360	46,4	2,39

Na stacjach położonych bliżej wybrzeża (SHP02, SHP09, SHP10) średni wskaźnik wykrywania (%DP10M/d) należał do najwyższych ze wszystkich stacji. Ponieważ jednak niektóre inne stacje charakteryzowały się tylko nieznacznie niższymi wskaźnikami wykrywania i przebadano tylko jeden cykl sezonowy (kwiecień 2020 – kwiecień 2021), nie można wyciągać dalszych wniosków na temat preferencji przestrzennych morświnów na badanym obszarze.

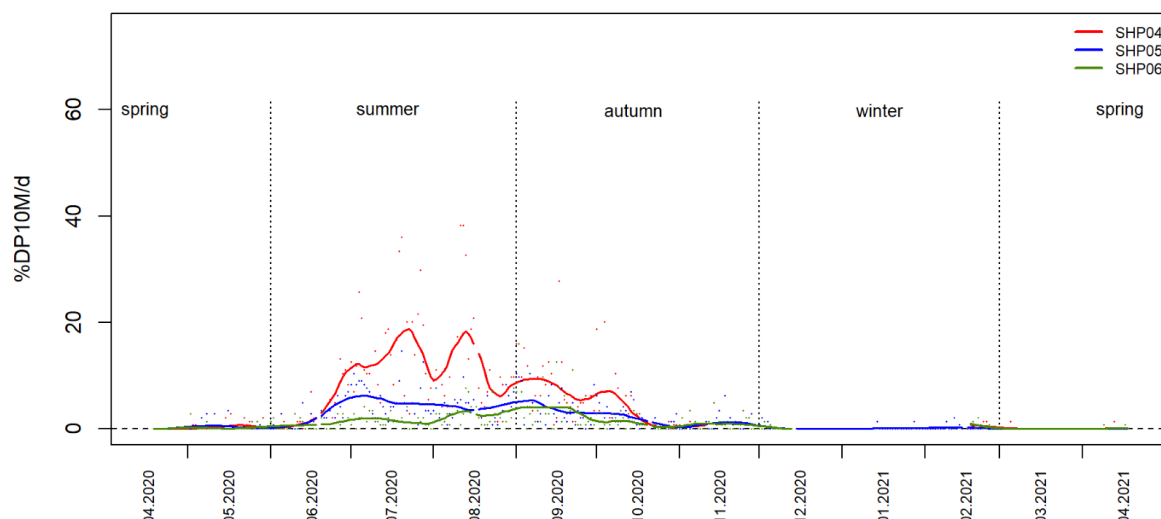
Najniższe wskaźniki wykrywania odnotowano na najbardziej wysuniętej na zachód stacji SHP01, gdzie tylko 32,5% wszystkich dni było pozytywnych. Największy odsetek dni z wykryciem zanotowano na stacji monitoringu SHP02, gdzie było 65,7% dni z wykryciem. Najwyższą średnią wartość odsetka 10-minutowych bloków z wykryciem (%DP10M) na dzień badania zaobserwowano na stacji SHP09 (10,38 %DP10M), mimo że stacja ta prawie nie różniła się od średniej dla wszystkich stacji (48,6 %DPD), jeśli chodzi o odsetek dni z dodatnim wynikiem wykrywania (50 %DPD).



**Rysunek 12.28 Średnie poziomy wykrywania (%DP10M/d) dla morświnów dla poszczególnych stanowisk (czerwone kółka). W tle wyświetlane są dane AIS za rok 2019 (za 2020/2021 jeszcze nie są dostępne), pokazujące najważniejsze trasy żeglugowe, a kolory reprezentują natężenie ruchu statków. Kolory rozciągają się od niebieskiego (brak ruchu lub niewielki ruch statków) do zielonego, żółtego, pomarańczowego i wreszcie czerwonego (intensywny ruch statków) (BioConsult SH, 2021).**

Wyniki wykazały silną zmienność sezonową, gdzie wskaźnik wykrywania był niski na prawie wszystkich stacjach w okresie zimowym (z wyjątkiem lutego 2021 r.) i wczesną wiosną, a wzrastał bliżej lata i osiągnął szczyt między lipcem a listopadem 2020 r. (BioConsult SH, 2021). Na wszystkich stacjach poza SHP01 maksymalne szczyty przekraczały 80 %DPD/miesiąc. W lutym zaobserwowano niewielki wzrost wskaźnika wykrywania zimą do wartości od 15 do 50 %DPD/miesiąc na wszystkich stacjach z wyjątkiem SHP01. Jednak wzrost ten był krótkotrwały i w marcu wskaźnik spadł do wartości od 0 do 20 %DPD/miesiąc. Te niskie wartości utrzymywały się do kwietnia 2021 r. Od lipca 2020 r. morświny były wykrywane prawie codziennie (DPD/miesiąc > 90%) na ośmiu z 12 stacji monitorujących: SHP02, SHP03, SHP10, SHP04, SHP05, SHP09, SHP10 i SHP12. Najniższe wskaźniki wykrywania zanotowano na stacjach SHP01, SHP07 i SHP08. Rysunek 12.29 pokazuje zmienność sezonową dla stacji SHP04, SHP05 i SHP06. Wyniki dla wszystkich stacji podano w (BioConsult SH, 2021).

Na podstawie projektu SAMBAH można przyjąć, że przynajmniej zwierzęta znajdujące się na badanym obszarze od maja do października są częścią populacji Cieśnin Duńskich, podczas gdy populacji (Cieśnin Duńskich i Morza Bałtyckiego) nie można wyraźnie oddzielić od siebie w pozostałym okresie roku.



**Rysunek 12.29 Roczna fenologia na stacjach monitoringu od „SHP01” do „SHP03” (panel a) i od „SHP04” do „SHP06” (panel b) na podstawie parametru %DP10M/d. Wszystkie stacje przedstawia Tabela 12.26**

Według 10-minutowych okresów z wykryciem na dzień (%DP10M/d) morświny, zwłaszcza w miesiącach letnich, długo przebywały na stacjach we wschodniej i północnej części badanego obszaru (SHP02, SHP03, SHP09 i SHP10), z wartościami od 30 do 70 %DP10M/d. Pozostałe stacje charakteryzowały się ogólnie niskimi poziomami wykrywania i raczej codziennymi wizytami niż zwiększoną obecnością przez kilka dni.

Dane przeanalizowano również pod kątem występowania różnic w obecności morświnów między dniem a nocą. W stacjach SHP02, SHP05, SHP06, SHP07, SHP11 i SHP12 aktywność morświnów była mniej więcej taka sama w ciągu dnia i nocy. Jednak w stacjach SHP01, SHP04 i SHP08 aktywność była nieco wyższa w nocy, podczas gdy w stacjach SHP03, SHP09 i SHP10 aktywność była nieco wyższa w ciągu dnia (BioConsult SH, 2021).

## Podsumowanie

### Morświn

W oparciu o pomiary C-POD obecność morświnów ogólnie nie była równomiernie rozłożona na badanym obszarze, gdzie wyższy poziom wykrywania zaobserwowano na stacjach położonych bliżej wybrzeża, poza Skåne Havsvindpark. Ponieważ jednak niektóre inne stacje charakteryzowały się tylko nieznacznie niższymi wskaźnikami wykrywania i przebadano tylko jeden cykl sezonowy (kwiecień 2020–kwiecień 2021), nie można wyciągać dalszych wniosków na temat preferencji przestrzennych morświnów na badanym obszarze. Gęstość obliczona na podstawie wyników badań lotniczych wskazuje jednak raczej na bardziej jednorodne rozmieszczenie morświnów na badanym obszarze. Ponieważ morświny były obserwowane tylko podczas dwóch z 15 badań lotniczych (sierpień i wrzesień 2020 r.), nie można było przeprowadzić dalszej analizy wyników pod kątem przestrzennego wykorzystania czasu na badanym obszarze.

Szacowane średnie zagęszczenie wynoszące 0,125 osobnika/km<sup>2</sup> jest dość niskie w porównaniu z danymi z duńskiego programu monitoringu SCANS-III, przeprowadzonego w Morzu Bałtyckim, gdzie zaobserwowano średnie zagęszczenie morświnów wynoszące 1,04 osobnika/km<sup>2</sup>. (Hammond, et al., 2017). Wyniki są

również nieco niższe od szacunków pochodzących z lotów obserwacyjnych zleconych przez Federal Agency for Nature Conservation (BfN) w niemieckiej części Morza Bałtyckiego (gęstość letnia w roku 2019: 0,29 osobnika/km<sup>2</sup>) (Nachtsheim, et al., 2020). Jak wskazują również dane z urządzeń C-POD, badany obszar charakteryzuje się większą obecnością i zagęszczeniem morświnów w porównaniu z obszarami na wschód i południowy wschód od badanego obszaru, co jest zgodne z wynikami projektu SAMBAH wskazującymi, że morświny korzystają z obszaru często, ale w mniejszym stopniu niż na obszarach położonych dalej na zachód.

Na badanym obszarze najwięcej morświnów pojawiało się w okresie letnim i/lub jesiennym, co jest zgodne z wynikami badania SAMBAH. Poziomy wykrywania (%DPD) przez urządzenia C-POD wykazywały podobny wzorec sezonowy, z rzadką obecnością wczesną wiosną, która wzrosła do dość wysokiego poziomu latem, a na niektórych stacjach również jesienią, by następnie znacznie spaść zimą. W przeprowadzonym badaniu (BioConsult SH, 2021) sugeruje się, że zwierzęta mogły pojawiać się na tym obszarze mniej lub bardziej sporadycznie i raczej przepływać tamtędy lub przebywać tam krócej niż w okresach dłuższego przebywania zimą i wiosną. Może to być spowodowane zasobami żywności o różnej jakości lub dostępności w zależności od sezonu i/lub lokalnymi czynnikami hydrologicznymi (które w rzeczywistości również decydują o dostępności żywności). Mimo niewielkiego zagęszczenia na niektórych stacjach i w określonych porach roku wyniki wskazują na regularne sezonowe występowanie morświnów na tym obszarze.

Oprócz stacji SHP01 (która miała ogólnie najniższy %DPD), wszystkie stacje wykazały niewielki szczyt w lutym, kiedy morświny były obecne. Wyniki badania SAMBAH wskazują na podobny sezonowy wzorec. W przeciwieństwie do badania spółki, w badaniu SAMBAH modelowano wyższe prawdopodobieństwo wykrycia w styczniu, a nie w lutym, wskazując, że w pewnym okresie w środku zimy warunki na tym obszarze są dla morświnów korzystniejsze niż wczesną zimą i wczesną wiosną. Należy jednak zauważyć, że wyniki SAMBAH podaje się jako przewidywania, a nie jako wartości bezwzględne.

## *Foki*

Wyniki tego badania sugerują, że foki występują na badanym obszarze w małych zagęszczeniach (<1 osobnik/km<sup>2</sup>) w niemal wszystkich porach roku (choć brak obserwacji jesienią 2020 roku), ale bez szczególnych preferencji, jeśli chodzi o konkretne pory roku, czy miejsca na obszarze. Ponieważ liczba obserwacji była niewielka, wyniki mogą służyć jedynie jako przybliżone szacunki występowania i rozmieszczenia fok na tym obszarze.

## **Inne, wcześniej wykonane badania**

### ***Duńska farma wiatrowa Kriegers Flak:***

Badanie występowania ssaków morskich na obszarze Kriegers Flak zostało wcześniej przeprowadzone przed analizą w sprawie wydania pozwolenia na budowę farmy wiatrowej w duńskiej strefie ekonomicznej na zachód od Skåne Havsvindpark.

### ***Morświn***

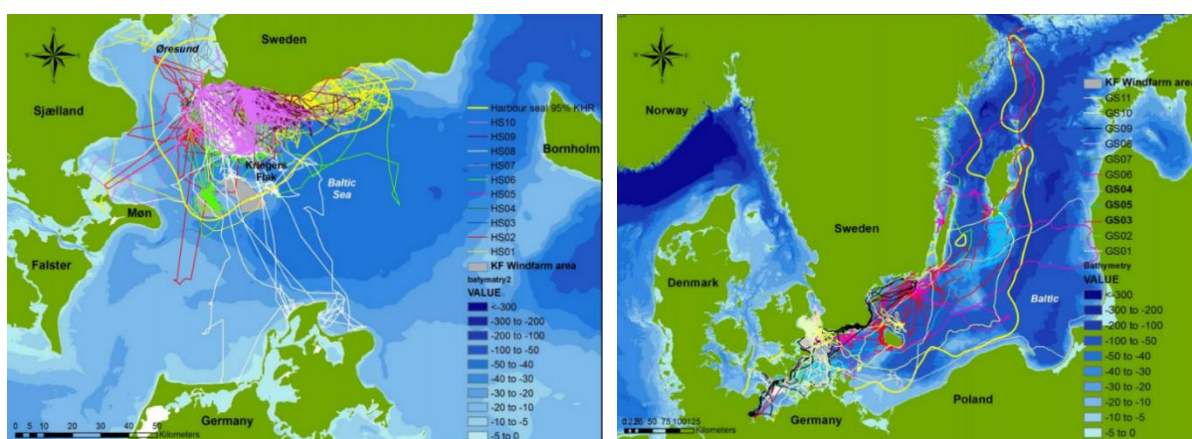
W badaniu tym przeanalizowano dane pochodzące od 99 morświnów, które w latach 1997-2013 zostały wyposażone przez naukowców z Uniwersytetu w Århus w nadajniki GPS, a także informacje z monitoringu akustycznego w Kriegers Flak w latach 2011-2013. Dane od 15 osobników żyjących w południowo-zachodnim Bałtyku wykorzystano do stworzenia mapy przydatności siedliska dla Kriegers Flak

i sąsiadujących wód. Morświny wyposażone w nadajniki GPS były śledzone na wodach duńskich (Mały i Duży Belt) oraz w cieśninie Kattegat, a więc reprezentują morświny z populacji Cieśnin Duńskich, które latem przebywają w rejonie Ar, zanim powrócą na wody duńskie i do Kattegatu. W badaniu nie uwzględniono morświnów z populacji bałtyckiej. Wyniki pokazały, że aktywność na tym obszarze podwoiła się w Kriegers Flak i w pobliżu, latem i jesienią w porównaniu zimą i wiosną. Największą aktywność odnotowano w zachodniej części Kriegers Flak. Na podstawie schematu przemieszczania się morświnów stwierdzono, że obszar Kriegers Flak znajduje się na wschodniej zewnętrznej krawędzi obszaru występowania morświnów (Niras & Aarhus Universitet, 2015).

## Foki

Dla tego obszaru nie było żadnych wcześniejszych informacji poza kilkoma (6) wcześniej oznakowanymi fokami szarymi, które poruszały się po obszarze planowanej farmy wiatrowej. W związku z tym oznakowano kolejnych 10 fok pospolitych i 5 fok szarych nadajnikami GPS/GSM i zbierano dane w okresie od listopada 2012 r. do czerwca 2013 r. Zebrane dane posłużyły do modelowania siedliska (Niras & Aarhus Universitet, 2015).

Badanie wykazało, że oznakowane foki pospolite poruszały się po różnych rozległych obszarach w zależności od wieku osobników i preferowanego miejsca żerowania. Występowały również wahania sezonowe, foki pospolite były mniej ruchliwe latem i przemieszczały się w znacznie większym stopniu zimą i wiosną. Wiosną jeden osobnik przeniósł się na północne wybrzeże Niemiec. Obszar Kriegers Flak jest na ogół wykorzystywany zarówno zimą, jak i wiosną, podczas gdy jesienią zarejestrowano tylko kilka obecności w północnej części, a obszar ten w okresie letnim nie miał żadnego znaczenia dla fok pospolitych (patrz Rysunek 12.30). Jeśli chodzi o foki szare, badania wykazały, że przemieszczały się one po dużych obszarach Morza Bałtyckiego. U fok pospolitych istniała duża indywidualna zmienność wzorców przemieszczania się. Obszar Kriegers Flak był odwiedzany przez cały rok przez foki szare, ale ogólnie miał mniejsze znaczenie dla tego gatunku.

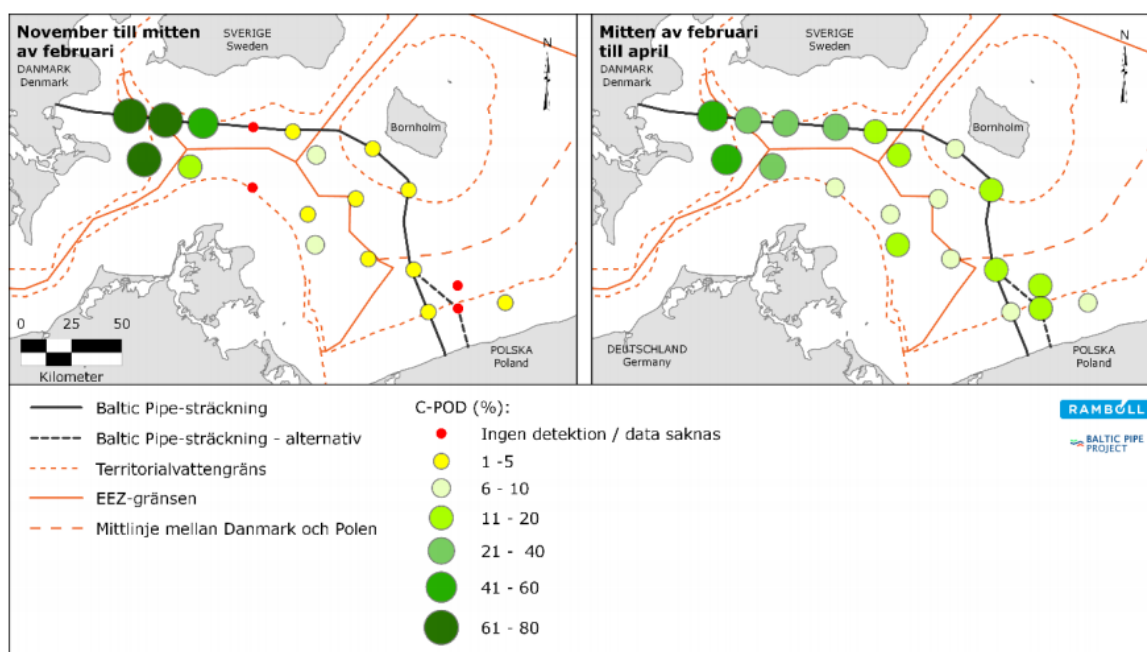


**Rysunek 12.30** Z lewej: Wzorzec przemieszczania się 10 fok pospolitych oznakowanych jesienią 2012 r. w Måkläppen, Falsterbo. Z prawej: Wzorzec przemieszczania się 11 fok szarych oznakowanych w latach 2009-2012 w Falsterbo (n=5), Rødsand (n=5) i Åland (n=1) jesienią 2012 r. w Måkläppen, Falsterbo (95% kernel home ranges, żółty wielokąt) (Niras & Aarhus Universitet, 2015).

## Baltic Pipe:

W ramach projektu Baltic Pipe obecność morświnów zbadano za pomocą 20 urządzeń C-POD, które zostały rozmieszczone wzdłuż planowanej trasy rurociągu oraz w jego pobliżu. Monitorowanie obejmowało

również badanie tła akustycznego przy użyciu trzech czujników SM4M. Monitoring za pomocą urządzeń C-POD prowadzono od listopada 2017 r. do kwietnia 2018 r., a pokrycie w okresie objętym raportem wynosiło 90-95%, pomimo pewnych problemów, prawdopodobnie spowodowanych awariami jednostek. Wyniki pokazały, podobnie jak w przypadku innych badań, że zagęszczenie morświnów w Morzu Bałtyckim zmniejsza się z zachodu na wschód, ponieważ większość osobników wykryto na zachodzie. Badania przeprowadzono również z samolotów (listopad 2017, luty 2018 i marzec 2018). Te wizualne obserwacje koncentrowały się w ramach projektu na obszarach przybrzeżnych. Obserwacje morświnów z samolotu były bardzo sporadyczne, a osobniki trudne do wykrycia. (Ramboll, 2019a).



November till mitten av februari	Od listopada do połowy lutego
Mitten av februari till april	Od połowy lutego do kwietnia
Baltic Pipe-sträckning	Odcinek Baltic Pipe
Baltic Pipe-sträckning – alternativ	Odcinek Baltic Pipe – alternatywa
Territorialvattengräns	Granica wód terytorialnych
EEZ-gränsen	Granica WSE
Mittlinje mellan Danmark och Polen	Środkowa linia między Danią a Polską
C-POD (%):	C-POD (%):
Ingen detektion / data saknas	Brak wykrycia/brak danych
Kilometer	Kilometry

**Rysunek 12.31** Wynik z występowania morświnów w projekcie Baltic Pipe. Występowanie morświnów przedstawiono jako odsetek dni, w których wykryto je przy użyciu monitoringu akustycznego (CPOD) w okresie od listopada do połowy lutego oraz od połowy lutego do kwietnia 2018 r. (Ramboll, 2019a).

## 12.9.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalny wpływ na ssaki morskie. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

Tabela 12.27 Potencjalne oddziaływanie na ssaki morskie.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Hałas podwodny	X	X
Osady zawieszone	X	

### 12.9.2.1 Hałas podwodny

#### Zmienione warunki

W trakcie budowy i eksploatacji farmy wiatrowej występuje hałas podwodny. Szacuje się, że najsilniejszy podwodny hałas z elektrowni występuje podczas wbijania monopalcowych fundamentów w celu zakotwienia turbin wiatrowych w dnie morskim. Również statki podczas prac budowlanych i konserwacyjnych będą generować hałas na obszarze objętym projektem, jednak będzie on na tym samym poziomie, co dla statków, które obecnie występują na tym obszarze. W fazie eksploatacji hałas powstaje przede wszystkim w wyniku pracy turbin wiatrowych.

Projekt wywiera największy wpływ przez hałas podwodny, który może na kilka różnych sposobów oddziaływać na ssaki morskie. Ogólnie wpływ można podzielić na trzy kategorie, które w dużej mierze zależą od odległości osobnika od źródła dźwięku. Są to maskowanie, reakcja behawioralna i uszkodzenia fizjologiczne. Granice każdej z tych kategorii nie są ostre i mogą się na siebie nakładać. Wpływ dla różnych kategorii opisano poniżej w oparciu o (Southall, 2007a; Southall, et al., 2019).

**Maskowanie** występuje, gdy hałas zakłóca zdolność zwierzęcia do odbierania dźwięku, takiego jak klikanie, a pojawia się głównie wtedy, gdy ciągły dźwięk pokrywa się częstotliwościowo z dźwiękiem, którego morświn używa i który musi słyszeć. Wciąż istnieje wiele niewiadomych dotyczących wpływu maskowania na ssaki morskie, przez co trudno go ocenić.

**Zmiana zachowania** może być wywołana przez podwodny hałas poprzez inicjowanie reakcji behawioralnych (oddalanie się zwierząt od źródła dźwięku). Reakcje mogą się różnić w zależności od osobnika, gatunku i okoliczności – niektóre dźwięki nie prowadzą do reakcji, podczas gdy inne mogą prowadzić do niewielkich lub znaczących zmian we wzorcach przemieszczania się zwierząt, co może mieć wpływ na przykład na czas żerowania, nurkowanie, komunikację lub łączenie się w pary. Jeśli morświny zostaną narażone na podwodny hałas, który przekracza ich próg słyszenia o około 40-50 dB, co odpowiada około 100 dB re. 1  $\mu$  PA (ważone), reagują behawioralnie uciekając (Tougaard, 2015a). Związek ten wykazano głównie dla dźwięków impulsowych (Tougaard, 2015b), ale także dla ciągłego hałasu wytwarzanego przez statki (Wisniewska, 2018).

**Uszkodzenia fizjologiczne** u ssaków morskich odnoszą się do uszkodzenia narządów słuchu, które może prowadzić do trwałej lub czasowej utraty słuchu. Czasowy ubytek słuchu jest chwilowy i może wystąpić po narażeniu na głośny hałas. Ten czasowy ubytek słuchu (TTS) znika z czasem (minuty-dni) w zależności od tego, jak silne było narażenie. Przy wyższych poziomach narażenia na hałas słuch nie wraca do pełnej sprawności, lecz utrzymuje się większy lub mniejszy trwały ubytek słuchu (PTS) z powodu uszkodzenia komórek czuciowych ucha wewnętrznego lub wyczerpania metabolicznego tych komórek, komórek podporowych lub komórek nerwu słuchowego. W przypadku PTS i TTS ważnym czynnikiem wpływającym na stopień ubytku słuchu jest natężenie dźwięku, a także częstotliwość, czas narażenia i długość czasu powrotu do zdrowia. Wydaje się, że u morświnów TTS występuje, gdy zostaną narażone na hałas impulsowy, który przekracza ich próg słyszenia o około 100 dB (Tougaard, 2015a).

## Środki ochronne

Prace palowe nie będą prowadzone w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie, aby zminimalizować wpływ na bałtycką populację morswinów.

Przed przystąpieniem do prac palowych zostaną zastosowane metody odstraszania akustycznego, takie jak straszaki i pingery. Palowanie rozpoczyna się od miękkiego startu, po którym stopniowo siła uderzania bijaka zwiększa się, tzw. ramp-up.

W celu wytłumienia hałasu generowanego przez palowanie zastosowana zostanie najlepsza dostępna technologia. Obecnie za najlepszą technikę uważa się tzw. Hydro-Sound-Damper-System (system HSD) w połączeniu z dużą podwójną kurtyną bąbelkową (patrz Rysunek 12.32). System HSD to sieć instalowana wokół całego pala, która obejmuje kilka warstw elementów redukujących hałas. Dzięki kurtynom bąbelkowym tworzy się ścianę pęcherzyków powietrza, które nieustannie unoszą się od dna do powierzchni, przenosząc energię dźwięku w kierunku powierzchni wody. W tym przypadku w celu maksymalizacji tłumienia używa się dwóch kurtyn. Spółka zobowiązuje się również, że hałas pod powierzchnią wody nie będzie przekraczał wartości pojedynczego impulsu SEL 131 dB dla morswina, ważony\* re  $1\mu\text{Pa}2\text{s}$  i pojedynczego impulsu SEL 144 dB dla foki, ważony\* re  $1\mu\text{Pa}2\text{s}$  w odległości 750 m od źródła dźwięku.



Rysunek 12.32 Przykład systemu HSD (po lewej) i aktywnej podwójnej kurtyny bąbelkowej (po prawej). Źródło: (OffNoise-Solutions GmbH, 2021), (Hydrotechnik Lübeck, 2021).

## Ocena oddziaływania

### Faza budowy

W Szwecji nie ma wartości granicznych dla hałasu podwodnego, ale są one z reguły ustalane jako wymogi dla prac budowlanych dla morskiej energetyki wiatrowej. Spośród krajów sąsiadujących ze Szwecją, Niemcy i Dania mają wartości graniczne i wytyczne dotyczące hałasu i dźwięków impulsowych dla morswinów. Wytyczne niemieckie (BMUB, 2014) określają wartości graniczne narażenia na hałas, sposób obliczania rozkładu hałasu podwodnego, to, jak duży odsetek populacji niemieckiej części Morza Północnego może być narażony oraz w jakich porach roku i na jakich obszarach geograficznych wytyczne

mają zastosowanie. Wytyczne uwzględniają stan ochrony morświnów i warunki środowiskowe w południowej części Morza Północnego, a ustalone granice nie mają zastosowania do innych populacji morświnów. W Danii istnieją wytyczne określające zalecane wartości graniczne narażenia na hałas, a także wymagania dotyczące sposobu obliczania narażenia na hałas i tego, jakie informacje należy zgłaszać na temat m.in. źródła dźwięku i środowiska. W ramach UE prowadzona jest współpraca (Common Implementation Strategy, CIS), której celem jest realizacja spójnego wdrożenia dyrektywy w sprawie strategii morskiej poprzez m.in. wypracowanie niewiążących prawnie wytycznych i zaleceń (Havs- och vattenmyndigheten, 2021f).

Kryteria oceny zastosowane w ramach tego projektu przedstawiono w Tabeli 12.28 oraz Tabeli 12.29, gdzie podsumowano kryteria oceny wpływu na morświny i foki. Proponowane kryteria są związane z różnymi oddziaływaniami i granicami dla PTS, TTS i reakcji behawioralnych, które są oparte na najnowszej literaturze naukowej i przyjętych wartościach granicznych (Southall, et al., 2019) (Russell, et al., 2016). Wybrane wartości graniczne zostały również zweryfikowane przez naukowców z Uniwersytetu w Århus w ramach drugiej opinii, aby upewnić się, że są prawidłowe.

**Tabela 12.28 Wartości progowe dla czasowego i trwałego ubytku słuchu oraz skutków behawioralnych u morświnów (Ramboll, 2021d).**

Gatunek	Oddziaływanie hałasu	Wartość progowa (dźwięk impulsowy) *	Wartość progowa (dźwięk nieimpulsowy) *	Bibliografia
Morświn	PTS	155 dB re 1 µPa <sub>2s</sub> SEL <sub>cum</sub> (weighted) / 202 dB re 1 µPa (peak)	173 dB re 1 µPa <sub>2s</sub> SEL <sub>cum</sub> (weighted)	(Southall, et al., 2019)
	TTS	140 dB re 1 µPa <sub>2s</sub> SEL <sub>cum</sub> (weighted) / 196 dB re 1 µPa (peak)	153 dB re 1 µPa <sub>2s</sub> SEL <sub>cum</sub> (weighted)	(Southall, et al., 2019)
	Zachowanie (rodzaj dźwięku: palowanie)	100 dB re 1 µPa rms (VHF weighted)		(Tougaard, 2015a)

\*Obejmuje prędkość ucieczki u zwierząt 1,5 m/s

**Tabela 12.29 Wartości progowe dla czasowego i trwałego ubytku słuchu, a także skutki behawioralne dla fok (Ramboll, 2021d).**

Gatunek	Oddziaływanie hałasu	Wartość progowa (dźwięk impulsowy) *	Wartość progowa (dźwięk nieimpulsowy) *	Bibliografia
Foka	PTS	218 dB Peak 185 dB SEL <sub>cum</sub>	201 dB SEL <sub>cum</sub>	(Southall, et al., 2019)
	TTS	212 dB Peak 170 dB SEL <sub>cum</sub>	181 dB SEL <sub>cum</sub>	(Southall, et al., 2019)
	Zachowanie (rodzaj dźwięku: palowanie)	151 dB SEL <sub>cum</sub> (single strike)	n/d	(Russell, et al., 2016)

\*Obejmuje prędkość ucieczki u zwierząt 1,5 m/s

Oddziaływania hałasu podwodnego na ubytek słuchu (PTS i TTS) oraz zaburzenia behawioralne zostały wymodelowane dla palowania (WSC), patrz rozdział 11.3. Wyniki pokazują dużą różnicę, jeśli chodzi

o obszar występowania zaburzeń behawioralnych, PTS i TTS, niezależnie od tego, czy podejmowane są środki ochronne, czy nie. Modelowanie pokazuje również różnicę w zależności od pory roku, wynikającą z parametrów takich jak zasolenie i temperatura, patrz Tabela 11.6 w rozdziale 11.3.

#### *Trwałe uszkodzenie słuchu (PTS)*

Jeżeli palowanie prowadzone jest bez technik tłumiących hałas, istnieje ryzyko, że morświny i foki w promieniu 1,8-3,5 km będą narażone na trwałe uszkodzenie słuchu (WSC, zima). Modelowanie dla konkretnego miejsca pokazuje jednak, że przy zastosowaniu środków ochronnych w postaci podwójnych kurtyn bąbelkowych i systemu HSD nie ma ryzyka trwałego ubytku słuchu (PTS). W przypadku morświnów i fok oddziaływania w postaci trwałego uszkodzenia słuchu spowodowanego podwodnym hałasem uważa się zatem za nieistotne.

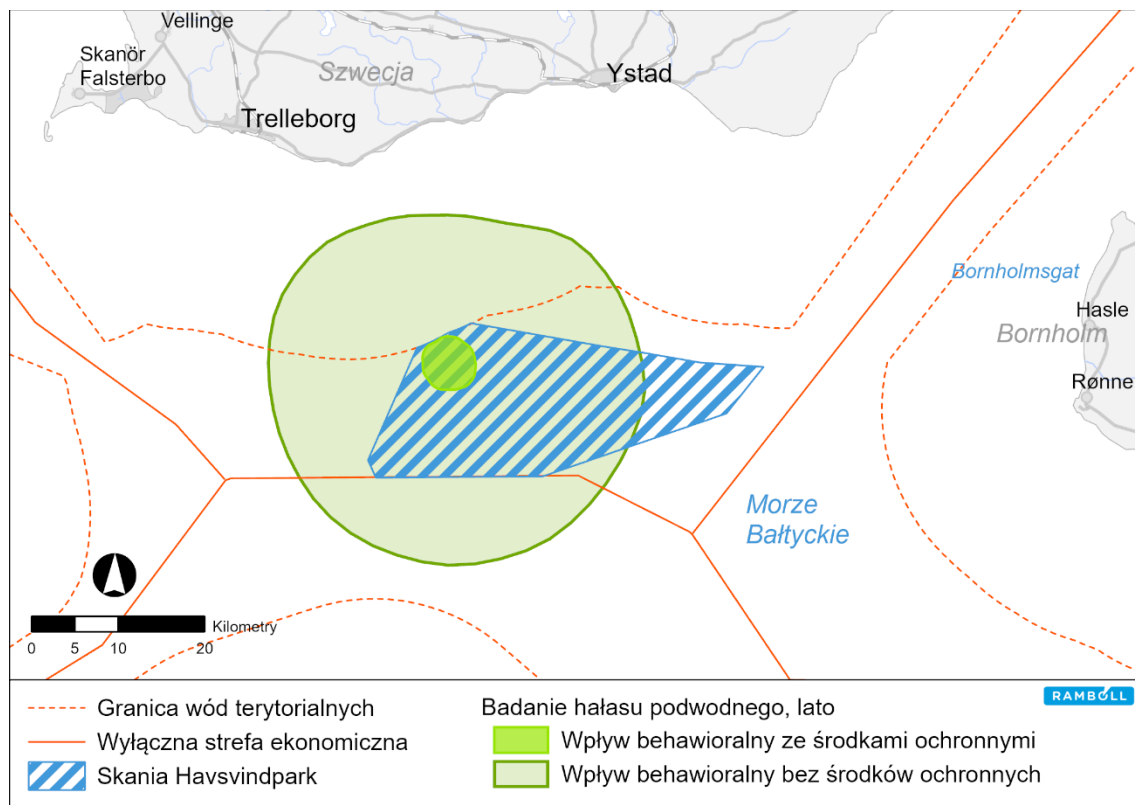
#### *Czasowe uszkodzenie słuchu (TTS)*

W przypadku palowania bez technik tłumiących hałas istnieje ryzyko, że morświny i foki w promieniu 13-16 km będą narażone na czasowe uszkodzenie słuchu (WSC, zima). Modelowanie dla konkretnego miejsca pokazuje jednak, że przy zastosowaniu środków ochronnych w postaci podwójnych kurtyn bąbelkowych i systemu HSD nie ma ryzyka czasowego uszkodzenia słuchu (PTS). W przypadku, gdy morświny lub foki znajdują się w odległości 3-10 m od miejsca palowania, co oznacza odległość między kurtyną bąbelkową a miejscem palowania, ssaki morskie mogą doznać TTS. Taki scenariusz jest jednak nieprawdopodobny, ponieważ przygotowania do palowania zapobiegają takiemu zdarzeniu. W przypadku morświnów i fok oddziaływania w postaci czasowego uszkodzenia słuchu spowodowanego podwodnym hałasem uważa się zatem za nieistotne.

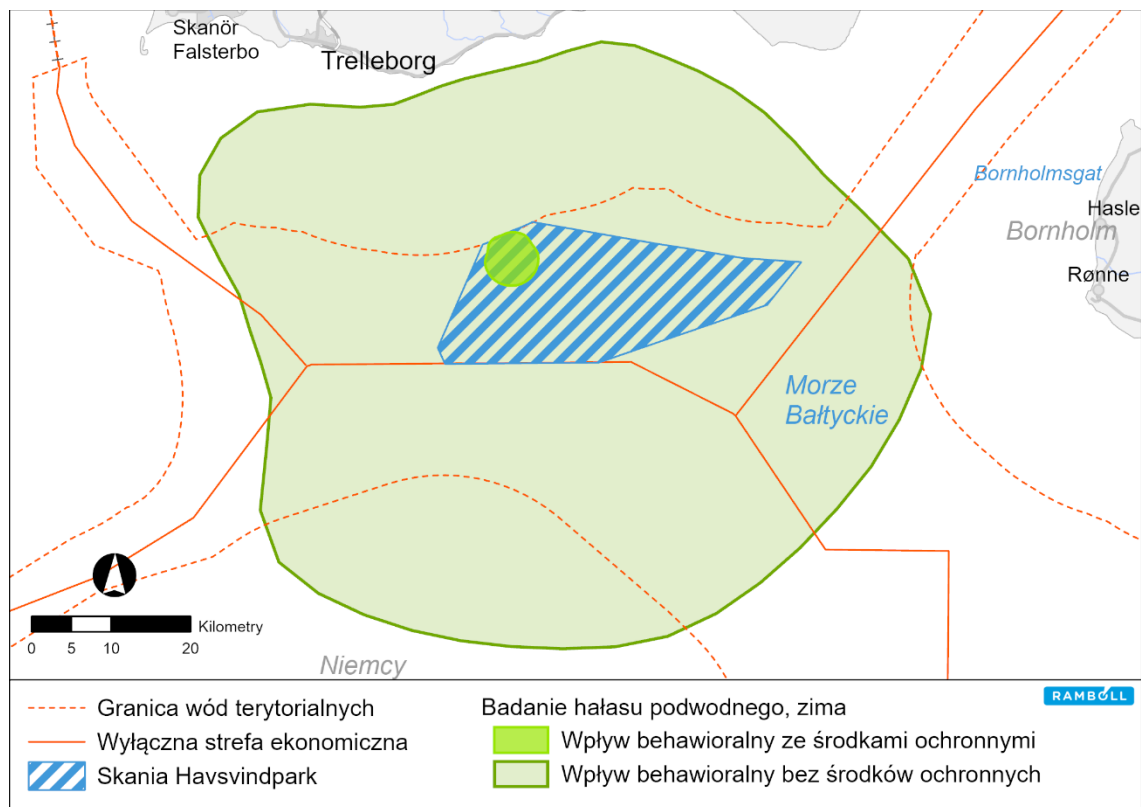
#### *Reakcja behawioralna*

Jeśli palowanie wykonuje się bez technik tłumienia hałasu, ssaki morskie mogą być narażone w promieniu 30-40 km. Dzięki środkom ochronnym w postaci podwójnych kurtyn bąbelkowych i systemu HSD obszar, na którym może wystąpić oddziaływanie behawioralne, zostaje zmniejszony do odległości 3,3 km dla morświnów i 6,8 km dla fok. W tych warunkach oddziaływanie na poziomie populacji ocenia się jako niewielkie. Przy zastosowaniu środka ochronnego związanego z ograniczeniem czasowym, który obejmuje zakaz prowadzenia prac palowych w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie, wpływ behawioralny na bardziej wrażliwą populację morświnów jest zminimalizowany.

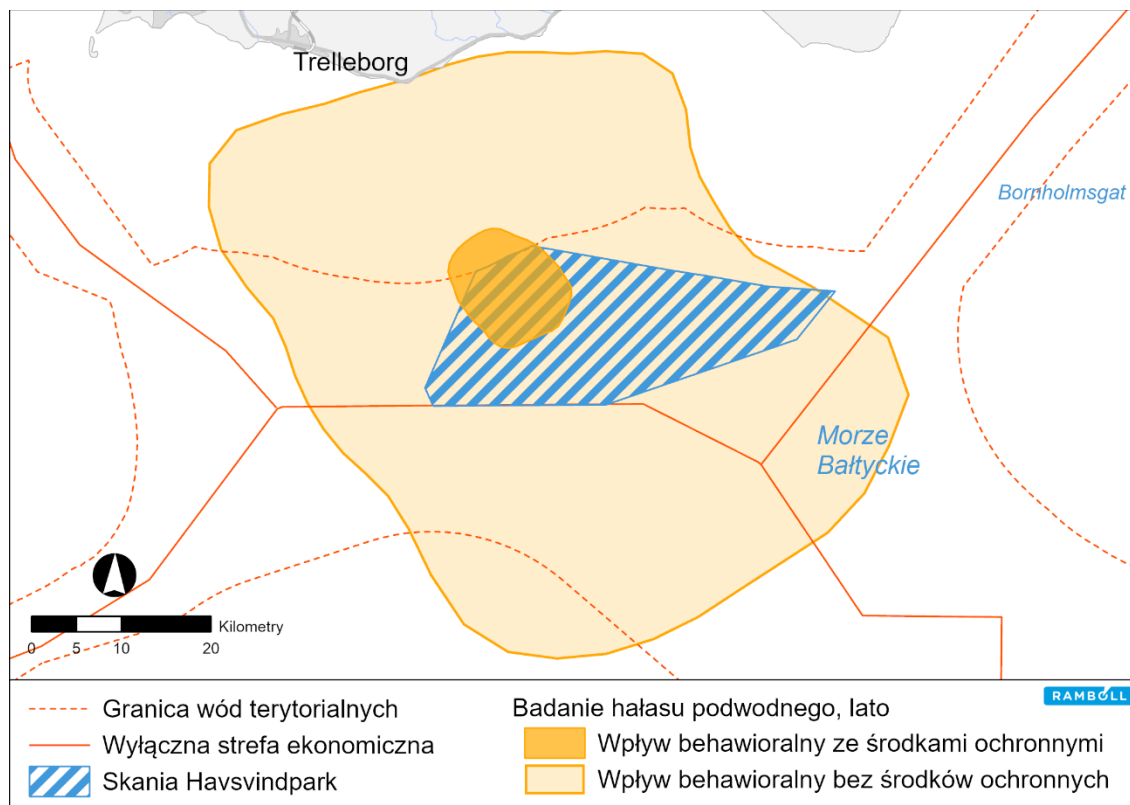
Rysunek 12.33 pokazuje występowanie wpływów behawioralnych u morświnów. Kontur odpowiada poziomowi ciśnienia akustycznego 100 dB re. 1  $\mu$ Pa (ważony) i określa szacunkową strefę wokół miejsca palowania, w której można oczekiwać, że morświny i foki będą reagować na hałas. Rysunek 12.35 pokazuje występowanie wpływu behawioralnego na foki w okresie letnim, a Rysunek 12.36 w okresie zimowym.



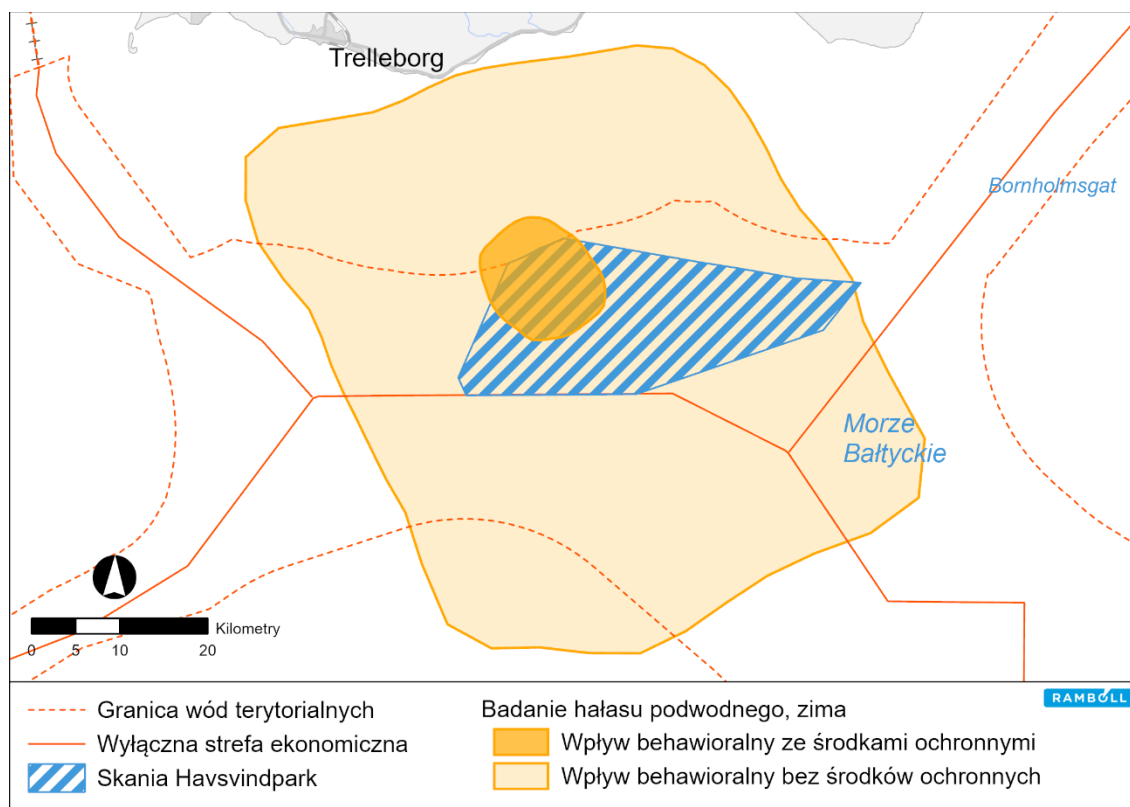
**Rysunek 12.33 Wpływ behawioralny na morświny (lato) ze środkami ochronnymi w postaci podwójnej kurtyny bąbelkowej i systemu HSD i bez nich. Średni zasięg oddziaływania hałasu wynosi 3,1 km ze środkami ochronnymi i 21 km bez środków ochronnych.**



**Rysunek 12.34 Wpływ behawioralny na morświny (zima) ze środkami ochronnymi w postaci podwójnej kurtyny bąbelkowej i systemu HSD i bez nich. Średni zasięg oddziaływania wynosi 3,3 km ze środkami ochronnymi i 39,6 km bez środków ochronnych.**



**Rysunek 12.35 Wpływ behawioralny na foki (lato) ze środkami ochronnymi w postaci podwójnej kurtyny bąbelkowej i systemu HSD i bez nich. Średni zasięg oddziaływania hałasu wynosi 6,3 km ze środkami ochronnymi i 32,2 km bez środków ochronnych.**



**Rysunek 12.36** Wpływ behawioralny na foki (zima) ze środkami ochronnymi w postaci podwójnej kurtyny bąbelkowej i systemu HSD i bez nich. Średni zasięg oddziaływania hałasu wynosi 6,8 km ze środkami ochronnymi i 33,1 km bez środków ochronnych.

## Maskowanie

Morświny muszą być w stanie używać echolokacji do znajdowania pożywienia i komunikowania się. Ich kliknięcia echolokacyjne mieszczą się w zakresie ultradźwięków powyżej 100 kHz, czyli znacznie powyżej dźwięków występujących podczas palowania. Oznacza to, że jest bardzo mało prawdopodobne, by podwodny hałas powodowany przez palowanie maskował dźwięk wykorzystywany przez morświny do echolokacji. Jeśli chodzi o maskowanie dźwięków fok, foki pospolite i foki szare używają do komunikacji dźwięków o niskiej częstotliwości, a zatem potencjał maskowania jest większy niż w przypadku morświnów i może wpływać na łączenie się fok w pary. Gody odbywają się jednak w takiej odległości od farmy wiatrowej, że ocenia się, iż potencjał maskowania dźwięku podczas godów jest znikomy.

## Ocena ogólna

Podsumowując, wrażliwość morświnów i fok na hałas podwodny jest umiarkowana/wysoka. Przy zastosowaniu środków ochronnych w postaci skutecznej techniki dźwiękochłonnej i miękkiego startu podczas palowania, ocenia się wielkość oddziaływania jako nieistotną w odniesieniu do trwałego i czasowego uszkodzenia słuchu zwierząt, ponieważ nie ma ryzyka trwałej lub czasowej utraty przez nie słuchu.

Jeśli chodzi o maskowanie dźwięków, oddziaływanie również ocenia się jako nieistotne, ponieważ kliknięcia echolokacyjne morświnów mieszczą się w zakresie ultradźwięków o częstotliwości około 130 kHz, a więc wyższej niż dźwięki, które powstają się podczas palowania. Ponadto ocenia się, że odległość do Måkläppen jest zbyt duża, aby mogła mieć wpływ na foki podczas godów.

Jeśli chodzi o wpływ behawioralny, ocenia się, że wpływ na poziomie populacji jest niewielki dzięki budowanym środkom ochronnym (podwójna kurtyna bąbelkowa i system HDS) i rozciąga się najwyżej na około 3,5 km dla morświnów i 6,8 km dla fok. Foki są też w tej korzystnej sytuacji, że przy zbyt wysokim poziomie hałasu pod powierzchnią wody mogą wystawiać głowę nad powierzchnię. Podczas inwentaryzacji przeprowadzonej przez spółkę w okresie zimowym udało się wykryć niewiele osobników morświna (BioConsult SH, 2021). Bardziej wrażliwa populacja morświna jest jednak dodatkowo chroniona poprzez wprowadzenie ograniczenia czasowego, zgodnie z którym palowanie nie będzie prowadzone w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie. Ogólnie ocenia się, że oddziaływanie jest niewielkie.

### **Faza eksploatacji**

Podczas fazy eksploatacji rotacja turbin wytwarza przede wszystkim dźwięk o niskiej częstotliwości, poniżej 1 kHz, który jest przez wieżę kierowany w dół do wody. Dźwięk pochodzi głównie z ruchomych mechanicznych części gondoli (Pangerc, et al., 2016). Również vibracji wieży, wywołane wiatrem o dużych prędkościach, zostały zidentyfikowane jako możliwe źródło hałasu (Elmer, et al., 2007). Nie ma wyraźnej różnicy między podwodnym hałasem wytwarzanym przez turbiny z różnymi rodzajami fundamentów (Madsen, et al., 2006).

Hałas podwodny z farm wiatrowych wzrasta wraz z wielkością turbiny i prędkością wiatru i maleje wraz z odległością od turbiny (Tougaard, et al., 2020). W stosunkowo niedawnym badaniu przeanalizowano dostępne pomiary dźwięku z różnych turbin wiatrowych podczas pracy. Wyniki zostały znormalizowane odpowiednio do tych parametrów, aby móc je ze sobą porównać. (Tougaard, et al., 2020). Stwierdzone poziomy hałasu podwodnego pochodzącego z turbin są ogólnie niskie, zarówno w skali bezwzględnej, jak i względnej, a poziomy hałasu źródłowego są o co najmniej 10–20 dB niższe niż hałas pochodzący ze statków w tym samym zakresie częstotliwości. Zmierzone poziomy hałasu wynosiły od 80 do co najwyżej 137 dB re 1 IPa w odległości 40 m. Wydaje się, że poziom hałasu szybko spada wraz z odległością. Istnieje jednak bardzo niewiele rzeczywistych pomiarów tłumienia dźwięku w różnych odległościach od tej samej turbiny, trudno więc ocenić, na ile ogólny jest ten wynik, ponieważ jest on modelowany na wielu różnych indywidualnych turbinach dla różnych głębokości wody i odległości (Tougaard 2020).

Morświny słabo słyszą niskie częstotliwości generowane przez pracujące turbiny, podczas gdy foki lepiej słyszą dźwięki o niskiej częstotliwości. Oddziaływania podwodnego hałasu na ubytek słuchu (PTS i TTS) i zaburzenia behawioralne zostały wymodelowane dla palowania i w fazie eksploatacji (WSC), patrz rozdział 11.3. Podczas pracy turbin nie są przekraczane żadne wartości progowe dla TTS lub PTS dla fok ani morświnów. Zaburzeń behawioralnych nie uważa się za stwarzające jakiegokolwiek ryzyko, a hałas pochodzący z turbin jest na ogół niższy niż tło akustyczne na obszarze projektu.

Istnieje kilka badań, w ramach których analizowano wpływ na rozmieszczenie morświnów na terenie morskich farm wiatrowych w porównaniu z pomiarami referencyjnymi, wykonanymi przed rozpoczęciem prac budowlanych. Podsumowano je poniżej.

Na morskiej farmie wiatrowej Rødsand 2, znajdującej się na zachodnim Bałtyku na wodach duńskich, przeprowadzono kontrolowane pomiary aktywności morświnów przed i po budowie farmy wiatrowej w latach 2008/2009 oraz w 2011 roku. Badanie przeprowadzono za pomocą pasywnego monitoringu akustycznego (C-POD). Pomiedzy pomiarami na całym objętym monitoringiem obszarze nie zaobserwowano żadnej ogólnej zmiany aktywności echolokacyjnej. Ponadto nie nastąpiła znacząca zmiana

poziomu hałasu w zakresie częstotliwości słyszalnych przez morświny. Może to wynikać z ogólnie wysokiego poziomu hałasu na tym obszarze, który maskuje hałas pochodzący od turbin, albo z powodu umieszczenia CPOD między turbinami w odległości ok. 350–450 m od nich (Teilmann, et al., 2012).

Wcześniejsze badanie (Teilmann & Carstensen, 2012) analizowało występowanie morświnów za pomocą pasywnego monitoringu akustycznego na morskiej farmie wiatrowej Nysted, znajdującej się niedaleko na wschód od Rødsand 2. Wykazało ono znaczny spadek populacji na etapie budowy, jednak powrót zwierząt w czasie eksploatacji. Powrót ten wydawał się jednak niepełny, ponieważ po kilku latach od zakończenia budowy nie osiągnięto poziomów referencyjnych. Nadal nie jest jasne, czy zjawisko to jest rzeczywiste, czy też wynika z problemu z metodologią. Wynik ten jest zaskakujący, ponieważ poziom hałasu w fazie eksploatacji jest stosunkowo niski (Madsen et al. 2006, Tougaard i in. 2009). Jedną z niepewnych kwestii jest to, czy obszary użyte jako kontrolne były reprezentatywne dla rozmieszczenia morświnów i czy okres pomiaru nie był zbyt krótki (Carstensen, et al., 2006).

Inne badanie, przeprowadzone na farmie wiatrowej Egmond aan Zee na holenderskim Morzu Północnym, wykazało ogólny i znaczący wzrost liczby morświnów, gdy porównano pomiary referencyjne i pomiary w fazie eksploatacji. Względny wzrost liczebności morświnów na obszarze farmy wiatrowej był większy niż na terenach referencyjnych poza farmą, co wskazuje, że również po jej uruchomieniu wewnątrz farmy wiatrowej było więcej morświnów niż poza nią. Nie udało się ustalić, dlaczego morświny zostały przywabione do farmy, ale zasugerowano co najmniej dwie możliwości (Scheidat et al. 2011). Jedną z nich jest zwiększona podaż żywności i liczebność ryb w związku z powstaniem sztucznych raf wokół fundamentów turbin. Inne wyjaśnienie wiąże się ze zmniejszonym ruchem statków na tym obszarze, a tym samym niższymi poziomami hałasu i zakłóceń dla morświnów (Scheidat, et al. 2011).

Podobne pomiary w Horns Rev na zachodnim wybrzeżu Danii wykazały, że gdy tylko faza budowy dobiegła końca, morświny ponownie zasiedliły ten obszar i nie można było zaobserwować żadnego negatywnego efektu w fazie eksploatacji. (Tougaard, et al., 2006). Chociaż koncepcja programu monitorowania zakładała jedynie wykrycie ogólnego wpływu budowy i eksploatacji farmy wiatrowej na morświny, możliwe było udokumentowanie konkretnych skutków palowania, kiedy to morświny opuściły cały obszar Horns Rev z powodu wysokiego poziomu dźwięków impulsowych, ale ich zagęszczenie powróciło do normalnego poziomu po 6-8 godzinach (Tougaard, et al., 2006).

### Ocena ogólna

Podsumowując ocenia się, że wrażliwość receptora na hałas, który pojawia się w fazie eksploatacji, jest dla morświnów i fok niska do umiarkowanej. Morświny słabo słyszą niskie częstotliwości generowane przez turbiny podczas eksploatacji. Foki słyszą dźwięki o niskiej częstotliwości lepiej niż morświny, ale uważa się, że nie odbierają dźwięków z eksploatowanej farmy wiatrowej, ponieważ hałas pochodzący z turbin jest słabszy niż tło akustyczne występujące na tym obszarze. Zdolność fok do słyszenia dźwięków wytwarzanych przez turbiny (a przez to reakcja behawioralna) jest zatem ograniczona raczej przez dźwięki obecne w otoczeniu, a nie przez zdolność słyszenia dźwięku przez te zwierzęta. Ocenia się, że wielkość wpływu jest nieistotna, a reakcja behawioralna nie występuje. Ogólnie rzecz biorąc oddziaływanie hałasu podwodnego w fazie eksploatacji uważa się dla populacji morświnów i fok poruszających się po tym obszarze za nieistotne.

W fazie eksploatacji proponuje się przekierowanie zwykłego ruchu statków wokół stref bezpieczeństwa, a tym samym pośrednio wokół obszaru farmy wiatrowej, nie licząc jednostek pływających po torze wodnym

Ystad-Sassnitz, który przebiega przez obszar projektu. Poziomy hałas i zakłócenia związane z działalnością statków będą zatem ogólnie spadać, mimo że na obszarze będą się okresowo pojawiać statki związane z projektem, takie jak statki pomocnicze, załogowe i inne.

### 12.9.2.2 Osady zawieszone

#### Zmienione warunki

Prace prowadzone na dnie morskim powodują, że osady przechodzą do zawiesiny i do wody, co może tymczasowo pogorszyć jakość wody, zwiększyć zmętnienie i pogorszyć widoczność.

#### Ocena oddziaływania

Nie ustalono dokładnie, w jaki sposób zawieszone osady mogą wywierać wpływ na ssaki morskie. Ocenia się jednak, że wrażliwość receptora jest mała, ponieważ morświny potrafią nawigować i znajdować pożywienie w całkowitej ciemności. Ponadto mogą również żyć w estuariach, gdzie występują przypiły i mętna woda. Foki również mogą dobrze funkcjonować w mętnych wodach, korzystają częściowo ze wzroku, ale potrafią również śledzić wywołane przez ofiary zmiany przepływu wody za pomocą wąsów, dlatego oddziaływanie ocenia się jako nieistotne.

Ocenia się zatem, że oddziaływanie zawieszonych osadów pochodzących z budowy Skåne Havsvindpark jest nieistotne zarówno dla foki szarej, foki pospolitej, jak i morświna.

### 12.9.2.3 Ogólna ocena oddziaływania

W poniższej tabeli podsumowano oceny oddziaływania dla ssaków morskich.

**Tabela 12.30** Ogólna ocena oddziaływania dla ssaków morskich.

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Hałas podwodny	Średnia/Wysoka	Nieistotna	Niewielka
Osady zawieszone	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Hałas podwodny	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna

## 12.10 Ptaki

### 12.10.1 Sytuacja wyjściowa

W Morzu Bałtyckim znajduje się wiele ważnych dla ptaków miejsc, jeśli chodzi o miejsca odpoczynku, żerowania, gniazdowania, odchowu i zimowania. Niektóre gatunki przebywają na obszarze Bałtyku przez cały rok, podczas gdy inne przenoszą się tutaj lub stąd odlatują w okresie zimowym. Dlatego rozmieszczenie różnych gatunków ptaków na Morzu Bałtyckim jest bardzo różne, w zależności od pory roku. Duża część szwedzkiej fauny ptaków to ptaki wędrowne, które muszą odbywać wędrówki tak szybko, bezpiecznie i efektywnie, jak to tylko możliwe. Dlatego też wiele gatunków leci nad lądem lub linią brzegową jak najdłużej, a następnie leci do lub ze Szwecji przez wybrzeże Skanii.

Ptaki zimujące, w tym nurkujące kaczki (np. lodówki, edredony, uhle i markaczki) występują na płytszych obszarach morskich (głębokość < 30 m), gdzie rozciągają się ławice małży, których rozmieszczenie jest

w dużej mierze określone przez podłoże i topografię dna. Niektóre z najważniejszych obszarów zimowania ptaków morskich i alk w Morzu Bałtyckim znajdują się na ławicach Hoburgs, Norra i Södra Midsjö, na obszarach przybrzeżnych na wschód od Gotlandii oraz na południowo-zachodnim krańcu Skanii.

## Ptaki odpoczywające

Przeprowadzone dla tego konkretnego projektu inwentaryzacje ptaków odpoczywających na terenie projektu i wokół niego przeprowadzono w latach 2019 i 2020, patrz projekty transektów na Rysunek 12.24 oraz Rysunek 12.25 w rozdziale 12.9.10 (ssaki morskie). Cały materiał przeanalizowano ręcznie, policzono ptaki i określono gatunki. Gdy nie można było w pewny sposób określić gatunku, osobniki łączono w grupy gatunkowe, na przykład „alki”. Za pomocą uzyskanych wyników można było następnie oszacować zagęszczenie gatunków lub grup gatunków ptaków odpoczywających na danym obszarze przy poszczególnych inwentaryzacjach poprzez utworzenie rastra, a tym samym uzyskać rzetelny obraz występowania różnych gatunków ptaków, ich liczebności i rozmieszczenia przestrzennego (BioConsult SH & WSP, 2021a).

Podczas trzech inwentaryzacji w 2019 r. odnotowano łącznie 815 ptaków, z czego 776 uznano za odpoczywające. Dla 90 procent z nich można było określić gatunek, a pozostałe umieszczono w grupie gatunkowej. 62,5% osobników to kaczki, a zdecydowana większość z nich to edredony. Po kaczkach, najbardziej bogatymi w osobniki grupami gatunków były mewy, nury i alki.

Podczas inwentaryzacji przeprowadzonych w 2020 roku z wykorzystaniem dziesięciu lotów znaleziono 3630 ptaków, z których 65 procent uznano za ptaki odpoczywające. W tym roku największą grupę gatunkową stanowiły mewy (41,2% odpoczywających osobników), następne to alki, kaczki, nury, rybitwy i kormorany.

Zagęszczenie, mierzone jako liczba osobników gatunku lub grupy gatunków na kilometr kwadratowy, pokazuje Tabela 12.31, gdzie przedstawiono wszystkie inwentaryzacje lotnicze.

**Tabela 12.31 Tabela przedstawiająca zagęszczenie każdego gatunku lub grupy gatunków podczas wszystkich przeprowadzonych inwentaryzacji. Zagęszczenie mierzy się jako liczbę osobników na kilometr kwadratowy. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021a).**

Gatunki / Grupy gatunkowe	Mar 2019	Kwi 2019	Maj 2019	Lut 2020	Mar 2020	Kwi 2020	Maj 2020	Cze 2020	Lip 2020	Sie 2020	Wrz 2020	Paź 2020	Gru 2020
Nur rdzawoszyi ( <i>Gavia Stellata</i> )	0.39	0.03	0.02	0.28	0.20	0.22	0.03	0	0	0	0	>0,0 1	0.15
Nury ( <i>Gaviidae</i> )	0.53	0.06	0.02	0.34	0.33	0.23	0.03	0	0	0	0.01	0.02	0.17
Kormoran zwyczajny ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.01	0.15	0.12	0	0
Głuptak zwyczajny ( <i>Morus bassanus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>0,0 1
Edredon zwyczajny	3.23	0	0	0	0.10	0	>0,0 1	>0,0 1	0.92	0	0	0.76	0

Gatunki / Grupy gatunkowe	Mar 2019	Kwi 2019	Maj 2019	Lut 2020	Mar 2020	Kwi 2020	Maj 2020	Cze 2020	Lip 2020	Sie 2020	Wrz 2020	Paź 2020	Gru 2020
( <i>Somateria mollissima</i> )													
Markaczka zwyczajna ( <i>Melanitta nigra</i> )	0.02	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0.17	0	0	0
Mewa żółtonoga ( <i>Larus fuscus</i> )	0	0	0.02	>0,0 1	0	0	0.02	0.01	0.04	0.02	>0,0 1	0	0
Mewa śmieszka ( <i>Chroicocephalus ridibundus</i> )	0.04	0	0	0	0	0	>0,0 1	0	0.02	0.06	0	>0,0 1	0
Mewa siodłata ( <i>Larus marinus</i> )	0.06	0	0	0.29	0.10	0.02	>0,0 1	>0,0 1	>0,0 1	0.02	0.01	0.02	0.26
Mewa srebrzysta ( <i>Larus argentatus</i> )	0.18	0.12	0.07	1.09	0.26	0.12	0.05	0.07	0.14	0.08	0.08	0.18	0.41
Mewa siwa ( <i>Larus canus</i> )	0.17	0.05	0	0.05	0.15	0.07	>0,0 1	0	0.06	0.06	0.21	0.26	0.36
Mewa mała ( <i>Hydrocoloeus minutus</i> )	0	0.02	>0,0 1	0	0.02	>0,0 1	0	0	0.04	>0,0 1	0	0.03	>0,0 1
Mewa trójpalczysta ( <i>Rissa tridactyla</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	>0,0 1	0.01	0.01	0	0
Rybitwa popielata ( <i>Sterna paradisaea</i> ) / Rybitwa rzeczna ( <i>Sterna hirundo</i> )	0	0	0	0	0	0	0	>0,0 1	0	0.36	>0,0 1	0	0
Rybitwa czubata ( <i>Thalasseus sandvicensis</i> )	0	0	>0,0 1	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0
Alka zwyczajna ( <i>Alca torda</i> )	0.02	0.02	0	0.04	0.12	0	0.02	0	0	0	0	0	0.28
Nurzyk zwyczajny ( <i>Uria aalge</i> )	0.09	0.08	>0,0 1	0.07	0.10	0.02	0.06	0.09	0.03	0	>0,0 1	0.14	1.06
Alki (Alcidae)	0.12	0.10	>0,0 1	0.10	0.22	0.02	0.08	0.13	0.07	>0,0 1	>0,0 1	0.14	1.40

Oprócz gatunków lub grup gatunków, które przedstawia Tabela 12.31, zaobserwowano również uhle, rybitwy białoczelne i perkozy dwuczube, ale w tak małej liczbie, że nie można było przeprowadzić żadnych analiz.

Ogólnie rzecz biorąc inwentaryzacje pokazują, że niewiele ptaków wykorzystuje ten obszar jako miejsce odpoczynku lub zimowania. Wynika to prawdopodobnie z położenia i głębokości wody na tym obszarze (> 40 m). Poniżej przedstawiono gatunki lub grupy gatunków, które występowały w takiej liczbie, że sporządzono nieco bardziej szczegółowy opis.

## Nury

Wiosną 2019 roku zaobserwowano łącznie 91 nurów, z czego 65 zidentyfikowano jako nury rdzawoszyje. Nurów czarnoszyich zanotowano 6, a reszta była nieokreślona. W roku 2020 zanotowano 196 nurów, z czego 153 można było oznaczyć jako nury rdzawoszyje, 9 jako nury czarnoszyje, pozostałe jako nieokreślone. Najwyższe zagęszczenie wystąpiło w marcu 2019 r., kiedy na obszarze objętym inwentaryzacją stwierdzono 0,53 nura na kilometr kwadratowy. Znalezione osobniki są równomiernie rozmieszczone na tym obszarze i nie można dostrzec żadnego wyraźnego wzoru, z wyjątkiem tego, że na obszarze planowanej elektrowni wiatrowej występuje nieco większą gęstość niż na otaczających wodach. Ocenia się, że jest to spowodowane dużym ruchem statków w najbliższej okolicy (BioConsult SH & WSP, 2021a). Ocenia się, że obszar ten ma dla tej grupy gatunków bardzo ograniczoną wartość, ponieważ głębokość morza jest zbyt duża do żerowania.

## Edredon

Chociaż gatunek ma największe zagęszczenie, jakie pokazuje Tabela 12.31, został odnotowany podczas stosunkowo niewielu inwentaryzacji i często w niewielkiej liczbie. Podczas inwentaryzacji w marcu 2019 r. 479 osobników reprezentowało zagęszczenie 3,23 osobnika na kilometr kwadratowy (BioConsult SH & WSP, 2021a). Marzec to czas migracji tego gatunku. Znalezione osobniki są równomiernie rozmieszczone na tym obszarze i nie można dostrzec żadnego wyraźnego wzoru (BioConsult SH & WSP, 2021a). Uważa się, że obszar ten ma bardzo ograniczoną wartość dla tego gatunku, ponieważ głębokość morza jest zbyt duża, by żerować.

## Mewy

Mewy reprezentowane są przez mewy małe, żółtonogie, siodłate, srebrzyste, siwe, trójpalczaste i śmieszki. Wiele z tych gatunków prawdopodobnie przelatuje głównie podczas migracji, ale niektóre raczej pozostają na tym obszarze również w innych porach roku, ponieważ zaobserwowano, że często podążają za łodziami rybackimi (BioConsult SH & WSP, 2021a).

Znalezione osobniki są równomiernie rozmieszczone na tym obszarze, jednak lokalnie i często na zewnętrznych krawędziach. Być może wynika to z obecnego ruchu statków na okolicznych torach wodnych. Największe zagęszczenie miało miejsce w lutym 2020 r., kiedy dla mewy srebrzystej wynosiło średnio 1,09 osobnika na kilometr kwadratowy. Uważa się, że obszar ten ma bardzo ograniczoną wartość dla tej grupy gatunkowej.

## Rybitwy

Rybitwy reprezentowały cztery gatunki: rybitwa rzeczna, rybitwa popielata, rybitwa białoczelna i rybitwa czubata. Te dwa ostatnie zaobserwowano jedynie czasowo w bardzo małej liczbie (odpowiednio 3 i 1 osobnik) i nie są one dalej omawiane. Rybitwa białoczelna i rybitwa rzeczna na zdjęciach z dużej wysokości są bardzo trudne do odróżnienia, dlatego traktuje się je tutaj jako grupę gatunkową. Tę parę gatunków

zaobserwowano tylko podczas trzech inwentaryzacji w 2020 roku. Było to w czerwcu, sierpniu i wrześniu. W sierpniu było najwyższe zagęszczenie 0,36 osobnika na kilometr kwadratowy, podczas gdy w pozostałych dwóch miesiącach wynosiło mniej niż 0,01 osobnika na kilometr kwadratowy (BioConsult SH & WSP, 2021a). Sierpień to miesiąc migracji rybitw i prawdopodobnie była to kwestia przemieszczania się pojedynczych osobników. Większość osobników stwierdzono w północnej części obszaru, poza planowanym obszarem elektrowni wiatrowej, czyli bliżej szwedzkiego wybrzeża. Uważa się, że obszar ten ma dla tej grupy gatunków bardzo ograniczoną wartość poza okresem migracji.

## **Alki**

Alki były reprezentowane podczas inwentaryzacji nurzyków zwyczajnych i alk zwyczajnych, które mają podobny wygląd, zachowanie i zwyczaje, dlatego traktuje się je tutaj jako parę gatunków. Nurzyki zwyczajne występowały liczniej niż alki zwyczajne, a największe zagęszczenie tych gatunków odnotowano w grudniu (1,4 osobnika na kilometr kwadratowy). W pozostałych okresach gatunki te były bardzo nieliczne. W 2019 r. zaobserwowano łącznie 33 alki (3 inwentaryzacje), a w 2020 r. łącznie 398 (1 inwentaryzacji). Rozkład przestrzenny był na obszarze inwentaryzacji równomierny i nie można było dostrzec żadnych wzorców (BioConsult SH & WSP, 2021a). Uważa się, że obszar ten ma bardzo ograniczoną wartość dla tej grupy gatunków, ponieważ głębokość morza jest zbyt duża, by żerować.

## *Podsumowanie dla ptaków odpoczywających*

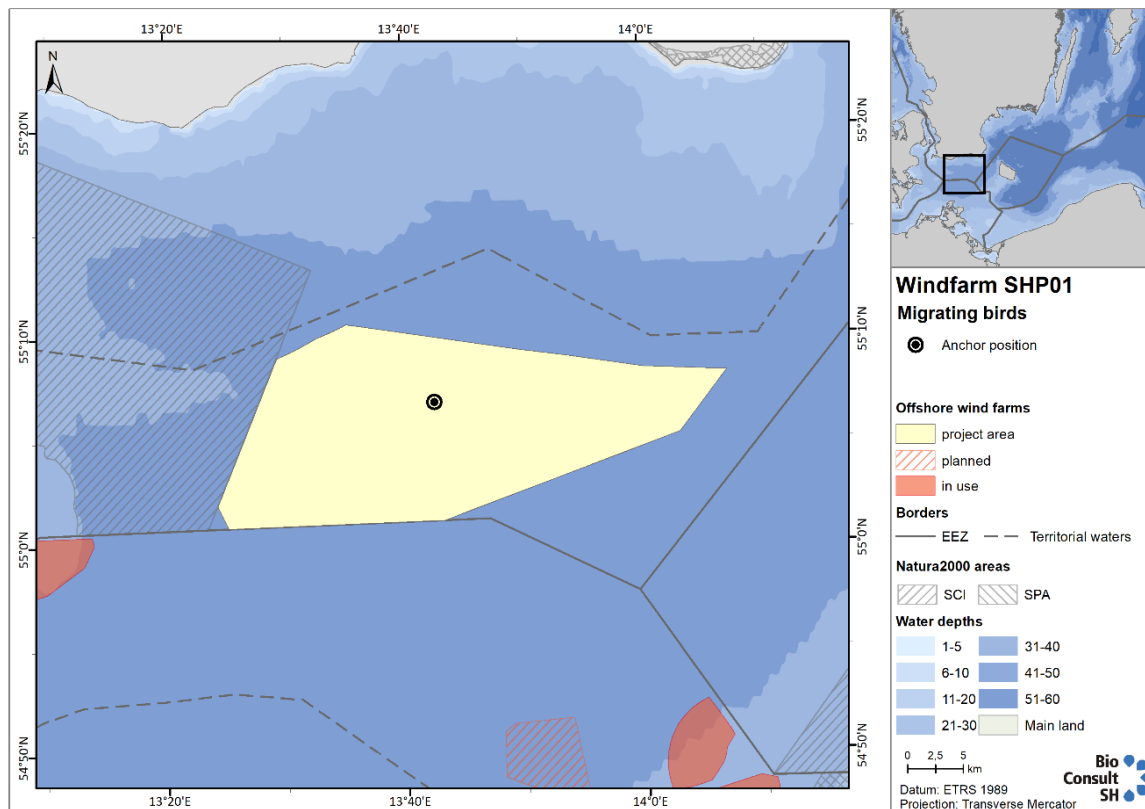
Ogólnie rzecz biorąc uważa się, że obszar ten ma bardzo ograniczoną wartość dla ptaków odpoczywających i zimujących. Wynika to z dużej odległości od lądu i dużej głębokości morza, co nie sprzyja ptakom nurkującym. Z taką oceną zgadzają się organizacje Birdlife Sverige i Skånes Ornitologiska Förening, które uczestniczyły w spotkaniu konsultacyjnym 19 maja 2021 r.

## **Ptaki wędrowne na obszarze projektu**

Inwentaryzacje ptaków wędrownych, przeprowadzone dla tego konkretnego projektu, miały miejsce wiosną 2019, wiosną 2020 i jesienią 2020 (Tabela 12.32) (BioConsult SH & WSP, 2021b). Inwentaryzacje objęły 3 inwentaryzacje składowe, aby zebrać jak najwięcej użytecznych danych. Dokonywano obserwacji wzrokowych w dzień, rejestrowano dźwięk w nocy, ponadto korzystano z radaru (zarówno poziomego, jak i pionowego). Oznacza to, że pozyskiwano dane zarówno w dzień, jak i w nocy, a także informacje o gatunkach, wysokości lotu, kierunku lotu i natężenia przelotów ptaków poza zasięgiem wzroku w nocy. Inwentaryzacje przeprowadzono ze statku zakotwiczonego w pobliżu środka planowanego obszaru elektrowni wiatrowej (Rysunek 12.37). Zarejestrowano tylko ptaki latające i te, które nie były związane z łodzią, takie jak towarzyszące mewy.

**Tabela 12.32** Tabela pokazuje daty dla każdej inwentaryzacji ptaków wędrownych na obszarze Skåne Havsvindpark w latach 2019-2020. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b).

Wiosna 2019	Wiosna 2020	Jesień 2020
<i>Data badania</i>	<i>Data badania</i>	<i>Data badania</i>
19-03-2019	03-03-2020	11-08-2020
20-03-2019	04-03-2020	12-08-2020
21-03-2019	05-03-2020	13-08-2020
22-03-2019	06-03-2020	14-08-2020
23-03-2019	13-03-2020	20-08-2020
24-03-2019	14-03-2020	21-08-2020
06-04-2019	15-03-2020	22-08-2020
07-04-2019	10-04-2020	10-09-2020
08.04.2019	11.04.2020	11.09.2020
09.04.2019	12.04.2020	12.09.2020
10.04.2019	13.04.2020	18.09.2020
11.04.2019	19.04.2020	19.09.2020
05.05.2019	20.04.2020	20.09.2020
06.05.2019	21.04.2020	21.09.2020
07.05.2019	09.05.2020	07.10.2020
08.05.2019	10.05.2020	08.10.2020
09.05.2019	11.05.2020	10.10.2020
10.05.2019	12.05.2020	11.10.2020
11.05.2019	18.05.2020	20.10.2020
12.05.2019	19.05.2020	21.10.2020
-	20.05.2020	22.10.2020



**Rysunek 12.37** Mapa przedstawiająca obszar projektu oraz punkt, w którym przeprowadzono inwentaryzację ptaków. Źródło ilustracji: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Łącznie w latach 2019-2020 zaobserwowano wzrokowo 41 174 ptaków, podzielonych na 97 różnych gatunków. Do najczęstszych należały żurawie, edredony, bernikle białolice, markaczki, świstuny i kormorany. Te sześć gatunków stanowiło 64,1% wszystkich obserwacji wzrokowych. Ptaki śpiewające stanowiły łącznie 12%.

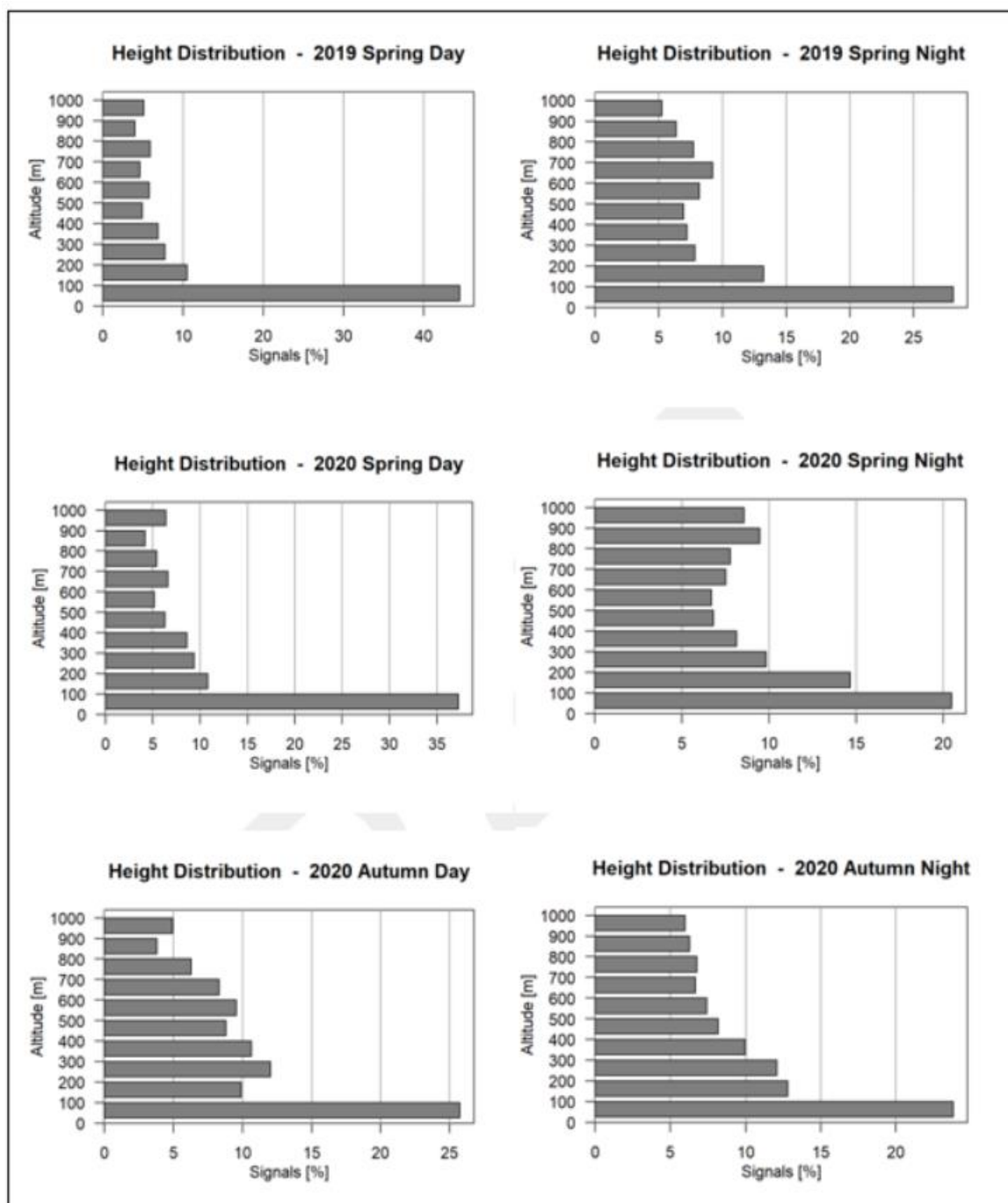
Wiosną 2019 roku w ciągu dnia zaobserwowano 14 418 ptaków, z czego 88,3% oznaczono (65 gatunków). Najczęstszymi gatunkami były żuraw (4794 okazów), edredon (3837 okazów), bernikla białolica (1256 okazów) i markaczka (736 okazów). Największe natężenie liczebności ptaków wędrownych wystąpiło 24 marca, osiągając do 759 osobników na godzinę.

Wiosną 2020 r. zarejestrowano 11 023 ptaków, z czego 78,3% oznaczono (66 gatunków). Najliczniejszymi gatunkami były żuraw (741 okazów), bernikla białolica (3514 okazów), świstun (1910 okazów), edredon (1874 okazy), markaczka (2173 okazy) i kormoran (1263 okazy). Największe natężenie migracji ptaków tej wiosny miało miejsce 12 maja, kiedy przelatywało wiele gęsi.

Jesienią 2020 r. szczyt migracji miał miejsce we wrześniu, maksymalnie 308 ptaków (wszystkich gatunków) na godzinę, kiedy przeleciała duża liczba żurawi. Później w tym samym miesiącu przelatywało 239 kaczek na godzinę.

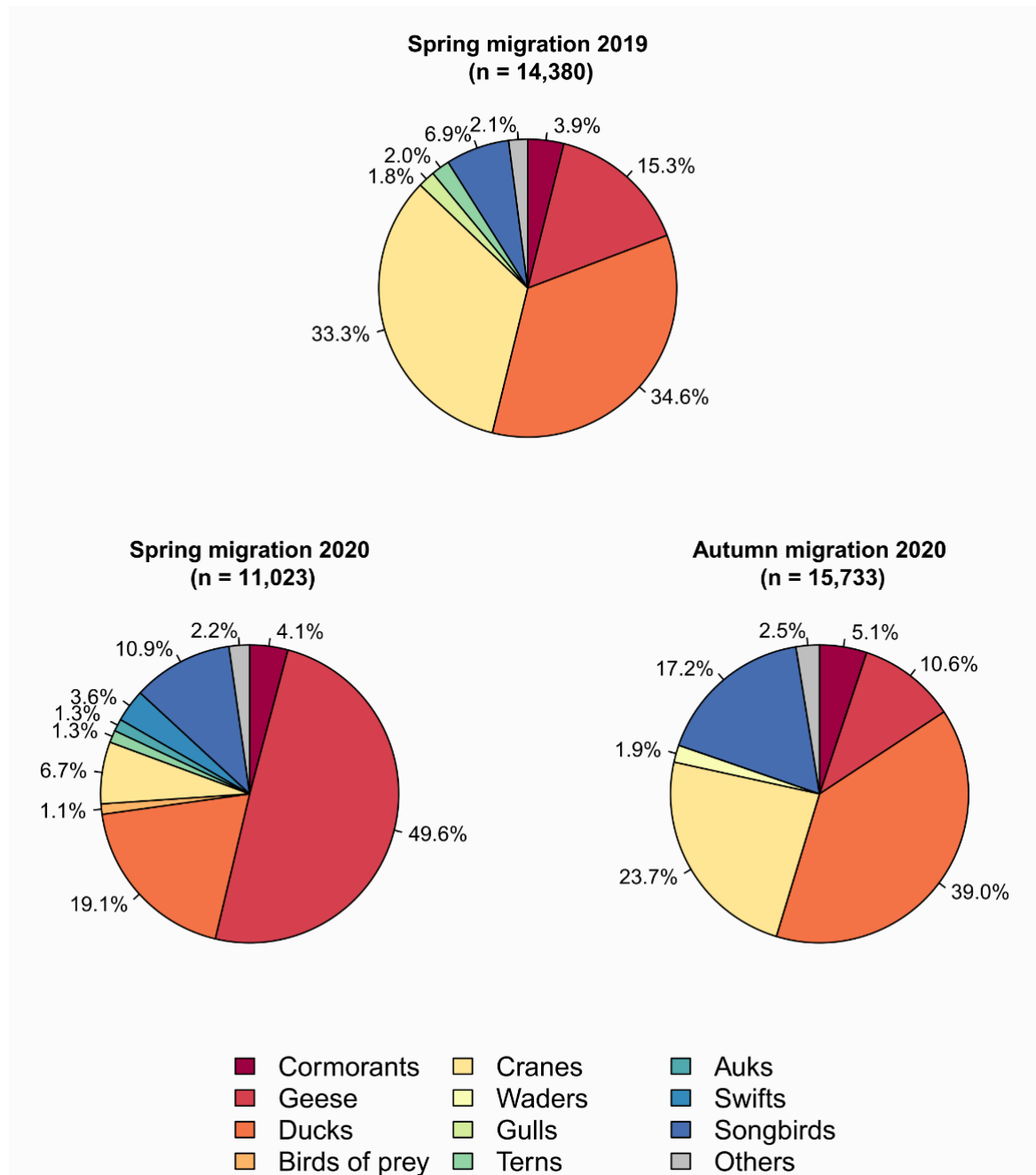
Obserwacje radarowe wykazały, że migracja była w nocy od czterech do pięciu razy bardziej intensywna niż w dzień, a średnia wysokość lotu zarówno w nocy, jak i w dzień znacznie przekraczała przedział od 0 do

200 m, na których odbywa się większość obserwowanych przelotów w ciągu dnia. (BioConsult SH & WSP, 2021b). Różnice wysokości lotu między dniem a nocą były większe wiosną niż jesienią (Rysunek 12.38). Przy obserwacjach radarowych nie jest możliwe określenie gatunku.



Rysunek 12.38 Wykresy rozkładu wysokości lotu w dzień i w nocy w okresach wiosennych 2019-2020 i jesienią 2020 roku. Źródło ilustracji: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Poniżej przedstawiono rozmieszczenie grup gatunkowych ptaków zaobserwowanych w ciągu dnia w trzech okresach inwentaryzacyjnych (Rysunek 12.39).



Rysunek 12.39 Skład grup gatunkowych, które zostały uwzględnione wzrokowo w ciągu dnia w odpowiednim okresie inwentaryzacyjnym w punkcie testowym na obszarze planowanej farmy wiatrowej.

Cormorants=kormorany, geese=gęsi, ducks=kaczki, birds of prey=ptaki drapieżne, cranes=żurawie, waders=siewkowce, gulls=mewy, terns=rybitwy, auks=alki, swifts=jerzyki, songbirds=śpiewające. Źródło ilustracji: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Poniżej przedstawiono gatunki lub grupy gatunków, które zdominowały obserwacje pokazane na powyższym rysunku, Rysunek 12.39.

## **Łabędzie**

Wiosną 2019 roku przeleciało 15 łabędzi niemych, 5 łabędzi krzykliwych i 6 łabędzi nieokreślonych. Największe koncentracje wystąpiły pod koniec marca. Większość ptaków leciała na wysokości poniżej 5 m nad powierzchnią morza (46,2%), niektóre na wysokości 20-50 m (30,8%) i 50-100 m (23,1%).

Wiosną 2020 roku przeleciało 14 łabędzi niemych, 5 łabędzi krzykliwych i 33 łabędzi nieokreślonych. Tej wiosny nie było wyraźnego szczytu, ale w połowie maja przelatywało około 1,7 łabędzi na godzinę. Zdecydowana większość łabędzi (86,5%) przelatywała na wysokości poniżej 5 m, a żaden powyżej 50 m.

Jesienią 2020 r. przeleciało tylko 6 łabędzi niemych i 6 łabędzi nieokreślonych. 91,7% leciało poniżej 5 m nad powierzchnią wody i tylko sporadycznie między 10 a 20 m.

Za pomocą sprzętu rejestrującego odnotowano w nocy tylko 1 łabędzia niemego – wiosną 2019 r. (BioConsult SH & WSP, 2021b).

## **Gęsi**

Wiosną 2019 r. przeleciało 170 gęsi białoczelnych, 217 gęgaw, 1256 bernikli białoliczych, 3 tadorny i 557 gęsi nieokreślonych. Około 75% leciało na wysokości maksymalnie 50 m nad powierzchnią morza, ale zdarzały się również średnie wysokości lotu powyżej 200 m (gęsi białoczelne). Szczyt migracji gęsi przypadał na marzec i maj.

Wiosną 2020 r. przeleciało 67 gęsi białoczelnych, 447 gęgaw, 3513 bernikli białoliczych, 2 tadorny i 1435 gęsi nieokreślonych. Większość leciała na wysokości poniżej 50 m nad powierzchnią morza (około 65%), około 25% na wysokości 50-100 m, a kilka powyżej 100 m. Największą koncentrację gęsi wędrownych odnotowano w maju.

Jesienią 2020 r. przeleciało 105 gęsi białoczelnych, 129 gęgaw, 74 bernikli kanadyjskich, 1 gęś białolica, 515 bernikli obrożnych i 843 gęsi nieokreślonych. Około 87% gęsi leciało maksymalnie 5 m nad powierzchnią morza. Największą koncentrację gęsi wędrownych odnotowano w październiku.

W okresach wiosennych głównym kierunkiem wędrówek gęsi był północny wschód, a w okresach jesiennych południowy zachód. 21 obserwacji wędrownych bernikli białoliczych zostało odnotowanych przez urządzenie rejestrujące w nocy w dwóch okresach wiosennych, ale ani jedna jesienią 2020 r. (BioConsult SH & WSP, 2021b).

## **Kaczki**

W trzech okresach inwentaryzacji zanotowano łącznie 15 gatunków kaczek. Dominującymi gatunkami były świstun (1910 okazów), edredon (5714 okazy) i markaczka (2909 okazów). W mniejszej liczbie odnotowano łódówki (38 okazów), uhle (139 okazów), szlachary (120 okazów) i cyraneczki (224 okazy). (BioConsult SH & WSP, 2021b). Liczbę osobników i średnią wysokość lotu dla każdego gatunku i okres inwentaryzacji przedstawia Tabela 12.33.

**Tabela 12.33** Tabela przedstawiająca liczbę osobników każdego gatunku w trzech okresach inwentaryzacji, a także średnią wysokość lotu dla każdego gatunku. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Świstun zwyczajny ( <i>Mareca penelope</i> lub <i>Anas penelope</i> )	1,910	0	-	3	70	1,907	15.7
Krakwa ( <i>Mareca strepera</i> lub <i>Anas strepera</i> )	20	0	-	2	25	18	18.9
Cyraneczka zwyczajna ( <i>Anas crecca</i> )	224	9	2	0	-	215	8.9
Krzyżówka ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	64	2	30	3	20	59	10.6
Rożeniec zwyczajny ( <i>Anas acuta</i> )	66	0	-	0	-	66	23
Płaskonos zwyczajny ( <i>Spatula clypeata</i> lub <i>Anas clypeata</i> )	58	0	-	2	10	56	18.4
Czemica ( <i>Aythya fuligula</i> )	18	2	60	0	-	16	14.9
Edredon zwyczajny ( <i>Somateria mollissima</i> )	5,714	3,840	17.6	987	9.3	887	4.3
Lodówka ( <i>Clangula hyemalis</i> )	38	9	2.3	27	1.6	2	1.5
Markaczka zwyczajna ( <i>Melanitta nigra</i> )	2,909	736	13	759	9.8	1,414	9.1
Markaczka zwyczajna ( <i>Melanitta nigra</i> )/Uhla zwyczajna ( <i>Melanitta fusca</i> )	4	0	-	0	-	4	2
Uhla zwyczajna ( <i>Melanitta fusca</i> )	139	29	13.9	30	2.3	80	10.5
Gągoł ( <i>Bucephala clangula</i> )	1	0	-	0	-	1	25
Szlachar ( <i>Mergus serrator</i> )	120	45	29.6	48	28.4	27	20

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Nurogęs ( <i>Mergus merganser</i> )	12	2	5.0	8	17	2	10
Nieokreślone trzecie	28	0	-	25	18.9	3	2.3
Nieokreślone kaczki	1,894	311	24.7	211	13.1	1,372	28.9
<b>Łącznie</b>	<b>13,219</b>	<b>4,985</b>	<b>-</b>	<b>2,105</b>	<b>-</b>	<b>6,129</b>	<b>-</b>

Podsumowując, średnia wysokość lotu dla prawie wszystkich gatunków we wszystkich okresach wynosiła poniżej 50 m nad powierzchnią morza.

## Nury

W trzech okresach inwentaryzacji zaobserwowano łącznie 190 nurów, z czego 30 nurów rdzawoszych, 31 nurów czarnoszych, 1 nura lodowca i 128 nurów nieokreślonych.

Wiosną 2019 r. przeleciało 7 nurów rdzawoszych, 13 nurów czarnoszych, 1 nur lodowiec i 43 nury nieokreślone. Średnia wysokość lotu mieściła się w przedziale 30-45 m nad powierzchnią morza, a największą koncentrację odnotowano w maju (2,1 ptaka na godzinę).

Wiosną 2020 r. przeleciało 16 nurów rdzawoszych, 9 nurów czarnoszych i 75 nurów nieokreślonych. Tej wiosny okresem z największą koncentracją był marzec (5,5 ptaków na godzinę). Średnia wysokość lotu wynosiła 20-45 m.

Jesienią 2020 r. przeleciało 7 nurów rdzawoszych, 9 nurów czarnoszych i 10 nurów nieokreślonych. A więc znacznie mniej niż wiosną. Wszystkie średnie wysokości lotu były mniejsze niż 10 m (BioConsult SH & WSP, 2021b). Natężenie nie było wyraźne, lecz stosunkowo równomiernie rozłożone na wrzesień i październik.

## Kormoran zwyczajny

W okresie 2019-2020 odnotowano łącznie 1825 kormoranów. Zaobserwowano 548 osobników wiosną 2019 r., 456 wiosną 2020 r. i 807 jesienią 2020 r.. Średnia wysokość lotu wahała się od 8 do 23 m nad powierzchnią morza, a najwyższe natężenie miało miejsce w marcu-kwietniu oraz pod koniec września.

## Siewkowce

W okresach inwentaryzacji 2019-2020 w ciągu dnia zaobserwowano łącznie 321 siewkowców z 11 gatunków. Najbardziej liczebnym gatunkiem był biegus zmienny, następnie biegus krzywodzioby, siewka złota, siewnica i kulik wielki. Inne gatunki notowano jedynie sporadycznie (Tabela 12.34). Ogólnie wszystkie ptaki leciały poniżej 50 m, a zdecydowana większość poniżej 5 m nad powierzchnią morza (BioConsult SH & WSP, 2021b).

Łącznie w nocy zarejestrowano 180 śpiewów siewkowców, które należały do 10 gatunków (Tabela 12.35).

**Tabela 12.34** Liczba zaobserwowanych siewkowców w każdym okresie inwentaryzacji, a także średnia wysokość lotu dla gatunku. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników w	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Sieweczka obrożna ( <i>Charadrius hiaticula</i> )	1	0	-	0	-	1	5
Siewka złota ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	31	0	-	0	-	31	2.2
Siewnica ( <i>Pluvialis squatarola</i> )	19	0	-	0	-	19	2.5
Biegus krzywodzioby ( <i>Calidris ferruginea</i> )	31	0	-	0	-	31	1.1
Biegus zmienny ( <i>Calidris alpina</i> )	68	0	-	0	-	68	1.4
Bekas kszczyk ( <i>Gallinago gallinago</i> )	2	0	-	0	-	2	30
Szlamnik zwyczajny ( <i>Limosa lapponica</i> )	9	0	-	0	-	9	44.7
Kulik mniejszy ( <i>Numenius phaeopus</i> )	1	0	-	0	-	1	1
Kulik wielki ( <i>Numenius arquata</i> )	19	7	2.9	2	50	10	4.9
Krwawodziób ( <i>Tringa totanus</i> )	4	0	-	4	1	0	-
Łęczak ( <i>Tringa glareola</i> )	4	0	-	4	5	0	-
Nieokreślone siewkowce	132	5	1	5	1	122	7.1
<b>Łącznie</b>	<b>321</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>294</b>	<b>-</b>

**Tabela 12.35** Liczba zarejestrowanych głosów siewkowców według gatunku i okresu inwentaryzacji. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019	2020	
		Wiosna	Wiosna	Jesień
		Osobniki	Osobniki	Osobniki
Siewka złota ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	14	12	0	2
Biegus zmienny ( <i>Calidris alpina</i> )	6	0	6	0
Bekas kszczyk ( <i>Gallinago gallinago</i> )	29	0	23	6
Samotnik ( <i>Tringa ochropus</i> )	22	0	22	0
Łęczak ( <i>Tringa glareola</i> )	5	3	0	2
Brodziec piskliwy ( <i>Actitis hypoleucos</i> )	43	5	10	28
Ostrygojad zwyczajny ( <i>Haematopus ostralegus</i> )	9	9	0	0
Sieweczka obrożna ( <i>Charadrius hiaticula</i> )	26	26	0	0

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019	2020	
		Wiosna	Wiosna	Jesień
		Osobniki	Osobniki	Osobniki
Kulik wielki ( <i>Numenius arquata</i> )	21	21	0	0
Krwawodziób ( <i>Tringa totanus</i> )	2	2	0	0
Nieokreślone siewkowce	3	3	0	0
<b>Łącznie</b>	<b>180</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>38</b>

## Wydrzyki

W latach 2019-2020 zaobserwowano łącznie 42 wydrzyki, podzielone na 3 gatunki. Wydrzyk ostrosterny (19), wydrzyk tęposterny (1) i wydrzyk długosterny (1). Pozostałe to wydrzyki nieokreślone.

Wiosną 2019 r. zaobserwowano tylko 2 nieokreślone wydrzyki, ze średnią wysokością lotu 27,5 m. Oba wydrzyki przelatywały w maju.

Wiosną 2020 r. przeleciało 8 wydrzyków ostrosternych i 2 nieokreślone, a średnia wysokość lotu wynosiła 1-30 m. Największe natężenie miało miejsce w maju.

Jesienią 2020 r. przeleciał 1 wydrzyk tęposterny, 11 wydrzyków ostrosternych, 1 wydrzyk długosterny i 17 wydrzyków nieokreślonych. Średnie wysokości lotu wahały się od 2 do 55 m, a największe natężenie miało miejsce w sierpniu-wrześniu (BioConsult SH & WSP, 2021b).

## Mewy

W ciągu dnia w trzech okresach inwentaryzacji zarejestrowano łącznie 388 mew z 7 gatunków. Najliczniej reprezentowane były mewy śmieszki, siwe i srebrzyste (Tabela 12.36). Nocą rejestrowano pojedyncze głosy mewy śmieszki, siwej, srebrzystej i siodłatej (BioConsult SH & WSP, 2021b).

**Tabela 12.36** Liczba przelatujących mew i ich rozmieszczenie według gatunku i okresu inwentaryzacji, a także średnie wysokości lotu. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Mewa mała ( <i>Hydrocoloeus minutus</i> )	28	13	4.1	2	13.5	13	10.2
Mewa śmieszka ( <i>Chroicocephalus ridibundus</i> )	112	71	56.3	39	39.9	2	20
Mewa siwa ( <i>Larus canus</i> )	107	92	11.0	3	30	12	20.3
Mewa żółtonoga ( <i>Larus fuscus</i> )	21	10	26.0	1	20	10	21

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Mewa srebrzysta ( <i>Larus argentatus</i> )	80	58	31.3	0	-	22	12.8
Mewa białogłowa ( <i>Larus cachinnans</i> )	9	1	20	0	-	8	15.9
Mewa siodłata ( <i>Larus marinus</i> )	20	16	16.4	0	-	4	20
Nieokreślone mewowate	4	0	-	0	-	4	43.8
Nieokreślone mewy	7	3	15	0	-	4	20
<i>Łącznie</i>	<i>388</i>	<i>264</i>	<i>-</i>	<i>45</i>	<i>-</i>	<i>79</i>	<i>-</i>

## Rybitwy

Łącznie w ciągu dnia w latach 2019–2020 zaobserwowano 579 rybitw, w tym 5 rybitw czubatych, 1 rybitwę popielatą i 55 rybitw rzecznych (Tabela 12.37). Pozostałe rybitwy uznano za rybitwy rzeczne lub popielate (BioConsult SH & WSP, 2021b). Wszystkie rybitwy leciały na wysokości poniżej 50 m, największe natężenie na tym odcinku w okresach wiosennych miało miejsce w maju i w sierpniu 2020 r. (BioConsult SH & WSP, 2021b).

**Tabela 12.37** Liczba przelatujących rybitw i ich rozmieszczenie według gatunku i okresu inwentaryzacji, a także średnie wysokości lotu. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Rybitwa popielata ( <i>Sterna paradisaea</i> )	1	1	15	0	-	0	-
Rybitwa czubata ( <i>Thalasseus sandvicensis</i> )	5	0	-	1	20	4	15
Rybitwa rzeczna ( <i>Sterna hirundo</i> )	55	0	-	18	20	37	24.3
Rybitwa rzeczna ( <i>Sterna hirundo</i> )/ Rybitwa popielata ( <i>Sterna paradisaea</i> )	413	238	17.4	75	15	100	17.9
Rybitwy nieokreślone	105	52	12.8	52	21.1	1	20
<b>Łącznie</b>	<b>579</b>	<b>291</b>	<b>-</b>	<b>146</b>	<b>-</b>	<b>142</b>	<b>-</b>

## Alki

W ciągu dnia zaobserwowano 2 gatunki alk: nurzyka zwyczajnego (51 okazów) i alkę zwyczajną (95 okazów). Oprócz tego zaobserwowano 122 nieokreślone alki (Tabela 12.38). Większość widziano w okresach wiosennych, a zdecydowana większość leciała poniżej 5 metrów nad powierzchnią morza (BioConsult SH & WSP, 2021b).

**Tabela 12.38** Liczba przelatujących alk i ich rozmieszczenie według gatunku i okresu inwentaryzacji, a także średnie wysokości lotu. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników w	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Nurzyk zwyczajny ( <i>Uria aalge</i> )	51	9	2	35	2	7	4.3
Nurzyk zwyczajny ( <i>Uria aalge</i> )/ Alka zwyczajna ( <i>Alca torda</i> )	116	24	1.5	73	2	19	1.9
Alka zwyczajna ( <i>Alca torda</i> )	95	56	2.6	39	1.1	0	-
Alki nieokreślone	6	6	3.2	0	-	0	-
<b>Łącznie</b>	<b>268</b>	<b>95</b>	<b>-</b>	<b>147</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>-</b>

## Ptaki drapieżne

Łącznie zaobserwowano 242 ptaki drapieżne z 10 gatunków (Tabela 12.39), z których najliczniejsze były trzmielojady, krogulce i myszołowy. Ogólnie większość osobników przelatywała w okresach wiosennych, które były też znacznie bogatsze gatunkowo. Średnia wysokość lotu była bardzo zróżnicowana dla różnych gatunków, w obrębie gatunku, a także dla różnych pór roku (BioConsult SH & WSP, 2021b). Ptaki drapieżne miały tendencję do przemieszczania się na niższych wysokościach jesienią 2020 r. w porównaniu z okresami wiosennymi 2019-2020.

**Tabela 12.39** Liczba przelatujących ptaków drapieżnych i ich rozmieszczenie według gatunku i okresu inwentaryzacji, a także średnie wysokości lotu. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Trzmielojad zwyczajny ( <i>Pernis apivorus</i> )	63	0	-	62	39.6	1	50
Kania ruda ( <i>Milvus milvus</i> )	5	3	66.7	2	30	0	-
Błotniak stawowy ( <i>Circus aeruginosus</i> )	19	3	100	11	75.7	5	3
Błotniak zbożowy ( <i>Circus cyaneus</i> )	3	1	5	2	60	0	-
Krogulec ( <i>Accipiter nisus</i> )	55	23	42.2	17	65.1	15	20.4
Myszołów zwyczajny ( <i>Buteo buteo</i> )	40	38	161	2	200	0	-

.Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Nieokreślone myszolewy	12	2	16	10	27	0	-
Rybołów ( <i>Pandion haliaetus</i> )	3	0	-	3	26.7	0	-
Pustułka zwyczajna ( <i>Falco tinnunculus</i> )	15	1	10	4	5	10	10
Drzemlik ( <i>Falco columbarius</i> )	7	1	2	1	10	5	8.4
Kobuz ( <i>Falco subbuteo</i> )	7	0	-	7	10.1	0	-
Nieokreślone sokoły	2	0	-	0	-	2	40.5
Nieokreślone ptaki drapieżne	11	4	52.5	3	166.7	4	40.5
<i>Łącznie</i>	<i>242</i>	<i>76</i>	<i>-</i>	<i>124</i>	<i>-</i>	<i>42</i>	<i>-</i>

## Żuraw

W latach 2019-2020 zaobserwowano łącznie 9271 żurawi. Średnia wysokość lotu wynosiła od 131,5 do 157 m nad powierzchnią morza w okresach wiosennych i 160 m nad powierzchnią morza jesienią 2020 r.

W okresach wiosennych żurawie przelatywały głównie przy wietrze z sektora zachodniego, a częściowo z sektora południowego. Nie zaobserwowano przelatujących żurawi przy wietrze północnym, północno-wschodnim ani wschodnim. Największe nasilenie migracji wiosennej wystąpiło w marcu, do 350 osobników na godzinę. Kierunki były północne lub północno-wschodnie.

Również jesienią 2020 r. żurawie przelatywały głównie przy wietrze zachodnim, a kierunek lotu był niemal wyłącznie południowo-zachodni. Największe nasilenie jesienią 2020 r. miało miejsce we wrześniu, do około 300 osobników na godzinę (BioConsult SH & WSP, 2021b).

## Jerzyki

Łącznie odnotowano 423 jerzyki, z czego 11 osobników wiosną 2019 r., 392 wiosną 2020 r. i 23 jesienią 2020 r. Średnia wysokość lotu wynosiła od 12,7 do 47,8 m nad powierzchnią morza. Ptaki te latały na większych wysokościach w przypadku południowego odcinka w 2020 r. w porównaniu do okresów wiosennych. Największe nasilenie w okresach wiosennych miało miejsce w maju, maksymalnie 22,7 osobnika na godzinę. Jesienią 2020 r. szczyt przypadał na drugą połowę sierpnia – 2,6 osobnika na godzinę (BioConsult SH & WSP, 2021b).

## Śpiewające

Podczas dziennych inwentaryzacji odnotowano łącznie 4923 śpiewających z 27 gatunków (Tabela 12.40). Dominującymi gatunkami były dymówka, świergotek łąkowy, pliszka siwa, zięba zwyczajna i czyż zwyczajny. Dla 14 gatunków zaobserwowano poniżej 10 osobników (BioConsult SH & WSP, 2021b).

Średnia wysokość lotu nad powierzchnią morza była różna dla różnych gatunków, ale większość mieściła się w przedziale 1-50 m.

**Tabela 12.40** Liczba przelatujących ptaków śpiewających i ich rozmieszczenie według gatunku i okresu inwentaryzacji, a także średnie wysokości lotu. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b).

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Skowronek zwyczajny ( <i>Alauda arvensis</i> )	60	19	17.8	25	13.5	16	3.8
Brzegówka zwyczajna ( <i>Riparia riparia</i> )	24	1	10.0	20	6.9	3	7.7
Dymówka ( <i>Hirundo rustica</i> )	646	29	3.2	277	7.9	340	4.2
Oknówka zwyczajna ( <i>Delichon urbicum</i> )	38	2	10.0	30	9.4	6	12.3
Nieokreślone jaskółki	98	8	1.0	88	9.8	2	1
Skowronek drzewny ( <i>Anthus trivialis</i> )	20	0	-	2	30.0	18	47.9
Świergotek łąkowy ( <i>Anthus pratensis</i> )	433	18	10.9	82	16.5	333	5
Nieokreślone pliszkowate	141	1	1.0	130	7.2	10	5
Pliszka żółta ( <i>Motacilla flava</i> )	45	0	-	12	14.3	33	34.4
Pliszka górska ( <i>Motacilla cinerea</i> )	3	1	20.0	1	2.0	1	1
Pliszka siwa ( <i>Motacilla alba</i> )	231	45	5.5	97	4.4	89	8
Rudzik ( <i>Erithacus rubecula</i> )	3	3	2.7	0	-	0	-
Kos ( <i>Turdus merula</i> )	2	2	22.5	0	-	0	-
Nieokreślone drozdy	2	2	5.0	0	-	0	-
Drozd śpiewak ( <i>Turdus philomelos</i> )	1	0	-	0	-	1	30
Pierwiosnek ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	3	3	6.7	0	-	0	-
Modraszka zwyczajna ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	3	3	16.7	0	-	0	-
Bogatka zwyczajna ( <i>Parus major</i> )	6	4	12.5	2	17.5	0	-
Kawka zwyczajna ( <i>Corvus monedula</i> )	22	10	70.0	12	83.3	0	-

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019		2020			
		Wiosna		Wiosna		Jesień	
		Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu	Osobniki	Średnia wysokość lotu
Gawron ( <i>Corvus frugilegus</i> )	5	1	50.0	0	-	4	10
Czarnowron ( <i>Corvus corone</i> )	2	2	20.0	0	-	0	-
Wrona siwa ( <i>Corvus cornix</i> )	4	0	-	4	50.0	0	-
Nieokreślone krakowate	8	0	-	8	100.0	0	-
Szapka zwyczajny ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	129	122	11.7	7	17.4	0	-
Zięba zwyczajna ( <i>Fringilla coelebs</i> )	580	319	12.8	0	-	261	3.3
Jer ( <i>Fringilla montifringilla</i> )	50	3	1.0	0	-	47	4.1
Nieokreślone zięby ( <i>Fringilla</i> )	177	2	50.0	7	10.0	168	8.1
Dzwoniec zwyczajny ( <i>Chloris chloris</i> )	6	1	20.0	5	68.0	0	-
Szczygieł ( <i>Carduelis carduelis</i> )	17	1	10.0	1	20.0	15	3.4
Czyż zwyczajny ( <i>Spinus spinus</i> )	519	55	9.3	80	2.9	384	9.2
Makolągwa zwyczajna ( <i>Linaria cannabina</i> )	5	0	-	4	15.0	1	10
Czeczotka brązowa ( <i>Acanthis cabaret</i> )	2	0	-	0	-	2	1
Nieokreślone zięby ( <i>Carduelis</i> )	206	37	8.0	12	70.4	157	6.5
Potrzos zwyczajny ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	1	1	10.0	0	-	0	-
Nieokreślone śpiewające	1,432	326	15.0	297	12.9	809	5.4
<b>Łącznie</b>	<b>4,924</b>	<b>1,021</b>	<b>-</b>	<b>1,203</b>	<b>-</b>	<b>2,700</b>	<b>-</b>

Nagrania nocne uchwyciły głosy 9195 śpiewających podzielonych na 22 gatunki (Tabela 12.41).  
Dominującymi gatunkami były kos, rudzik, drozd śpiewak i drożdżik.

**Tabela 12.41** Liczba zarejestrowanych głosów wróblowych według gatunku i okresu inwentaryzacji. Źródło: (BioConsult SH & WSP, 2021b)

Gatunek	Całkowita liczba osobników	2019	2020	
		Wiosna	Wiosna	Jesień
		Osobniki	Osobniki	Osobniki
Skowronek zwyczajny ( <i>Alauda arvensis</i> )	409	65	343	1
Skowronek drzewny ( <i>Anthus trivialis</i> )	132	0	12	120
Pliszka żółta ( <i>Motacilla flava</i> )	3	0	0	3
Pliszka siwa ( <i>Motacilla alba</i> )	12	5	0	7
Strzyżyk amerykański ( <i>Troglodytes hiemalis</i> )	1	1	0	0
Rudzik ( <i>Erithacus rubecula</i> )	2,341	871	31	1,439
Kos ( <i>Turdus merula</i> )	2,492	2,287	168	37
Kwiczot ( <i>Turdus pilaris</i> )	7	3	1	3
Drozd śpiewak ( <i>Turdus philomelos</i> )	1,415	1,043	55	317
Drożdżik ( <i>Turdus iliacus</i> )	1,512	1,021	311	180
Paszkot ( <i>Turdus viscivorus</i> )	4	2	2	0
Nieokreślone drozdy	8	1	7	0
Mysikrólik zwyczajny ( <i>Regulus regulus</i> )	24	18	0	6
Muchołówka żałobna ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	2	0	2	0
Bogatka zwyczajna ( <i>Parus major</i> )	4	0	0	4
Szapka zwyczajna ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	195	148	47	0
Czyż zwyczajny ( <i>Spinus spinus</i> )	49	10	0	39
Potrzeos zwyczajny ( <i>Emberiza schoeniclus</i> )	125	0	125	0
Świergotek łąkowy ( <i>Anthus pratensis</i> )	9	9	0	0
Płochacz pokrzywnica ( <i>Prunella modularis</i> )	2	2	0	0
Kopciuszek zwyczajny ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	28	28	0	0
Pierwiosnek ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	273	273	0	0
Modraszka zwyczajna ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	1	1	0	0
Zięba zwyczajna ( <i>Fringilla coelebs</i> )	32	32	0	0
Jer ( <i>Fringilla montifringilla</i> )	1	1	0	0
Nieokreślone zięby ( <i>Fringilla</i> )	4	4	0	0
Nieokreślone zięby ( <i>Carduelis</i> )	2	2	0	0
Nieokreślone śpiewające	108	63	33	12
<b>Łącznie</b>	<b>9,195</b>	<b>5,890</b>	<b>1,137</b>	<b>2,168</b>

#### Podsumowanie dla ptaków wędrownych

Oczywiste jest, że wiosną i jesienią przelatują tędy ptaki wielu różnych gatunków, ale gatunków, które zostały zarejestrowane w znacznej liczbie podczas inwentaryzacji, jest niewiele. Trudno określić, czy obszar Skåne Havsvindpark znajduje się w obrębie trasy o większym natężeniu przelotów, ale prawdopodobnie tak nie jest, ponieważ większość gatunków lub grup gatunków często występuje w dużych ilościach w innych miejscach, często w pobliżu brzegu i/lub w cieśninie, gdzie odległość nad otwartym morzem jest mniejsza. Gatunki, które przylatują ze Skanii na północ od obszaru objętego projektem,

znajdują się na stosunkowo szerokim froncie, ale prawdopodobnie jest to zależne zarówno od pogody, jak i od grup gatunków.

#### 12.10.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na ptaki. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.42 Potencjalne oddziaływanie na ptaki.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X

##### 12.10.2.1 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody

#### Zmienione warunki

Projekt pociąga za sobą zwiększony ruch statków, w szczególności na etapie budowy. Zwiększona obecność statków może stwarzać ryzyko czasowego odpychania żerujących i/lub odpoczywających oraz zimujących ptaków z ważnych dla nich obszarów na morzu.

W fazie eksploatacji istnieje potencjalne ryzyko, że ptaki będą się zderzać z turbinami wiatrowymi, że ptaki unikające turbin zostaną wykluczone z obszarów żerowania i/lub miejsc lęgowych, istnieje również ryzyko wystąpienia efektu bariery, gdy ptaki unikające turbin wiatrowych będą mijały ten obszar (Naturvårdsverket, 2017b).

#### Środki ochronne

Spółka może po 2 (dwóch) latach od rozpoczęcia eksploatacji farmy wiatrowej zbadać rzeczywiste ryzyko kolizji dla migrujących żurawi i ptaków drapieżnych z czerwonej listy. Prace przedstawia się Administracji (Länsstyrelsen) Regionu Skåne. Administracja Regionu może, jeżeli badania wykażą zwiększone ryzyko niż oszacowano w OOŚ dla migrujących żurawi i ptaków drapieżnych z czerwonej listy, zalecić dodatkowe środki ostrożności w przypadku znacznych ruchów migracyjnych.

#### Ocena oddziaływania:

##### Faza budowy

To, w jakim stopniu wrażliwe na zakłócenia ptaki będą reagować na ruch statków, będzie wyglądać różnie, a na morzu należy założyć, że ocena będzie obejmować żerujące i odpoczywające ptaki morskie i alki. Badania wykazały, że zmienność wrażliwości na zakłócenia jest bardzo zróżnicowana w zależności od gatunku i grupy gatunków – na przykład nury w porównaniu z innymi gatunkami bardziej unikają obszarów o większym ruchu statków, a różne gatunki kaczek morskich trzymają się w różnych odległościach, gdy zbliża się statek (Schwemmer, et al., 2011).

Ocenia się, że omawiany obszar ma bardzo ograniczoną wartość dla odpoczywających, żerujących i zimujących ptaków morskich i alk. Wynika to z dużej odległości od lądu i dużej głębokości morza, co nie sprzyja ptakom nurkującym. Z taką oceną zgadzają się organizacje Birdlife Sverige i Skånes Ornitologiska Förening, które uczestniczyły w spotkaniu konsultacyjnym 19 maja 2021 r.

Zwiększenie ruchu statków w fazie budowy jest tymczasowe i stosunkowo krótkotrwałe. W powiązaniu z faktem, że niewiele ptaków wykorzystuje ten obszar jako miejsce odpoczynku, zimowania lub żerowania, oznacza to, że wielkość oddziaływania ocenia się jako nieistotną. Wrażliwość receptora ocenia się jako niewielką. Jest to zakłócenie tymczasowe, na które narażonych jest niewiele ptaków. Podsumowując, oddziaływanie czasowe krótkotrwałego zwiększenia ruchu statków w związku z budową farmy wiatrowej uważa się w odniesieniu do ptaków za nieistotne.

## **Faza eksploatacji**

Skåne Havsvindpark znajduje się daleko od brzegu, w dużych odległościach od miejsc gniazdowania ptaków. Efekty bariery, które występują, gdy pewne gatunki lub grupy gatunków ptaków wędrownych unikają turbin wiatrowych, , prawdopodobnie nie mają praktycznego znaczenia w odniesieniu do dodatkowego dystansu ich lotu. Unikanie turbin wiatrowych zmniejsza natomiast ryzyko kolizji (Naturvårdsverket, 2017b). Ocenia się, że obszar ten ma bardzo ograniczoną wartość dla ptaków odpoczywających, żerujących i zimujących. Wynika to z dużej odległości od lądu i dużej głębokości morza, co nie sprzyja ptakom nurkującym. Potwierdzają to inwentaryzacje, które zostały przeprowadzone i przedstawione w opisie sytuacji wyjściowej, ocenę taką potwierdzają również organizacje Birdlife Sverige i Skånes Ornitologiska Förening, które uczestniczyły w spotkaniu konsultacyjnym 19 maja 2021 r.

Na tej podstawie niniejsza ocena oddziaływania skupi się na ryzyku kolizji ptaków wędrownych z turbinami wiatrowymi. Poniżej przedstawiono ocenę wrażliwości różnych gatunków lub grup gatunków dla elektrowni wiatrowej Skåne Havsvindpark.

## **Ptaki morskie**

Podsumowując, inwentaryzacje z trzech sezonów inwentaryzacyjnych wskazują, że przez ten obszar przelatuje niewiele ptaków morskich. Dominującymi gatunkami były świstun (łącznie 1910), edredon (łącznie 5714), markaczka (łącznie 2909) i bernikla białolica (łącznie 4770). To bardzo małe liczby w porównaniu z liczbą ptaków, które w każdym sezonie przelatują przez miejsca położone bliżej wybrzeży Bałtyku. Inne gatunki/grupy gatunków zaobserwowano w tak niewielkiej liczbie, że nie wymienia się ich w niniejszym rozdziale osobno. Wiele ptaków morskich, takich jak nury, łabędzie, gęsi, markaczki, edredony i kilka innych kaczek, wykazuje zachowania unikające farm wiatrowych (Nilsson & Green, 2011; Naturvårdsverket, 2017b), kolizje są więc stosunkowo rzadkie (Naturvårdsverket, 2017b). W przypadku ptaków morskich, ze względu na stosunkowo niewielką liczbę osobników, które przelatują przez obszar podczas migracji wrażliwość ocenia się jako małą, w połączeniu z zachowaniami unikającymi, które sprawiają, że ryzyko kolizji staje się jeszcze mniejsze. Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe, ale przez ten obszar przelatuje niewiele ptaków morskich, w związku z czym wielkość oddziaływania uważa się za małą. Oddziaływanie ocenia się zatem jako niewielkie.

## **Mewy, rybitwy i wydrzyki**

Z inwentaryzacji wynika, że przez obszar Skåne Havsvindpark przelatują nieliczne mewy i rybitwy, przy czym najliczniejsze były rybitwy rzeczne i popielate – w ciągu trzech sezonów naliczono łącznie 573 osobniki. W sumie zarejestrowano 388 mew i 42 wydrzyki z 3 gatunków. Są to bardzo niewielkie liczby w porównaniu z tymi, które można odnotować wzdłuż wybrzeży. Zalecenia pochodzące między innymi od BirdLife Sverige mówią, że nie należy budować elektrowni wiatrowych w odległości mniejszej od 1 kilometra od znaczących kolonii mew i rybitw (Naturvårdsverket, 2017b), a ta farma będzie znacznie dalej. Rybitwy unikają morskich farm wiatrowych, podczas gdy mewy wydają się być bardziej tolerancyjne (Naturvårdsverket, 2017b). Jeśli chodzi o wydrzyki, ich zachowanie nie jest rozpoznane. Odległości między

turbinami na terenie farmy będą duże, co umożliwi rybitwom, wydrzykom i mewom przelatywanie między nimi, a w połączeniu z niewielką liczbą przelatujących osobników ich wrażliwość ocenia się jako małą. Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe. Przez ten obszar przelatuje niewiele mew, rybitw i wydrzyków, a zatem wielkość oddziaływania ocenia się jako małą. Oddziaływanie ocenia się zatem jako niewielkie.

## *Alki*

W ciągu trzech sezonów inwentaryzacji zarejestrowano łącznie tylko 268 alk, w tym nurniki zwyczajne, alki zwyczajne i alki nieokreślone. Stwierdzono, że nurniki zwyczajne i alki zwyczajne w różnym stopniu unikają morskich farm wiatrowych (Naturvårdsverket, 2017b), a podczas inwentaryzacji stwierdzono, że wysokość lotu tych gatunków jest średnio niższa od 5 m. Niewielka liczba osobników, w połączeniu z pewnym unikaniem i małą wysokością lotu (bardzo małe ryzyko kolizji) powoduje, że wrażliwość tych gatunków ocenia się jako nieistotną. Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe, jednak na tym obszarze przebywa niewiele alk lub mijają go one, przez co oddziaływanie ocenia się jako niewielkie. Oddziaływanie uważa się zatem za nieistotne.

## *Siewkowce*

W ciągu 62 dni inwentaryzacji w ciągu dnia w trzech porach roku zarejestrowano tylko 321 siewkowców z 11 gatunków. Kolejnych 180 głosów ptaków zarejestrowano w nocy i dodano jeszcze 3 gatunki. Wysokości przelotu różniły się w zależności od gatunku, jednak średnia wartość wynosiła ogółem poniżej 5 metrów, z wyjątkiem szlamników zwyczajnych (łącznie 9 osobników) i bekasów ksztyków (łącznie 2 osobniki), które latały na umiarkowanej wysokości odpowiednio 45 i 30 metrów. W okresie lęgowym siewkowce wykazują na ogół silne zachowania unikające w stosunku do farmy wiatrowej (Naturvårdsverket, 2017b), nie jest jednak jasne, jak zachowują się podczas migracji. Mała liczba osobników w połączeniu z niewielką wysokością lotu sprawia, że wrażliwość ocenia się jako małą. Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe, jednak przez ten obszar przemierza się niewiele siewkowców, przez co oddziaływanie ocenia się jako niewielkie. *Żuraw*

W ciągu trzech sezonów inwentaryzacji odnotowano w sumie 9271 żurawi, a ptaki tego gatunku, które przemierzają się do lub ze Szwecji, poruszają się nad tą częścią Morza Bałtyckiego po stosunkowo szerokim froncie (Karlsson & Alerstam, 1974). Wykazano, że większość stad, które opuściły swoje zimowiska w południowo-zachodniej Europie, opuszcza Niemcy na północnym krańcu Rugii, po czym kieruje się przez Morze Bałtyckie w kierunku południowego wybrzeża Skanii (Karlsson & Alerstam, 1974). Inwentaryzacje przeprowadzone w ramach tego projektu wykazały, że żurawie, które przelatywały pod odcinkiem północnym, leciały w kierunku północnym lub północno-wschodnim, co jest zgodne z oczekiwanym sposobem ich przemieszczania się. Gdy jesienią opuszczają Szwecję, większość żurawi leci w kierunku Rugii, a wyspa ta i jej okolice są uważane za ważne miejsce odpoczynku tego gatunku (Larsson, 2015).

Badania wykazały, że żurawie często poruszają się na wysokości 200-700 m, ale czasami nawet na wysokości kilometra. Nad morzem, gdzie nie mogą wykorzystywać termiki, latają aktywnie i czasami poruszają się tuż nad grzbietami fal, jeśli lecą pod wiatr (Karlsson & Alerstam, 1974). Inwentaryzacje przeprowadzone w ramach tego projektu wykazały, że średnia wysokość lotu podczas mijania obszaru Skåne Havsvindpark wynosiła około 130-160 m nad powierzchnią morza.

Żurawie wykazują silne zachowania unikające, gdy aktywnie przemieszczają się w kierunku turbin wiatrowych i stosunkowo niewiele osobników uczestniczy w wypadkach. Badanie przeprowadzone

w ramach programu kontrolnego na farmie wiatrowej w Hörnefors wykazało, że 97,5% wszystkich ptaków wędrownych, w tym żurawi, unikało przelotu przez farmę, zamiast tego przelatując nad nią lub wokół niej (Naturvårdsverket, 2017b)

Biorąc pod uwagę, że przez teren Skåne Havsvindpark co roku przelatuje wiele żurawi, i że przelatują na wysokości łopatek wirników, ale jednocześnie badania wykazują, że żurawie unikają turbin wiatrowych podczas przemieszczania się, wrażliwość ocenia się jako umiarkowaną. Jest to ocena konserwatywna, oparta na „WCS”. Niewykluczone, że pogoda i wiatr mają wpływ na to, jak skutecznie ptaki będą umiały unikać turbin, i nie można wykluczyć, że na przykład gwałtowna zmiana pogody podczas przebywania nad morzem może zwiększyć ryzyko kolizji. Szacuje się, że te ewentualne gwałtowne zmiany pogody są stosunkowo nietypowe, gdy żurawie przemieszczają się przez morze, ponieważ za zwyczaj opuszczają wybrzeże przy dobrej pogodzie na dużej wysokości, a przelatywanie nad morzem zajmuje im tylko kilka godzin. Podczas aktywnego lotu przy bezwietrznej pogodzie osiągają średnią prędkość 67 km/h, a odległość między Rugią a południowym wybrzeżem Skanii wynosi około 80 kilometrów (Karlsson & Alerstam, 1974). Żuraw nie znajduje się w Szwecji na czerwonej liście, a w ciągu ostatnich 30 lat populacja w tym kraju wzrosła o 150-250% (SLU ArtDatabanken, 2021d). Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe. Ponieważ wiele żurawi przelatuje przez ten obszar podczas migracji, wielkość potencjalnego oddziaływania ocenia się jako umiarkowaną.

### *Ptaki drapieżne*

Podczas trzech sezonów inwentaryzacji odnotowano nieliczne przelatujące ptaki drapieżne, łącznie 242 osobniki z 10 gatunków. Dominującymi gatunkami były trzmiełojady (63), krogulce (55) i myszołowy (40). Wiele szwedzkich ptaków drapieżnych opuszcza kraj w okolicach Falsterbo, ale gatunki takie jak trzmiełojady i krogulce, które nie są tak zależne od termiki, mogą opuścić kraj w dowolnym miejscu, choć większość prawdopodobnie leci przez morze najkrótszą drogą.

Ptaki drapieżne należą do jednej z tych grup gatunków, które częściej niż inne ulegają wypadkom, ale te, które tylko mijają farmy wiatrowe podczas migracji, rzadziej zderzają się z turbinami niż te, które przebywają w pobliżu farmy przez dłuższy czas (Naturvårdsverket, 2017b). Badania na dwóch morskich farmach wiatrowych w południowej Danii wykazały, że aktywnie migrujące ptaki drapieżne na pełnym morzu były przywabiane do farm i spekuluje się, że ptaki mogą postrzegać farmy wiatrowe jako ląd. Jeśli tak jest, farmy leżące w pobliżu korytarzy migracyjnych stanowiłyby zwiększone ryzyko dla przelatujących ptaków drapieżnych (Naturvårdsverket, 2017b). Na takiej farmie, jaką planuje się w Skåne Havsvindpark, gdzie turbiny mogą być oddalone od siebie o kilometry, wątpliwe jest, czy ptaki drapieżne będą je odbierać jako ląd.

Ogólnie ocenia się, że wrażliwość ptaków drapieżnych na obszarze tego projektu można sklasyfikować jako niewielką. Wydaje się, że obszar ten mija w trakcie migracji niewiele osobników, nie uważa się też, by obszar ten znajdował się w wyraźnym korytarzu migracji. Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe, jednak przez obszar ten przelatuje niewiele ptaków drapieżnych, przez co oddziaływanie ocenia się jako małe. Oddziaływanie ocenia się zatem jako niewielkie.

### *Śpiewające i jerzyki*

W ciągu dnia podczas inwentaryzacji zarejestrowano łącznie 4923 ptaków śpiewających i 423 jerzyków, a w nocy za pomocą urządzeń nagrywających zarejestrowano dalszych 9195 śpiewających. Spośród śpiewających w ciągu dnia najliczniej występowały zięby, dymówki i świergotki łąkowe, a w nocy

dominowały drozdy i rudziki. Sumy te mogą wydawać się wysokie, ale są bardzo niskie w stosunku do liczby osobników, które co roku migrują do i ze Szwecji. Inwentaryzacje trwały 62 dni, w dwóch okresach wiosennych i jednym jesiennym, co daje średnio około 242 przelatujące ptaki śpiewające na dobę.

Obserwacje radarowe podczas inwentaryzacji wykazały, że przeloty nocne były 4-5 razy liczniejsze w nocy niż w porze dziennej, oraz że średnia wysokość lotu zarówno nocą, jak i w dzień była znacznie wyższa niż 20-200 metrów, które dała większość obserwacji wizualnych (BioConsult SH & WSP, 2021b).

Badania wykazały, że śpiewające unikają podczas migracji pojedynczych turbin wiatrowych, nawet jeśli nie omijają farmy jako całości (Naturvårdsverket, 2017b), a na planowanej farmie odległość między turbinami może wynosić całe kilometry, co oznacza, że śpiewające mają dobre możliwości ominięcia farmy, nawet gdyby przylatywały na stosunkowo małej wysokości.

Wiadomo, że pogoda, wiatr i mgła mogą wpływać na przelatujące ptaki śpiewające, zwłaszcza w nocy, kiedy wiele gatunków przemieszcza się najbardziej intensywnie. Pewne warunki pogodowe mogą zwiększać ryzyko kolizji z turbinami wiatrowymi.

Ogólna ocena jest taka, że wrażliwość ptaków śpiewających na obszarze tego projektu można sklasyfikować jako niewielką. Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe, jednak przez ten obszar przelatuje niewiele śpiewających, przy czym wiele na bardzo dużej wysokości, przez co oddziaływanie ocenia się jako małe. Oddziaływanie ocenia się zatem jako niewielkie.

### Ocena ogólna

Ponieważ wrażliwość różnych grup gatunków jest zróżnicowana, do oceny oddziaływania wybiera się metodę konserwatywną. Ocenia się, że wrażliwość żurawi na budowę farmy wiatrowej jest umiarkowana, dlatego klasyfikacja dla receptorów w postaci ptaków jest umiarkowana. Ocena oddziaływania opiera się jak zawsze na „WCS” i nie stosuje się wartości średniej, pomimo faktu, że kilka gatunków i grup gatunków ocenia się jako mniej wrażliwe na farmę wiatrową na tym obszarze w porównaniu z żurawiami.

Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe. Gatunki ptaków, które przelatują przez ten obszar na większą skalę, są stosunkowo nieliczne, ale przez obszar przelatuje znaczna liczba żurawi, przez co wielkość oddziaływania ocenia się jako umiarkowaną.

Po 2 (dwóch) latach od oddania farmy wiatrowej do eksploatacji Spółka zamierza zbadać rzeczywiste ryzyko kolizji dla migrujących żurawi i ptaków drapieżnych z czerwonej listy. Prace przedstawią się Administracji (Länsstyrelsen) Regionu Skåne.

Administracja Regionu może, jeżeli badania pokażą zwiększone ryzyko niż oszacowano w OOS dla migrujących żurawi i ptaków drapieżnych z czerwonej listy, zalecić dodatkowe środki ostrożności w przypadku znacznych ruchów migracyjnych.

#### 12.10.2.2 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny dla ptaków.

Tabela 12.43 Ogólna ocena oddziaływania dla ptaków.

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Umiarkowane	Niewielkie*	Niewielkie*

\*Oceny odzwierciedlają ogólne oddziaływanie dla ptaków po wdrożeniu środków ochronnych.

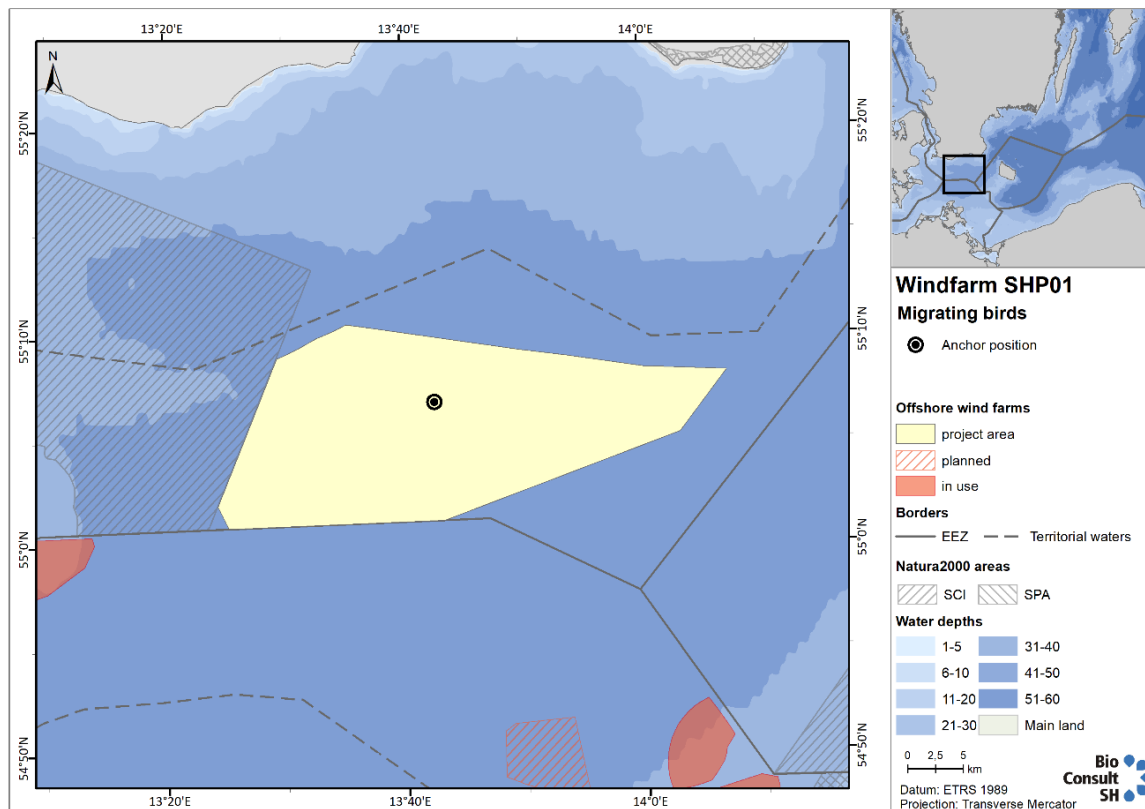
## 12.11 Nietoperze

### 12.11.1 Sytuacja wyjściowa

W Szwecji jest 19 gatunków nietoperzy, a ich rozproszenie geograficzne w kraju oraz zachowania są bardzo zróżnicowane. Wiele gatunków przemieszcza się jesienią i wiosną, ale ogólnie uważa się, że jesienią opuszcza kraj i przenosi się na kontynent tylko niewielka liczba. Gatunki, które opuszczają Szwecję, często robią to w taki sam sposób jak ptaki i jak najdłużej podążają nad lądem i wybrzeżem. Nietoperze mogą również polować nad morzem, mimo że nie migrują, co zaobserwowano w kilku miejscach, w tym w Falsterbo (Bach, et al., 2014) oraz między Smalandią a Olandią (Ahlén, et al., 2007). Niektóre gatunki nietoperzy chętnie latają również na duże odległości nad otwarte morze i były spotykane na platformach wiertniczych 60-80 km od wybrzeży Holandii. (Boshamer & Bekker, 2008).

Wszystkie gatunki nietoperzy są objęte ochroną, kilkanaście szwedzkich gatunków znajduje się w tym kraju na czerwonej liście.

Dla tego projektu inwentaryzacje nietoperzy przeprowadzono wiosną 2019 r., wiosną 2020 r. i jesienią 2020 r. (Tabela 12.44). Inwentaryzacje przeprowadzono ze statku zakotwiczonego w pobliżu centrum obszaru projektu jednocześnie z inwentaryzacją ptaków wędrownych (Rysunek 12.40). Automatyczne urządzenie rejestrujące (detektor) przystosowane do wykrywania odgłosów nietoperzy rejestrowało w okresach inwentaryzacji w sposób ciągły wszystkie odgłosy nietoperzy przez całą noc. Detektor został zamontowany na statku, w miejscu, gdzie hałas z samego statku w najmniejszym stopniu zakłócał nagrania. Wszystkie nagrane odgłosy nietoperzy zostały przeanalizowane przez ekspertów przy użyciu oprogramowania BatSound. (BioConsult SH & WSP, 2021c).



**Rysunek 12.40** Mapa przedstawiająca punkt na terenie Skåne Havsvindpark, w którym zakotwiczona łódź inwentaryzowała nietoperze w latach 2019-2020. Źródło ilustracji: (BioConsult SH & WSP, 2021c).

**Tabela 12.44** Zestawienie dat i warunków pogodowych podczas inwentaryzacji nietoperzy. Kolor zielony oznacza pogodę korzystną dla przemieszczających się nietoperzy (brak opadów i prędkość wiatru <5m/s), kolor czerwony oznacza pogodę niesprzyjającą przemieszczającym się nietoperzom (silny wiatr i/lub opady), a kolor żółty oznacza noce z obserwacjami nietoperzy (BioConsult SH & WSP, 2021c).

	Data badania	Widoczność [km]	Zachmurzenie	Temperatura [°C]	Prędkość wiatru [m/s]	Kierunek wiatru	Opad atmosferyczny
Marzec 2019	19-03-2019	10km	1	3,00 °C	3,50 m/s	W	nie
	20-03-2019	8km	3	5,00 °C	7,00 m/s	SW	nie
	21-03-2019	5km	8	6,00 °C	10,00 m/s	W	nie
	22-03-2019	3km	8	6,00 °C	6,00 m/s	S	nie
	23-03-2019	10km	6	5,00 °C	7,00 m/s	W	nie
	24-03-2019	10km	2	5,00 °C	9,00 m/s	SW	nie
Kwiecień 2019	06-04-2019	8km	2	8,00 °C	9,00 m/s	E	nie
	07-04-2019	2km	1	7,00 °C	3,00 m/s	NE	nie
	08.04.2019	10km	1	8,00 °C	3,00 m/s	E	nie
	09.04.2019	10km	1	7,00 °C	2,00 m/s	NE	nie
	10.04.2019	3km	8	1,00 °C	4,00 m/s	E	tak
	11.04.2019	10km	3	3,00 °C	6,00 m/s	NE	nie
Maj 2019	04.05.2019	10km	1	9,00 °C	5,00 m/s	N	nie
	05.05.2019	10km	4	9,00 °C	5,00 m/s	SW	nie

	Data badania	Widoczność [km]	Zachmurzenie	Temperatura [°C]	Prędkość wiatru [m/s]	Kierunek wiatru	Opad atmosferyczny
	06.05.2019	10km	3	9,00 °C	11,00 m/s	SW	nie
	07.05.2019	10km	3	8,00 °C	5,00 m/s	S	nie
	08.05.2019	10km	8	10,00 °C	11,00 m/s	E	nie
	09.05.2019	5km	6	9,00 °C	1,00 m/s	PL	nie
	10.05.2019	10km	6	10,00 °C	6,00 m/s	W	nie
	11.05.2019	10km	2	10,00 °C	4,00 m/s	NW	nie
Marzec 2020	02.03.2020	10km	3	5,00 °C	2,00 m/s	W	nie
	03-03-2020	8km	8	4,00 °C	6,00 m/s	NW	tak
	04-03-2020	10km	5	3,00 °C	9,00 m/s	W	nie
	05-03-2020	10km	6	2,00 °C	7,00 m/s	E	nie
	13-03-2020	10km	4	2,00 °C	12,00 m/s	N	nie
	14-03-2020	10km	2	2,00 °C	12,00 m/s	S	nie
	15-03-2020	10km	7	3,00 °C	11,00 m/s	S	nie
Kwiecień 2020	09.04.2020	10km	1	5,00 °C	6,00 m/s	W	nie
	10-04-2020	10km	1	5,00 °C	4,00 m/s	N	nie
	11.04.2020	10km	4	-	8,00 m/s	SW	nie
	12.04.2020	10km	3	8,00 °C	7,00 m/s	SW	nie
	18.04.2020	10km	4	5,00 °C	9,00 m/s	S	nie
	19.04.2020	10km	0	6,00 °C	2,00 m/s	N	nie
	20.04.2020	10km	1	6,00 °C	4,00 m/s	E	nie
Maj 2020	08.05.2020	10km	1	8,00 °C	5,00 m/s	SW	nie
	09.05.2020	8km	1	8,00 °C	5,00 m/s	S	nie
	10.05.2020	10km	6	8,00 °C	10,00 m/s	NW	nie
	11.05.2020	10km	0	5,00 °C	12,00 m/s	NW	nie
	17.05.2020	10km	8	7,00 °C	11,00 m/s	SW	tak
	18.05.2020	10km	8	7,00 °C	10,00 m/s	W	nie
	19.05.2020	10km	0	8,00 °C	6,00 m/s	NW	nie
Sierpień 2020	10.08.2020	10km	3	18,00 °C	8,00 m/s	E	nie
	11-08-2020	10km	1	18,00 °C	8,00 m/s	E	nie
	12-08-2020	10km	2	18,00 °C	6,00 m/s	E	nie
	13-08-2020	10km	1	18,00 °C	4,00 m/s	E	nie
	19.08.2020	10km	1	20,00 °C	2,00 m/s	S	nie
	20-08-2020	10km	8	20,00 °C	8,00 m/s	PL	nie
	21-08-2020	9km	4	20,00 °C	5,00 m/s	PL	nie
Wrzesień 2020	09.09.2020	10km	4	16,00 °C	15,00 m/s	NW	nie
	10-09-2020	10km	0	16,00 °C	6,00 m/s	NW	nie
	11.09.2020	10km	2	16,00 °C	6,00 m/s	S	nie
	17.09.2020	10km	1	13,50 °C	7,00 m/s	N	nie
	18.09.2020	10km	2	16,00 °C	4,00 m/s	NW	nie
	19.09.2020	10km	7	-	7,00 m/s	SW	tak

	Data badania	Widoczność [km]	Zachmurzenie	Temperatura [°C]	Prędkość wiatru [m/s]	Kierunek wiatru	Opad atmosferyczny
	20.09.2020	10km	1	16,00 °C	0,00 m/s	-	nie
Październik 2020	07.10.2020	10km	4	-	9,00 m/s	SW	nie
	09.10.2020	10km	7	-	8,00 m/s	SW	nie
	10.10.2020	10km	3	-	9,00 m/s	SW	nie
	11.10.2020	10km	0	-	5,00 m/s	SW	nie
	19.10.2020	10km	5	-	5,00 m/s	SW	nie
	20.10.2020	10km	8	-	7,00 m/s	SW	tak
	21.10.2020	7km	8	-	12,00 m/s	SW	nie

W ciągu 62 nocy w latach 2019-2020, kiedy inwentaryzacje miały miejsce, nietoperze wykryto tylko w ciągu dwóch nocy, obu wiosną 2019 roku. W dniu 8 kwietnia zarejestrowano cztery nagrania karlika większego, a 8 maja sześć nagrań nocka rudego. W obu przypadkach obserwacje miały miejsce blisko siebie i szacuje się, że były to prawdopodobnie te same osobniki (BioConsult SH & WSP, 2021c).

Nocki rude są powszechne w środkowej i południowej Szwecji, a szwedzka populacja została sklasyfikowana jako żywotna (SLU Artdatabanken, 2020a). Gatunek ten jest uważany za niemigrujący, ale rejestrowano go nawet w odległości 10 km w głąb morza (Ahlén, et al., 2007). Karlik większy to w Szwecji gatunek wędrowny, który również ma żywotną, a także rosnącą populację o liczebności rzędu 2500–6000 osobników (SLU Artdatabanken, 2020a).

Badanie przeprowadzone na wybrzeżach południowej Szwecji w latach 2005, 2006 i 2008 zidentyfikowało ważne miejsca, w których nietoperze opuszczają kraj podczas przemieszczania się na południe (Ahlén, et al., 2009). Wydaje się, że są to przylądki lub wyspy, gdzie nietoperze lecą nad morzem na jak najkrótszym odcinku. Jako ważne miejsca wskazano między innymi Falsterbo, południowy przylądek Olandii i Bornholm. Skåne Havsvindpark nie znajduje się w pobliżu takiego przylądka, ale prawdopodobnie wiele nietoperzy przemieszcza się wzdłuż wybrzeża na wschód lub zachód, po czym opuszcza kraj w Falsterbo lub w okolicach Kåseberga, aby odlecieć na Bornholm, a następnie dalej na południe. Powyższe badanie pokazuje również, że nietoperze przelatują nad otwartym morzem często na wysokości poniżej 40 metrów. Może to jednak wyglądać różnie w zależności m.in. od pogody, ewentualnej infrastruktury i dostępu do żywności.

Nietoperze niewątpliwie występują w pobliżu obszaru Skåne Havsvindpark, ale prawdopodobnie nie w znaczących ilościach. Fakt, że dokonano tylko kilku obserwacji, może wynikać z tego, że obszar ten nie znajduje się w granicach ważnego dla nietoperzy wędrownego korytarza (BioConsult SH & WSP, 2021c). Innym wyjaśnieniem może być to, że prędkość wiatru w okolicach Skåne Havsvindpark jest ogólnie zbyt duża dla nietoperzy (powyżej 5 m/s), co ogranicza możliwość swobodnego latania i prawdopodobnie wpływa również na liczebność organizmów pokarmowych w okolicy. Badania radarowe z (Ahlén, et al., 2007) pokazują, że sporadycznie duże nietoperze z gatunku *Nyctalus noctula* (borowiec wielki) występują przy Kalmarsund przy prędkości wiatru około 10 m/s, ale około dwie trzecie wszystkich nietoperzy latało przy wietrze słabszym niż 2,5 m/s. Ze wszystkich 62 nocy inwentaryzacji w Skåne Havsvindpark tylko podczas 5 nocy prędkość wiatru wynosiła poniżej 2,5 m/s.

### 12.11.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie projektu na nietoperze. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.45 Potencjalne oddziaływanie projektu na nietoperze.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Oświetlenie	X	X
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody		X

#### 12.11.2.1 Oświetlenie

##### Zmienione warunki

Turbiny wiatrowe będą miały oznakowanie przeszkodowe w celu zapewnienia bezpieczeństwa ruchu samolotów i statków, dzięki czemu będą widoczne również w ciemności. Planuje się, że oświetlenie będzie obejmować białe, intensywne i migające światła na zewnętrznej granicy farmy oraz stałe, czerwone światła na innych turbinach wiatrowych, posiadające wymaganą jasność.

Wykazano, że zanieczyszczenie światłem ma negatywny wpływ na większość gatunków nietoperzy, ponieważ ta grupa gatunków charakteryzuje się niską tolerancją na sztuczne światło. Zanieczyszczenie światłem z turbin wiatrowych może potencjalnie stworzyć efekt bariery, przez co poszukujące pożywienia lub migrujące nietoperze aktywnie wybierają unikanie tego obszaru. Światło ze statków w fazie budowy i eksploatacji również może wpływać na nietoperze. Migrujące nietoperze mogą potencjalnie być przyciągane do źródeł światła, a osobniki poszukujące pożywienia mogą być pośrednio przywabiane do zwiększonej dostępności pożywienia wokół źródeł światła, co może prowadzić do ryzyka kolizji.

##### Ocena oddziaływania

##### Faza budowy

Wrażliwość nietoperzy na źródła światła pochodzące z ruchu statków uważa się za umiarkowaną, zwłaszcza na obszarach przybrzeżnych, gdzie nietoperze występują w większym stopniu. Ponieważ statki znajdują się daleko od wybrzeża, a zanieczyszczeń światłem nie uważa się za wystarczająco duże, aby mogły wywrzeć negatywny wpływ, wielkość oddziaływania uważa się za nieistotną. Przemawia za tym dodatkowo fakt, że obszar już jest narażony na intensywny ruch statków i nic nie wskazuje na to, że udział dodatkowych źródeł światła w fazie budowy może mieć większy wpływ na receptor. Oddziaływanie światła statków w fazie budowy ocenia się zatem jako nieistotne.

##### Faza eksploatacji

Zanieczyszczenie światłem z turbin wiatrowych może mieć na nietoperze zarówno bezpośredni, jak i pośredni wpływ. Pośrednio przez to, że źródła światła z lądowej farmy wiatrowej przyciągają owady, co z kolei może zwabiać nietoperze, w poszukiwaniu za pokarmem (Ahlén, et al., 2007). Zachowanie nietoperzy może być również zależne od koloru światła, ponieważ niektóre gatunki nietoperzy są bardziej aktywne przy świetle zielonym lub białym i mniej aktywne przy świetle czerwonym, gdy zmniejsza się intensywność występowania pokarmu (Spoelstra, et al., 2017).

W przeciwieństwie do światła białego, czerwone może mieć negatywny wpływ na gatunki migrujące (takie jak karlik większy), przyciągając je do źródeł światła czerwonego bez nasilenia zachowań związanych z poszukiwaniem pokarmu (Voigt, et al., 2018). Może to prowadzić do zwiększonego ryzyka kolizji, jednak

nie ustalono jeszcze, w jakim stopniu źródła światła z turbin wiatrowych negatywnie oddziałują na nietoperze w stosunku do zanieczyszczenia światłem przez pobliskie statki i budynki.

Wrażliwość receptora na oddziaływanie ocenia się więc jako umiarkowaną, ponieważ zanieczyszczenia świetlne mogą mieć bezpośredni wpływ na gatunki migrujące, a także powodować zmiany w zachowaniu organizmów będących pokarmem. Źródła światła będą również działać przez długi czas i pokryją duży obszar, który będzie oświetlony (z różną jasnością) przez całą dobę.

Oddziaływanie uważa się jednak za nieistotne, ponieważ bardzo mało wskazuje na to, że morskie farmy wiatrowe charakteryzują się takim samym stopniem oddziaływania na nietoperze jak lądowe (Ahlén, et al., 2007). Obecność nietoperzy na tym terenie również wydaje się niewielka, gdyż podczas inwentaryzacji wykryto tylko dwa osobniki z dwóch różnych grup gatunkowych (karlik większy i nocek rudy). Te gatunki nietoperzy należą do żywotnych populacji, które zwykle nie zapuszczają się tak daleko na morze w poszukiwaniu pożywienia, lecz zwykle żerują bliżej wybrzeża. Dlatego też uważa się, że źródła światła nie oddziałują negatywnie na ich wzorce żerowania, ponieważ turbiny wiatrowe znajdują się poza normalnym zasięgiem poszukiwania zdobyczy, a źródła światła obejmują głównie światło czerwone, którego atrakcyjność dla owadów jest stosunkowo niska. Źródła światła mogą oddziaływać na gatunki migrujące, gdy przywabia je czerwone światło, ale zakłada to, że ich korytarz przelotowy przecina obszar, co jest mało prawdopodobne, biorąc pod uwagę położenie obszaru w stosunku do lądu, a także dużą prędkość wiatru. Oddziaływanie ze strony źródeł światła w fazie eksploatacji uważa się zatem za nieistotne.

#### 12.11.2.2 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody:

##### **Zmienione warunki:**

Turbiny wiatrowe, z obracającymi się łopatami, mogą negatywnie oddziaływać na nietoperze w fazie eksploatacji, gdzie występuje ryzyko kolizji.

##### **Środki ochronne**

Spółka zamierza zbadać obecność nietoperzy na farmie po 2 latach jej eksploatacji. Prace przedstawia się Administracji Regionu Skåne (Länsstyrelsen). Jeśli na terenie farmy zostanie stwierdzona obecność nietoperzy i ryzyko ich śmierci, zarząd okręgu może podjąć decyzję o następującym ograniczeniu aktywności:

W okresie od 15 lipca do 15 września turbiny wiatrowe mogą być wyłączane od zachodu do wschodu słońca pod warunkiem, że prędkość wiatru na wysokości wirnika będzie  $< 6$  m/s, a jednocześnie temperatura  $> 14^{\circ}\text{C}$ . Jednak w przypadku silnych opadów deszczu i/lub mgły nie trzeba wyłączać turbin nawet jeśli takie warunki panują.

Jeżeli program badań kontrolnych po zbudowaniu i uruchomieniu farmy wykaże, że ryzyko kolizji nietoperzy z wirnikami turbin wiatrowych jest nieznaczne, organ nadzoru może podjąć decyzję o całkowitym lub częściowym wyłączeniu tego ograniczenia działalności.

##### **Ocena oddziaływania**

##### **Faza eksploatacji**

Na lądowych farmach wiatrowych = stwierdzono, że wiele gatunków zderza się z wirnikami turbin wiatrowych i ginie (Ahlén, I, 2002) lub trafia w turbulencje za skrzydłem i doznaje gwałtownego spadku

ciśnienia, który może spowodować poważne uszkodzenie ważnych narządów (Naturvårdsverket, 2017b). Dane dotyczące śmiertelności powodowanej przez turbiny wiatrowe na lądzie różnią się znacznie w zależności od farmy i kraju. W Niemczech szacuje się, że rocznie na jedną turbinę przypada 10-12 nietoperzy, ale w niektórych miejscach południowej Europy każda turbina zabija do 100 nietoperzy rocznie (Naturvårdsverket, 2017b). Należy podkreślić, że nie udokumentowano żadnego badania śmiertelności dla morskich turbin wiatrowych.

Z drugiej strony, badania wykazały, że wokół morskich turbin wiatrowych mogą gromadzić się duże ilości organizmów stanowiących pokarm i że jest to ważne źródło pożywienia dla wielu gatunków, zarówno migrujących, jak i niemigrujących. Nietoperze są wabione do polowania, głównie przy słabym wietrze i dużej liczbie owadów, na większej wysokości, czyli na wysokości łopat wirnika, gdzie ryzyko kolizji zagrażającej życiu jest największe. (Ahlén, et al., 2007). Jako zabezpieczenie przed kolizją turbiny wiatrowe mogą być wyłączane w okresie od 15 lipca do 15 września od zachodu do wschodu słońca, pod warunkiem, że prędkość wiatru na wysokości wirnika jest  $< 6$  m/s, a temperatura w tym samym czasie jest  $> 14^{\circ}\text{C}$ . Jednak w przypadku silnych opadów deszczu i/lub mgły nie trzeba wyłączać turbin nawet jeśli takie warunki panują. Jeżeli po zbudowaniu i oddaniu farmy do eksploatacji program badań kontrolnych wykaże, że ryzyko kolizji nietoperzy z turbinami wiatrowymi jest nieznaczne, organ nadzoru może podjąć decyzję o częściowym lub całkowitym wyłączeniu tego ograniczenia działalności.

Na morzu większość gatunków nietoperzy lata na wysokości poniżej 40 m, a ponieważ najniższa wysokość, na której może znaleźć się najbardziej zewnętrzny wierzchołek łopaty wirnika (zgodnie z opisem technicznym) wynosi 30 m nad powierzchnią wody, istnieje potencjalne ryzyko kolizji. Zaobserwowano polowanie tuż obok łopat wirnika (Ahlén, et al., 2007). Ponieważ kolizje z turbinami wiatrowymi mogą prowadzić do śmiertelności, a wszystkie gatunki nietoperzy w Szwecji są chronione, uważa się, że wrażliwość nietoperzy na oddziaływanie jest wysoka. Należy jednak zastosować pewien środek ostrożności, ponieważ badania nie były w stanie wykazać, jak rozległe jest oddziaływanie, co powoduje, że wrażliwość ocenia się jako umiarkowaną.

Ryzyko kolizji jest długotrwałe i dotyczy wszystkich gatunków nietoperzy na danym obszarze, ponieważ istnieje znaczne ryzyko śmiertelności lub obrażeń, które mogą mieć wpływ na niemigrujące populacje regionalne lub populacje migrujące. Ocenia się jednak, że oddziaływanie jest niewielkie, ponieważ inwentaryzacje przeprowadzone dla tego projektu wykazały, że występowanie nietoperzy na obszarze objętym projektem jest bardzo ograniczone, a dwa gatunki wykryte podczas inwentaryzacji należą do żywotnych populacji. Ogólnie zatem oddziaływanie fizycznych zakłóceń nad powierzchnią wody uważa się za niewielkie.

### 12.11.2.3 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny oddziaływania projektu dla nietoperzy.

**Tabela 12.46 Ogólna ocena oddziaływania projektu dla nietoperzy.**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Oświetlenie	Umiarkowane	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Oświetlenie	Umiarkowane	Nieistotna	Nieistotna
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Umiarkowane	Niewielka	Niewielka

## 12.12 Dziedzictwo kulturowe

Poniższy rozdział dotyczy morskich zabytków i stanowisk archeologicznych oraz dziedzictwa kulturowego, na które składają się wraki statków (np. szczątki statków i przedmioty, które wypadły za burtę) oraz pozostałości z epoki kamienia na Morzu Bałtyckim.

### 12.12.1 Sytuacja wyjściowa

Proponowana farma wiatrowa znajduje się w szwedzkiej strefie ekonomicznej, gdzie szwedzka prawna strefa morska nazywana strefą przyległą odnosi się do 24 mil morskich liczonych od linii bazowych (patrz Ustawa 2017:1273 o szwedzkiej strefie przyległej). W strefie przyległej mogą być podejmowane działania w celu m.in. ochrony interesów archeologicznych lub historycznych. Zastosowanie ma zatem ustawa o środowisku kulturowym (SFS 1988:950), która może prowadzić do wstrzymania prac budowlanych, gdy podczas budowy na morzu zostaną znalezione obiekty archeologiczne.

Zgodnie z ustawą o środowisku kulturowym za zabytki uważa się takie pozostałości, jak wraki statków itp. z 1850 roku lub wcześniejsze, a także ewentualne pozostałości z epoki kamienia. Wraki statków, które zatонуły po 1850 roku, mogą być również uznane przez zarząd okręgu za zabytki, jeśli są szczególnie interesujące ze względu na wartość kulturowo-historyczną. Znaleźiska te muszą być chronione przed zniszczeniem lub czynnym zaburzeniem i zabrania się m.in. zaburzania, usuwania i wykopywania zabytku bez pozwolenia.

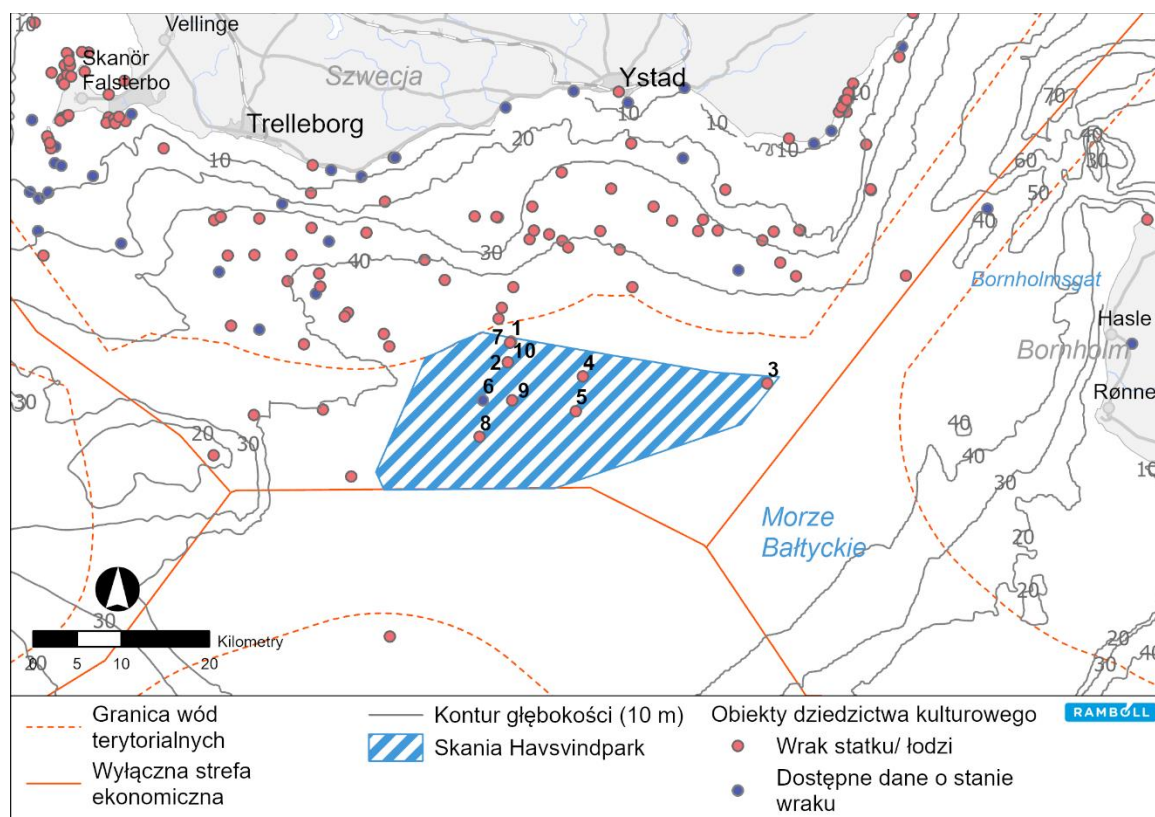
Morze Bałtyckie jest dobrze znane z wielu morskich wraków archeologicznych z powodu prowadzonej przez wiele stuleci intensywniej żeglugi. Ogólnie korzystne warunki panujące w Morzu Bałtyckim, w tym w pewnym stopniu niska szybkość sedymentacji, niskie temperatury i zasolenie, prowadzące do niskiej częstości występowania świderaków okrętowców (*teredo navalis*), przyczyniają się do dłuższego utrzymywania się materiału organicznego na dnie morskim. Linia brzegowa Południowej Skanii jest jednym z tych obszarów Morza Bałtyckiego, na którym gęstość wraków jest największa. Liczne wydmy i prądy sprawiają, że w dennym piasku wzdłuż wybrzeża znajdują się tysiące wraków. Wiele statków zatонуło w wąskim przejściu między Bornholmem a Sandhammaren (*Gmina Ystad, południowo-wschodni cypel Skanii*) (Jakobsen, m.fl., 1996; Riksantikvarieämbetet, 2020; Fors, 2013). Na obszarze energetyki wiatrowej w Skanii znajdują się znane morskie obiekty archeologiczne, takie jak szczątki statków, patrz Rysunek 12.41.. Zidentyfikowane obiekty są również wymienione w Tabeli 12.47 z podaniem numeru obiektu dla każdego zabytku. Z danych wynika, że dwa obiekty o numerach 1 i 6 zostały sklasyfikowane jako informacja o zatonięciu (inne zabytki kulturowo-historyczne), przez co wprowadzono korekty jakościowe podczas opracowania Rejestru Środowiska Kulturowego (KMR) na podstawie starego Systemu Informacji

o Zabytkach (FMIS) w celu dopasowania oceny antykwarecznej do ustawy o środowisku kulturowym (KML). Typ zabytku „informacja o zatonięciu” pochodzi z bazy danych SjöMIS, która została sporządzona za pomocą FMIS. Rodzaj zabytku jest zarejestrowany ze statusem „Informacja o zabytku, niepotwierdzona w terenie”, status ten można zmienić, jeśli morskie badanie archeologiczne pozwoli ustalić, że na miejscu znajduje się zabytek (Riksantikvarieämbetet, 2021).

Głębokość wody na obszarze farmy wiatrowej waha się od 43 do 46 m. Przeprowadzona dla tego projektu analiza pokazała, a dialog z administracją okręgu Skåne potwierdził, że na tak dużych głębokościach w tej części Morza Bałtyckiego nie ma pozostałości osadnictwa z epoki kamienia ani z innych czasów (Ramboll, 2020).

### Ocena dotycząca potencjalnego dziedzictwa kulturowego i środowiska kulturowego

W celu dalszej oceny przeprowadzona zostanie analiza obecności morskich stanowisk i zabytków archeologicznych na podstawie danych o dnie morskim, pochodzących z badań geotechnicznych i geofizycznych. Analizę danych z badań przeprowadza archeolog morski wyznaczony przez Administrację okręgu Skanii.



Rysunek 12.41 Znane zabytki kulturowo-historyczne na obszarze farmy wiatrowej (Riksantikvarieämbetet, 2019).

**Tabela 12.47 Zidentyfikowane obiekty/dziedzictwo kulturowe na terenie projektu (Riksantikvarieämbetet, 2019).**

Numer obiektu	Identyfikator obiektu	Numer RAÄ	Rodzaj zabytku	Ocena/opis RAÄ
1	18000000072719	A FÖR 7912	Informacja o zatonięciu	Inny zabytek kulturowo-historyczny
2	18100000000027	839:38	Pozostałości statku/łodzi	Obiekt chroniony
3	12000000116940	74:36	Pozostałości statku/łodzi	Informacja o zabytku
4	12000000116934	74:30	Pozostałości statku/łodzi	Informacja o zabytku
5	12000000116942	74:38	Pozostałości statku/łodzi	Informacja o zabytku
6	18000000064471	A FÖR 6304	Informacja o zatonięciu	Informacja zabytku, niepotwierdzona w terenie
7	18100000000026	839:39	Pozostałości statku/łodzi	Inny zabytek kulturowo-historyczny
8	12000000116943	74:39	Pozostałości statku/łodzi	Informacja o zabytku
9	12000000116946	74:42	Pozostałości statku/łodzi	Informacja o zabytku
10	12000000116933	74:29	Pozostałości statku/łodzi	Informacja o zabytku

**12.12.2 Ocena oddziaływania**

Niniejszy rozdział opisuje potencjalne oddziaływanie na fizyczne zaburzenia dna morskiego pod kątem dziedzictwa kulturowego. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania podczas budowy i eksploatacji, patrz Tabela 12.48.

**Tabela 12.48 Potencjalne oddziaływanie projektu na obiekty kulturowe.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	X	X

**12.12.2.1 Fizyczne zaburzenia dna morskiego****Zmienione warunki**

Budowa farmy wiatrowej i inne działania związane z projektem, wiążące się z eksploatacją, konserwacją i likwidacją, mogą potencjalnie oddziaływać na dziedzictwo kulturowe znajdujące się na dnie morskim lub tuż pod nim.

**Środki ochronne**

Jeżeli istnieje ryzyko uszkodzenia morskich zabytków archeologicznych podczas prac budowlanych, Spółka, w porozumieniu z Administracją okręgu Skåne, zleci ich inspekcję i w razie potrzeby zbada je przed rozpoczęciem prac. Podjęte działania muszą być udokumentowane i zgłoszone do administracji okręgu.

## Ocena oddziaływania

### **Faza budowy**

Potencjalne oddziaływanie na obiekty dziedzictwa kulturowego w fazie budowy może wystąpić przy bezpośrednim kontakcie z dnem morskim, co dotyczy na przykład prac związanych z instalacją turbin wiatrowych, platform i kabli podmorskich. Bezpośredni kontakt z dnem morskim lub fizyczne zaburzenia dna mogą wystąpić w wyniku korzystania ze specjalnych statków, takich jak statki opuszczające nogi („jack up”) na dno, aby stworzyć stabilną platformę roboczą. Również prace związane z przygotowaniem dna, takie jak wyrównywanie, gdzie masy osadów są przenoszone z terenu w inne odpowiednie miejsce, mogą potencjalnie oddziaływać na obiekty dziedzictwa kulturowego. Jeżeli pod dnem morskim znajdują się obiekty, które mogą utrudniać instalację, również może być konieczne ich wykopanie i usunięcie z terenu. W związku z tym, że nie wolno bez zezwolenia np. usuwać zabytku, przed usunięciem czegokolwiek zostaną przeprowadzone ustawowe badania i uzyskane zostanie zezwolenie.

Ponadto układanie kabli podmorskich można wykonywać kilkoma różnymi możliwymi metodami, takimi jak wdmuchiwanie, płużenie, cięcie, wykopy lub wstrzykiwanie pionowe albo połączenie tych metod, co również może potencjalnie oddziaływać na dno morskie i ewentualne obiekty dziedzictwa kulturowego.

Podczas całej fazy budowy będą respektowane wszystkie ewentualne morskie stanowiska archeologiczne, w tym szczątki statków/wraki, które mogą występować na dnie morskim. Na podstawie analizy zebranych danych, przeprowadzonej przez eksperta wybranego przez Administrację okręgu, można dokonać drobnych korekt w lokalizacji turbin wiatrowych i ich rozmieszczeniu na obszarze projektu, aby uniknąć oddziaływania. Zasady określające postępowanie i uwzględnianie dziedzictwa kulturowego i morskich wartości archeologicznych zgodnie z KML będą przestrzegane, przez co nie uważa się za prawdopodobne, by podczas budowy i eksploatacji farmy wiatrowej wystąpiło znaczące oddziaływanie na dziedzictwo kulturowe i morskie stanowiska archeologiczne.

Ogólnie ocenia się, że wrażliwość receptora jest duża, ale ponieważ oddziaływania unika się dzięki badaniom archeologicznym, wielkość oddziaływania ocenia się jako nieistotną. Oddziaływanie na dziedzictwo kulturowe ocenia się zatem jako nieistotne.

### **Faza eksploatacji**

Konserwacja i ewentualne naprawy w fazie eksploatacji mogą pociągać za sobą konieczność użycia statków typu „jack-up”, co może wiązać się z bezpośrednim kontaktem z dnem morskim poprzez opuszczanie nóg statków w celu zapewnienia stabilności platformy roboczej. Również prace związane z naprawą kabli lub wymianą kabli podmorskich są prowadzone z użyciem rur fundamentowych typu J (prowadzących kabel w dół do dna morskiego) i wykonuje się je za pomocą kamery podwodnej (ROV, zdalnie sterowany pojazd) lub statku typu „jack-up”.

Ocenia się natomiast, że faza eksploatacji nie wiąże się z żadnym potencjalnym oddziaływaniem na dno morskie i obiekty dziedzictwa kulturowego, ponieważ ewentualne zabytki powinny zostać rozpoznane w fazie budowy. Ocenia się zatem, że oddziaływanie jest nieistotne.

#### **12.12.2.2 Ogólna ocena oddziaływania**

Poniższa tabela podsumowuje oceny oddziaływania projektu dotyczące dziedzictwa kulturowego.

**Tabela 12.49 Ogólna ocena oddziaływania projektu dla dziedzictwa kulturowego**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Wysokie	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Wysokie	Nieistotna	Nieistotna

## 12.13 Krajobraz, rekreacja i wypoczynek na świeżym powietrzu

### 12.13.1 Sytuacja wyjściowa

Skania składa się głównie z pól uprawnych, w sąsiedztwie znajdują się również elementy tożsamości regionu i połączenia z Europą. Stanowi to część krajobrazu, na który składają się elementy wytworzone przez człowieka i jego różnorodność. Inną częścią krajobrazu jest morze jako dzika przyroda, które kojarzy się ze słowami takimi jak wolność, wieczność i odległa przeszłość. Na wybrzeżu ta druga część charakteru krajobrazu jest najważniejsza i stanowi istotny element charakteru krajobrazu.

Na Bałtyku na południe od Skanii planowanych jest kilka farm wiatrowych. Dwie z nich to Sydkusten Vind około 8 km od wybrzeża i Kriegers Flak na wodach szwedzkich, około 30 km od wybrzeża.

### 12.13.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na krajobraz, rekreację i życie na świeżym powietrzu. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania podczas budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.50 Potencjalne oddziaływanie projektu na interes narodowy związany z ochroną środowiska kulturowego, życiem na wolnym powietrzu i ochroną krajobrazu.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Efekty wizualne	-	X

### Zmienione warunki

W fazie eksploatacji turbiny wiatrowe mogą być w niektóre dni widoczne z lądu i wpływać na postrzeganie krajobrazu przez ludzi.

### Ocena oddziaływania

Oddziaływanie w tym kontekście oznacza stopień ewentualnych zmian, jakie farma wiatrowa oznaczałaby dla istniejącego krajobrazu. Wyliczenia we wszystkich przeprowadzonych ocenach wykazują, że widoczność w najjaśniejszych godzinach w roku często jest niewystarczająca, aby farma była dostrzegalna z lądu.

Biorąc pod uwagę, że części wybrzeża są wysokie, stanowią cenne środowisko kulturowe oraz mają duże walory dla życia na świeżym powietrzu, oddziaływanie na krajobraz zostało zbadane poprzez fotomontaże i animacje wykonane w wybranych środowiskach. Zdjęcia do fotomontażu wykonane zostały w następujących lokalizacjach: Ljunghusen, port Trelleborg, Smygehuk, Abbekås, port Ystad, Romelåsen i Ale Stenar. Wykonano także fotomontaże z Bornholmu i przylądka Arkona w Niemczech, a także animacje nocnego oświetlenia, patrz Załącznik D2.

Ocenia się, że w dniach, kiedy farma wiatrowa jest widoczna z lądu, ogólne oddziaływanie będzie nieistotne lub umiarkowane, patrz Załącznik D2. Ocenia się, że w nocy światła z turbin wiatrowych będą miały niewielki lub nieistotny wpływ na krajobraz. W idealnych warunkach pogodowych, gdy turbiny wiatrowe są dobrze widoczne, w większości miejsc będą już obecne także inne źródła światła, jak latarnie morskie, domy, gwiazdy, statki oraz oświetlenie na drogach, nabrzeżach i w portach. Ocena oddziaływania opiera się na tym, że światła w większości miejsc zmieniają nocny krajobraz w niewielkim lub nieistotnym stopniu, patrz Załącznik D2.

Ponieważ farma znajduje się daleko od lądu, a życie na świeżym powietrzu, w tym wędkarstwo rekreacyjne, na obszarze farmy wiatrowej jest ograniczone, nie oczekuje się, by oddziaływanie na życie na świeżym powietrzu było znaczące. Konsekwencje dla wędkarstwa rekreacyjnego w fazie eksploatacji i budowy uważa się za nieistotne, ponieważ wędkarstwo rekreacyjne na tym obszarze jest ograniczone.

Ocenę skumulowanego oddziaływania na krajobraz, rekreację i życie na świeżym powietrzu przedstawiono w rozdziale 14.

#### 12.13.2.1 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny oddziaływania projektu dotyczące krajobrazu, rekreacji i życia na świeżym powietrzu.

**Tabela 12.51 Ogólna ocena oddziaływania projektu dla krajobrazu.**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Efekty wizualne	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Efekty wizualne, Ljunghusen	Umiarkowane	Niewielka	Nieistotna
Efekty wizualne, port w Trelleborgu	Niewielka	Niewielka	Niewielka
Efekty wizualne, Smygehuk	Umiarkowane	Umiarkowana	Umiarkowana
Efekty wizualne, Abbekås	Umiarkowana	Umiarkowana	Umiarkowana
Efekty wizualne, Ystad	Niewielka	Umiarkowana	Umiarkowana
Efekty wizualne, Ale Stenar	Duża	Umiarkowana	Umiarkowane (duże)
Efekty wizualne, Romelåsen	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
Efekty wizualne, Hasle	Umiarkowana	Nieistotna	Nieistotna
Efekty wizualne, Przylądek Arkoński	Umiarkowana	Umiarkowana	Umiarkowana

### 12.14 Rybołówstwo komercyjne

#### 12.14.1 Sytuacja wyjściowa

Na Morzu Bałtyckim połowy komercyjne prowadzone są głównie przez dziewięć krajów posiadających wybrzeże morza śródlądowego. Większość dużych statków rybackich (> 12 m) mają Szwecja, Dania i Polska, a największe połowy mają Finlandia, Polska i Szwecja (ICES, 2020). Najważniejsze gospodarczo gatunki to śledź i szprot, które poławia się głównie za pomocą włoków pływających, włoków dennych lub okrężnic. Komercyjne połowy dorsza prowadzone są głównie za pomocą włoków dennych. Inne gatunki poławiane komercyjnie to łosoś, gładzica, stornia, zimnica, nagład, sandacz, szczupak, okoń, sielawa, sieja, skarp, węgorz i pstrąg.

Obszar planowanej farmy wiatrowej znajduje się nieco ponad 22 km od najbliższego lądu, a głębokość wody wynosi nieco ponad 40 m. Prowadzi to do tego, że wędkarstwo rekreacyjne jest prawdopodobnie bardzo ograniczone. Ewentualnie może w ograniczonym zakresie występować trolling łososa lub dorsza z łodzi z użyciem narzędzi ręcznych. Ewentualne oddziaływanie na wędkarstwo rekreacyjne ocenia się jako nieistotne i nie jest dalej omawiane w niniejszej OOS.

W ciągu ostatnich 20 lat rybołówstwo koncentrowało się głównie na śledziach i szprotach, które łącznie stanowią około 90% całkowitych połowów (ICES, 2020). Od lat 80. ubiegłego wieku połowy dorsza stopniowo się zmniejszały, podczas gdy połowy storni nieznacznie wzrosły. W ostatnich latach zgłoszone całkowite połowy na Morzu Bałtyckim wyniosły około 650 000 ton. W latach 70. i 80. wyławiano znacznie większe ilości, w szczególności dzięki dobrej podaży dorsza i śledzia. Również w latach 90. połowy były wysokie, głównie szprota (ICES, 2020).

Szwedzkie połowy na Morzu Bałtyckim (co obejmuje Sund) w ciągu ostatnich 10 lat wahały się od 100 000 do 140 000 ton (Havs- och vattenmyndigheten, 2021a). W latach 2016-2020 wyniosły średnio 124 000 ton, z czego około 95% stanowiły śledź i szprot. Innymi gatunkami łowionymi w dużych ilościach były dorsz, sielawa, łosoś, stornia, sielawa, gładzica i węgorz. Połowy dorsza spadły w latach 2016-2020 z 6300 do 365 ton. Łączna wartość na pierwszym etapie komercyjnym połowów szwedzkiej floty rybackiej w 2020 r. wyniosła 836 mln koron, z czego ok. 50% pochodziło z połowów na Morzu Bałtyckim (Havs- och vattenmyndigheten, 2021a).

Połowy komercyjne na Morzu Bałtyckim reguluje wspólna polityka rybołówstwa UE. Oznacza to, że wszystkie kraje UE podlegają tym samym zasadom, takim jak decyzje dotyczące kwot połowowych i dopuszczalnych połowów stad ryb objętych wspólną polityką rybołówstwa. Państwa członkowskie mogą mieć pewne własne przepisy dotyczące wód terytorialnych w pasie dwunastu mil morskich od lądu, na przykład kwestie dotyczące przybrzeżnych stad ryb są regulowane przez przepisy krajowe. Wiele gatunków przybrzeżnych jest ważnych dla zawodowego rybołówstwa przybrzeżnego i wędkarstwa rekreacyjnego (Bergenius, et al., 2018).

Od 2014 r. na kwestie ochrony i ekosystemu położono we wspólnej polityce rybołówstwa większy nacisk. Głównym celem jest zapewnienie długoterminowych zrównoważonych połowów wszystkich stad do 2020 roku. Innym celem jest ograniczenie do minimum ilości niepożądanych połowów i likwidacja destrukcyjnych metod. W 2015 r. wprowadzono tzw. obowiązek wyładunku, który oznacza konieczność wyładunku połowów gatunków objętych kwotami. Oznacza to więc zakaz wyrzucania złowionych ryb. Wspólna polityka rybołówstwa musi być również zgodna z unijnym prawodawstwem w zakresie ochrony środowiska, w szczególności z dyrektywą w sprawie środowiska morskiego oraz z celem osiągnięcia dobrego stanu środowiska na morskich obszarach UE.

W wyniku tendencji spadku liczebności wschodniego stada dorsza od jesieni 2019 r. obowiązuje zakaz połowów dorsza w południowej części Morza Bałtyckiego. Ukierunkowane połowy dorsza są, z pewnymi wyjątkami, do odwołania zakazane na mocy decyzji UE. Od 2020 roku, w celu ochrony tarła dorsza, zakazano również połowów w specjalnych okresach tarła. W 2020 r. zamknięcie na okres tarła trwało od 1 czerwca do 31 lipca w obszarze połowowym 24, który obejmuje całą południowo-zachodnią część Morza Bałtyckiego między Morzem Bełtów na zachodzie a Bornholmem na wschodzie. W 2021 roku zamknięcie na okres tarła będzie trwało od 15 maja do 15 sierpnia. Połowy dorsza prawdopodobnie zmniejszyły się w Basenie Arkońskim w wyniku znacznie niższych kwot połowowych dorsza i ograniczeń połowowych

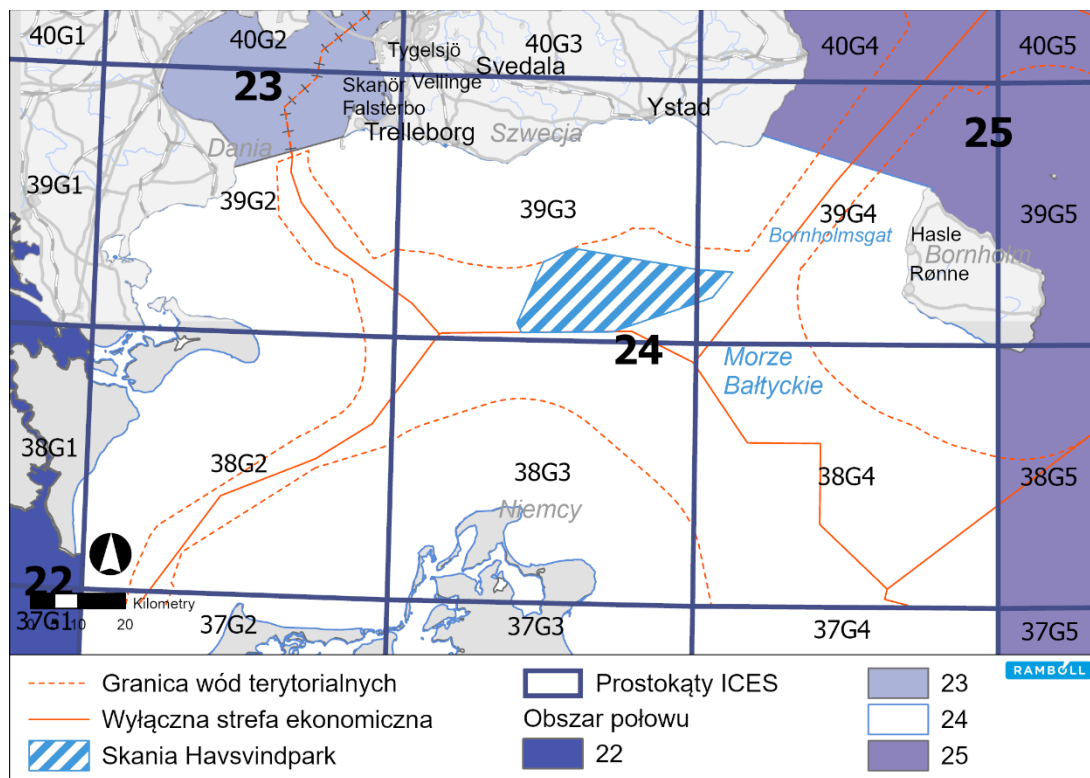
wprowadzonych w ostatnich latach. W Morzu Bałtyku, Sundzie i południowo-zachodnim Bałtyku połowy dorsza zmniejszyły się w latach 2010-tych o połowę (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b).

Również połowy węgorza zostały ograniczone w państwach członkowskich UE. Od 2018 r. obowiązuje nieprzerwany trzymiesięczny okres zakazu morskich połowów węgorza. Jego celem jest zmniejszenie oddziaływania połowów na europejskie zasoby tego gatunku. Istnieje również krajowy zakaz połowów węgorza wzdłuż szwedzkiego wybrzeża, co oznacza, że na Bałtyku, w Sundzie i południowym Kattegacie węgorza mogą łowić wyłącznie rybacy posiadający wcześniej wydane zezwolenia na połów tego gatunku. (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b).

ICES dzieli morze na różne podobszary administracyjne będące podstawą zarządzania rybołówstwem. Dane połowowe na Bałtyku podane są dla prostokątów ICES (ok. 30 x 30 mil morskich). Prostokąty ICES to siatka ułatwiająca analizę i wizualizację danych dotyczących połowów. Na Bałtyku wszystkie komercyjne statki rybackie muszą przedstawiać dziennik połowowy lub miesięczny raport połowowy. Dziennik zawiera informacje o połowach określonych gatunków ryb, datach, używanym sprzęcie, prostokacie ICES i połowie w kg. Informacje te można wykorzystywać do tworzenia obrazu przestrzennego rozmieszczenia połowów na poziomie gatunku i złowionych ilości. Prostokąty ICES w południowo-zachodnim Bałtyku należą do obszaru połowowego (subdivision) ICES 24. Jeżeli dane z dzienników połowowych połączy się z danymi z systemów monitorowania statków (VMS), można obliczyć nakład połowowy w obrębie obszaru, na przykład w formie godzin spędzonych na obszarze kwadratu C (siatka 0,05 x 0,05 stopnia).

## **Połowy i rodzaje narzędzi**

Poniżej przedstawiono połowy wyładowane z prostokątów ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4. Planowana farma wiatrowa położona jest w obrębie prostokątów 39G3 oraz do pewnego stopnia również w obrębie 39G4, patrz Rysunek 12.42.



**Rysunek 12.42 Prostokąty ICES w południowo-zachodnim Bałtyku na obszarze połowu 24. Planowana farma wiatrowa znajduje się w obrębie 39G3 i 39G4. Prostokąt ICES ma wymiary około 56 km x 56 km.**

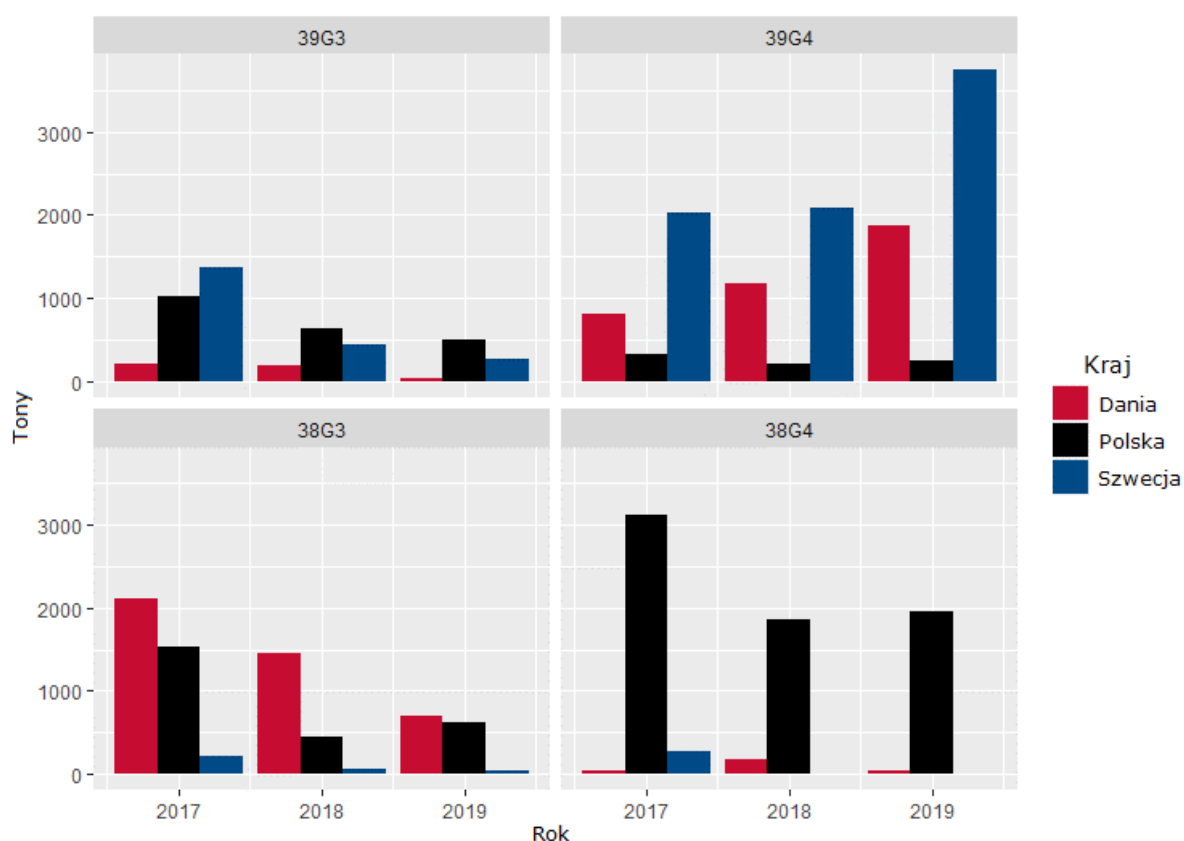
Dane połowowe z lat 2017-2019 pochodzą ze Szwecji, Danii i Polski. To głównie te trzy kraje prowadzą komercyjne połowy w Niecce Arkońskiej, również Niemcy prowadzą w ograniczonym zakresie połowy. Całkowite wyładunki z czterech prostokątów ICES wyniosły 14 290 ton rocznie (Tabela 12.52). Połowy były znacznie mniejsze w prostokącie ICES 39G3, w obrębie którego znajduje się główna część planowanej farmy wiatrowej, niż w pozostałych trzech prostokątach.

Występuje wyraźny krajowy podział połowów pomiędzy poszczególne prostokąty ICES. W prostokącie 38G3 dominowało rybołówstwo duńskie i polskie (

Rysunek 12.43). W prostokącie 38G4 ryby wyławowywały głównie statki polskie. W prostokącie 39G3 dominowało rybołówstwo polskie i szwedzkie, a połowy były stosunkowo niewielkie. W prostokącie 39G4 połowy były największe i zdominowane przez statki rybackie ze Szwecji i Danii. W latach 2017-2019 wyładowania z prostokąta ICES 39G4 wzrosły, podczas gdy z pozostałych trzech spadły.

**Tabela 12.52 Średnia wartość rocznych wyładunków (tony/rok) z prostokątów ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4 w latach 2017-2019. Na podstawie danych uzyskanych z Havs- och vattenmyndigheten (statki szwedzkie), Fiskeristyrelsen (statki duńskie) oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (statki polskie).**

Prostokąt ICES	Szwecja (tony/rok)	Dania (tony/rok)	Polska (tony/rok)	Łącznie (tony/rok)
38G3	153	1760	1246	3159
38G4	52	105	3526	3683
39G3	895	232	914	2041
39G4	3040	1897	471	5408
Łącznie	4140	3993	6157	14 290



**Rysunek 12.43 Wyladunki (w tonach) dla poszczególnych krajów z prostokątów ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4 w latach 2017-2019. Na podstawie danych uzyskanych z Havs- och vattenmyndigheten (statki szwedzkie), Fiskeristyrelsen (statki duńskie) oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (statki polskie).**

Połowy w obrębie czterech prostokątów ICES są prowadzone prawie wyłącznie przy użyciu różnego rodzaju włoków pływających (71%) i włoków dennych (25%), patrz Rysunek 12.44. Ponadto w ograniczonym zakresie odbywają się połowy przy użyciu sieci, sznurów haczykowych i niewodów. Rozkład rodzajów narzędzi nie jest znacząco różny w poszczególnych prostokątach ICES. Odsetek połowów przy użyciu włoków pływających jest nieco większy w prostokącie 39G3, podczas gdy włoki denne mają większy udział w połowach w prostokątach 38G3 i 39G4. Łowienie przy użyciu sieci i sznurów haczykowych występuje we wszystkich prostokątach, jednak w bardzo niewielkim stopniu w obrębie 38G3 i 39G3. W latach 2017-2019 połowy przy użyciu włoków pływających wzrosły w obrębie prostokąta 39G4, podczas gdy w pozostałych trzech prostokątach spadły. Połowy włokiem dennym nie wykazały natomiast w tym okresie wyraźnych zmian.



**Rysunek 12.44** Wyładunki (w tonach) dla poszczególnych rodzajów narzędzi z prostokątów ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4 w latach 2017-2019. Na podstawie danych uzyskanych z Havs- och vattenmyndigheten (statki szwedzkie), Fiskeristyrelsen (statki duńskie) oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (statki polskie).

W czterech prostokątach ICES w wyładunkach ze statków szwedzkich i duńskich dominował śledź (52%), szprot (20%) i dorsz (20%), patrz Tabela 12.53. W mniejszych ilościach łowiono gładzicę, stornię, witlinka, turбота i łososa, a inne gatunki stanowiły mniej niż 0,2% wszystkich wyładunków.

**Tabela 12.53** Średnie wartości rocznych wyładunków (ton/rok) z prostokątów ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4 w latach 2017-2019. Na podstawie danych dotyczących połowów uzyskanych z Sveriges Lantbruksuniversitet (statki szwedzkie) i Fiskeristyrelsen (statki duńskie). Dane dotyczące połowów uzyskane z Polski nie zostały określone na poziomie gatunku i nie można ich przedstawić.

Gatunek	Szwecja [tony/rok]	Dania [tony/rok]	Razem [tony/rok]
Śledź ( <i>Clupea harengus</i> )	2607	1583	4190
Szprot ( <i>Sprattus sprattus</i> )	705	902	1607
Dorsz ( <i>Gadus morhua</i> )	689	920	1609
Gładzica ( <i>Pleuronectes platessa</i> )	17	276	293
Stomia ( <i>Plaichthys flesus</i> )	29	237	266
Witlinek ( <i>Merlangius merlangus</i> )	15	53	68
Turbot ( <i>Scophthalmus maximus</i> )	22	4,2	26
Łosoś ( <i>Salmo salar</i> )	0,003	10	10
Pozostałe gatunki	5,3	8,6	14
Suma	4140	3993	8133

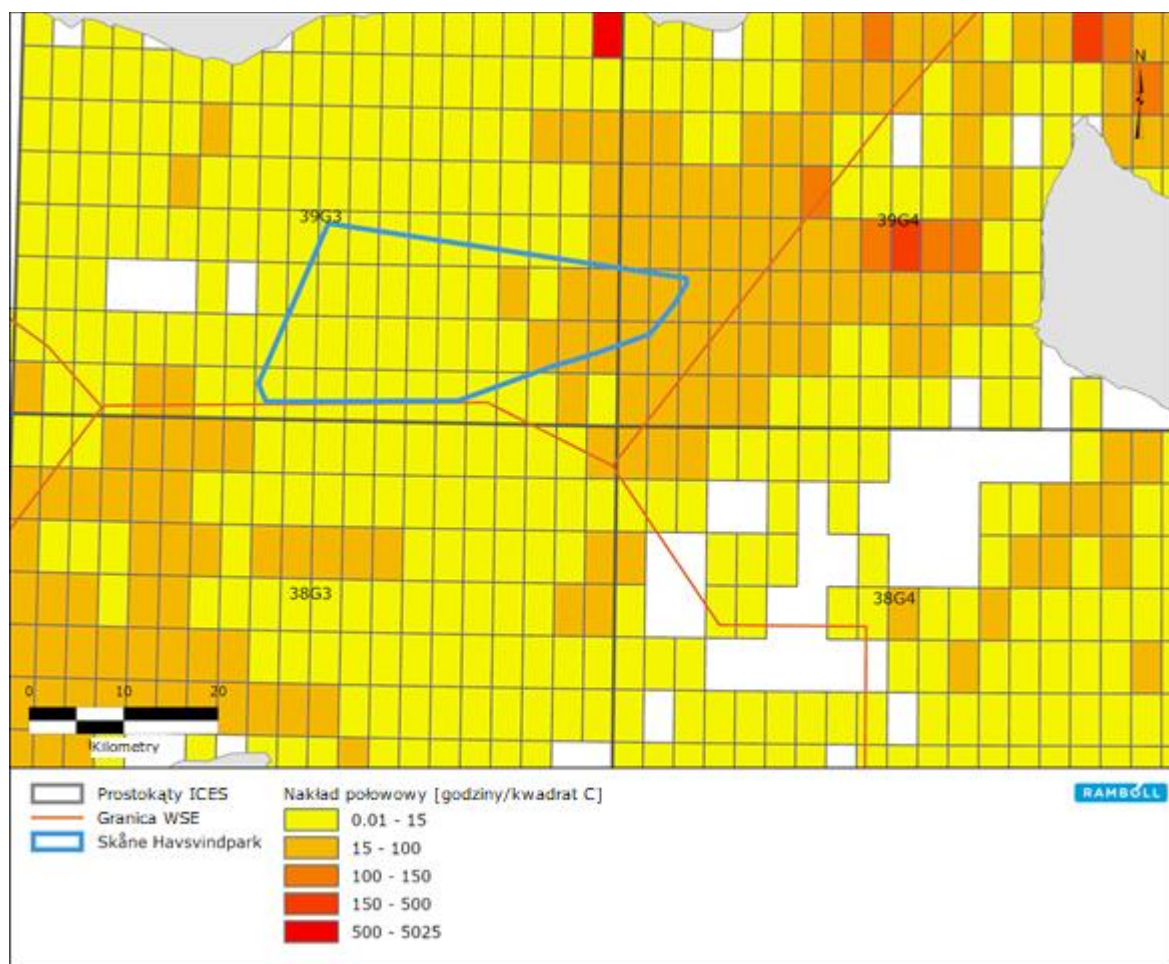
W prostokącie ICES 39G3, w obrębie którego zlokalizowana jest główna część farmy wiatrowej, w wyładunkach ze statków szwedzkich i duńskich dominowały śledź (69%), dorsz (20%) i szprot (6%), patrz Tabela 12.54. Połowy z prostokąta ICES 39G3 były mniejsze niż z pozostałych trzech prostokątów dla wszystkich gatunków. Przede wszystkim roczne połowy szprota były bardzo małe w porównaniu z całkowitymi połowami w czterech prostokątach ICES.

**Tabela 12.54 Średnie wartości rocznych wyładunków (ton/rok) z prostokątów ICES 39G3 w latach 2017-2019. Na podstawie danych dotyczących połowów uzyskanych z Sveriges Lantbruksuniversitet (statki szwedzkie) i Fiskeristyrelsen (statki duńskie). Dane dotyczące połowów uzyskane z Polski nie zostały określone na poziomie gatunku i nie można ich przedstawić.**

Gatunek	Szwecja (tony/rok)	Dania (tony/rok)	Łącznie (tony/rok)
Śledź ( <i>Clupea harengus</i> )	638	144	782
Szprot ( <i>Sprattus sprattus</i> )	73	0,3	73
Dorsz ( <i>Gadus morhua</i> )	164	60	224
Gładzica ( <i>Pleuronectes platesa</i> )	5,4	13	18
Stomia ( <i>Plaichthys flesus</i> )	4,0	2,5	6,5
Witlinek ( <i>Merlaugius merlangus</i> )	3,4	11	14
Turbot ( <i>Scophthalmus maximus</i> )	5,0	0,2	5,2
Łosoś ( <i>Salmo salar</i> )	0,003	0,1	0,1
Pozostałe gatunki	2,4	0,1	2,5
Suma	895	232	1127

## Nakład połowowy

Rysunek 12.45 pokazuje nakład połowowy w godzinach, związany ze szwedzkimi i duńskimi statkami, w prostokątach ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4 w latach 2017-2019. Połowy były większe w prostokątach 39G4 i 38G3 niż w pozostałych dwóch prostokątach, co dobrze zgadza się z rozkładem wielkości połowów (patrz Rysunek 12.43). Na większości planowanego obszaru farmy wiatrowej nakład połowowy nie przekroczył 15 godzin na kwadrat C. Presja połowowa była wyższa we wschodniej części obszaru projektu niż w zachodniej.



**Rysunek 12.45 Średni roczny nakład połowowy (godziny na kwadrat C) w ramach prostokątów ICES 38G3, 38G4, 39G3 i 39G4 w latach 2017-2019.** Informacje są oparte na danych z VMS i dzienników pokładowych Sveriges Lantbruksuniversitet (statki szwedzkie) i Fiskeristyrelsen (statki duńskie). Kwadrat C ma powierzchnię około 20 km<sup>2</sup>.

Nie udało się wyliczyć nakładu połowowego na podstawie danych połowowych uzyskanych z Polski. Liczba działań połowowych prowadzonych przez polskie statki w latach 2017–2019 była jednak większa w prostokącie 38G4 i mniejsza w 39G4, co dobrze zgadza się z rozkładem wielkości połowów (patrz Rysunek 12.43). Połowy były częstsze w południowej części obszaru objętego projektem niż w północnej.

## 12.14.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na połowy komercyjne. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.55 Potencjalne oddziaływanie projektu na połowy komercyjne.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Osady zawieszone	X	
Hałas podwodny	X	
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X
Fizyczne zaburzenia dna morskiego		X

#### 12.14.2.1 Osady zawieszone

##### Zmienione warunki

Prace budowlane na dnie morskim powodują, że osady denne będą czasowo zawieszone w toni wodnej, co może mieć negatywny wpływ na ryby. Prace budowlane, które przede wszystkim powodują wzrost zmętnienia zawieszonych osadów, to wykopy pod budowę fundamentów pod turbiny wiatrowe i platformy, a także wdmuchiwanie, płużenie lub kopanie dna w celu ułożenia wewnętrznej sieci kablowej.

Rozdział 11.1 opisuje podwyższone poziomy zawieszonych osadów, które powstają w wyniku prac budowlanych na terenie WCS. Zgodnie z wynikami modelowania, budowa rowów do układania kabli będzie skutkowała znacznie wyższą zawartością i znacznie większą dyspersją osadów zawieszonych, niż pogłębianie pod fundamenty. Podwyższona zawartość osadów zawieszonych wystąpi głównie na obszarze farmy wiatrowej.

##### Ocena oddziaływania

##### *Budowa*

Na obszarze farmy zazwyczaj prowadzone są połowy śledzia, szprota i dorsza przy użyciu włoków i niewodów. W 2020 r. połowy na obszarze objętym projektem były bardzo ograniczone ze względu na ograniczenia połowowe wprowadzone w celu ochrony wschodniego stada dorsza w Bałtyku. Na przykład na obszarze objętym projektem w 2020 r. nie prowadzono szwedzkich połowów komercyjnych, patrz Załącznik D3. Prawdopodobnie przyszłe regulacje UE będą pociągać za sobą ograniczenia połowowe lub znaczne ograniczenia kwotowe do czasu odbudowy zasobów dorsza. Ewentualna odbudowa potrwa prawdopodobnie wiele lat. Uważa się zatem, że obszar ten ma w fazie budowy niewielką wartość dla rybołówstwa komercyjnego.

Rozdział 12.7.2 ocenia oddziaływanie i konsekwencje podwyższonego poziomu zawieszonych osadów dla ryb. Ryby mogą wykazywać zmiany behawioralne z powodu podwyższonego poziomu zawieszonych osadów, co może wpływać na warunki połowów. W przypadku dorsza zawartość zawiesiny 3 mg/l może wywoływać zachowania unikające, podczas gdy dorosłe śledzie wykazują tę samą reakcję przy zawartości około 10 mg/l (Załącznik D3). Oddziaływanie w postaci zachowań unikowych będzie lokalne i krótkotrwałe. Ocenia się, że oddziaływanie na rybołówstwo komercyjne jest nieistotne, a zatem konsekwencje są nieistotne.

#### 12.14.2.2 Hałas podwodny

##### Zmienione warunki

Podczas budowy farmy wiatrowej występuje podwodny hałas, który może przeszkadzać rybom i prowadzić do zmian behawioralnych, co z kolei może skutkować pogorszeniem warunków połowu. Najwyższy poziom hałasu występuje podczas wbijania monopalcowych fundamentów w celu zakotwienia turbin wiatrowych w dnie morskim. Oddziaływanie podwodnego hałasu na ryby zostało wymodelowane w odniesieniu do palowania, patrz rozdział 11.3.

##### Ocena oddziaływania

**Budowa**

Zmian behawioralne u ryb mogą być wywoływane przez podwodny hałas, powodujący reakcje behawioralne w postaci od ucieczki po bardziej subtelne zmiany aktywności, pozycji w masie wody i zachowania ławic. Reakcje mogą być różne w zależności od osobnika i gatunku. Gatunki pelagiczne są bardziej podatne na odpływanie od zakłóceń niż gatunki bentosowe. Pojedyncze osobniki mogą przyzwyczać się do hałasu i tym samym wykazywać większą tolerancję, w niektórych przypadkach natomiast podatność osobników może wzrosnąć obniżając tym samym tolerancję na hałas.

Badań dotyczących zmian behawioralnych spowodowanych przez palowanie jest niewiele, brak też badań opartych na efektach granicznych wartości poziomów hałasu. Popper et al. (2014) wskazuje, że w odniesieniu do zmian behawioralnych, dla ryb wykorzystujących pęcherz pławny do rejestracji dźwięków (np. śledzie), blisko i stosunkowo blisko (kilkaset metrów) źródła hałasu występuje duże ryzyko, a na większej odległości (kilkaset metrów) od źródła ryzyko jest umiarkowane. W przypadku gatunków, które nie wykorzystują pęcherza pławnego do rejestracji dźwięków (np. dorsz i flądra), ryzyko jest niższe. Istnieją również obserwacje sugerujące, że pewien rodzaj zmian behawioralnych może wystąpić u dorsza, soli i szprota w odległości 20 km od źródła dźwięku (Marine Monitoring AB, 2021a). Zmiany behawioralne w postaci unikania mogą wystąpić w odległości, która przekracza szacowaną odległość ryzyka dla czasowego ubytku słuchu, a więc ponad 10 km z dźwiękochłonnymi środkami ochronnymi (patrz ocena oddziaływania dla ryb w rozdziale 12.7.2). Zmiany behawioralne, które mogą niekorzystnie wpływać na połowy komercyjne, mogą wystąpić w promieniu 10-15 km od miejsca palowania.

Ocenia się, że połowy komercyjne na obszarze farmy wiatrowej w fazie budowy mają niewielką wartość, patrz powyższe uzasadnienie dla osadów zawieszonych. Na obszarze farmy wiatrowej prowadzone są zazwyczaj połowy śledzia, szprota i dorsza przy użyciu włoka i niewodu, ale według danych połowowych z lat 2017-2019 nie jest to jeden z najczęściej wykorzystywanych obszarów połowowych w Basenie Arkońskim. Oddziaływanie będzie krótkotrwałe, ale może zmieść zasięg szerszy niż lokalny. Wielkość oddziaływania ocenia się jako niewielką, a zatem konsekwencje są niewielkie.

**12.14.2.3 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody****Zmienione warunki**

Proponuje się utworzenie tymczasowej strefy bezpieczeństwa o wielkości 500 m wokół obszaru prac w fazie budowy w celu ochrony budowy, personelu i zachowania bezpieczeństwa przepływających statków. Ta strefa bezpieczeństwa uniemożliwi osobom nieupoważnionym wejście na obszar robót podczas montażu fundamentów i turbin oraz do miejsc montażu kabli podmorskich. Dla obszarów, w których prace zostały czasowo wstrzymane, proponuje się strefę bezpieczeństwa rozciągającą się na 50 m wokół rozpoczętej instalacji.

Kształt stref bezpieczeństwa podczas eksploatacji zostanie opracowany w porozumieniu z władzami szwedzkimi. W przypadku turbin wiatrowych, proponuje się ustalenie zakazu wstępu dla osób nieupoważnionych w promieniu 50 m wokół każdego fundamentu. Dla statków używanych do prac konserwacyjnych prowadzonych na terenie farmy wiatrowej będą wyznaczone strefy ochronne o promieniu 500 m od występującego na tym obszarze ruchu żeglugowego. Ambicją spółki jest utrzymanie obszaru farmy wiatrowej w jak największym stopniu otwartego dla rybołówstwa.

**Ocena oddziaływania**

## **Budowa**

Strefy bezpieczeństwa uniemożliwiają połowy ryb wokół poszczególnych turbin wiatrowych podczas instalacji. W ten sposób rybołówstwo komercyjne straci łowiska i może również wymagać korekty tras transportu do i z łowisk oraz portów wyładunku. Utracone łowiska ocenia się jako małe w stosunku do powierzchni alternatywnych łowisk poza ustalonymi strefami bezpieczeństwa.

Na obszarze farmy wiatrowej prowadzone są zazwyczaj połowy śledzia, szprota i dorsza przy użyciu włoka i niewodu, ale według danych połowowych z lat 2017-2019 nie jest to jeden z najczęściej wykorzystywanych obszarów połowowych w Basenie Arkońskim. Ocenia się, że połowy komercyjne na obszarze farmy wiatrowej mają w fazie budowy stosunkowo niewielką wartość, patrz powyższe uzasadnienie dla zawieszonych osadów. Strefy bezpieczeństwa będą lokalne i krótkotrwałe. Wielkość oddziaływania będzie nieistotna i konsekwencje ocenia się jako nieistotne.

## **Eksploracja**

Na obszarze farmy wiatrowej prowadzone są zazwyczaj połowy śledzia, szprota i dorsza przy użyciu włoka i niewodu, ale według danych połowowych z lat 2017-2019 nie jest to jeden z najczęściej wykorzystywanych obszarów połowowych w Basenie Arkońskim.

Strefy bezpieczeństwa uniemożliwiają połowy w bezpośrednim sąsiedztwie konkretnej turbiny wiatrowej w okresie eksploatacji (ok. 35 lat). Można zatem oczekiwać, że turbiny wiatrowe wraz ze strefami bezpieczeństwa będą wiązały się z fizycznym, związanym z bezpieczeństwem, ograniczeniem połowów z użyciem włoków i niewodów na obszarze farmy wiatrowej, zwłaszcza w przypadku większych statków rybackich z dużymi narzędziami połowowymi. Warunki dla wielkoskalowych połowów z użyciem włoków i niewodów prawdopodobnie ulegną pogorszeniu, można natomiast przyjąć, że wpływ na połowy na mniejszą skalę przy użyciu sieci i sznurów haczykowych będzie niewielki. Ocenia się, że pogorszone warunki połowów mają stosunkowo niewielkie oddziaływanie, jeśli weźmie się pod uwagę, że istnieje dostęp do alternatywnych i lepszych łowisk poza obszarem farmy wiatrowej.

Zakłada się, że warunki połowów komercyjnych na obszarze farmy wiatrowej zostaną w fazie eksploatacji przywrócone do takich, jakie istniały przed wprowadzeniem w 2020 roku obecnych ograniczeń połowowych, poprzez połowy na alternatywnych i lepszych łowiskach znajdujących się poza obszarem farmy. Ocenia się, że rybołówstwo komercyjne ma umiarkowaną wartość, ponieważ poza obszarem projektu znajdują się lepsze łowiska. Ocenia się, że oddziaływanie jest niewielkie, przez co konsekwencje uważa się za niewielkie.

### **12.14.2.4 Fizyczne zaburzenia dna morskiego**

#### **Zmienione warunki**

W miejscach budowy planowanych turbin wiatrowych obecne miękkie dno zostanie zastąpione przez fundamenty turbin wiatrowych i zabezpieczenie przed erozją. Spowoduje to powstanie na terenie farmy wiatrowej nowych struktur twardego dna, tzw. sztucznych raf.

#### **Ocena oddziaływania**

## **Eksploracja**

W tym rozdziale ocenione zostanie oddziaływanie na rybołówstwo komercyjne fizycznego zaburzenia w postaci „efektu rafy”. Wpływ zaburzeń fizycznych na warunki połowowe uwzględniono w ocenach oddziaływania zakłóceń fizycznych nad powierzchnią wody (strefy bezpieczeństwa).

Fundamenty i zabezpieczenie przed erozją turbin wiatrowych stworzą sztuczne rafa, co pozytywnie wpłynie na różnorodność gatunkową i obecność ryb, w tym dorsza, w pobliżu turbin wiatrowych, patrz rozdział 12.7.2. Tym samym korzystniejsze będą warunki do połowu ryb. Prawdopodobnie może również wystąpić efekt „spill over”, co oznacza, że występowanie ryb wzrośnie na całym obszarze farmy wiatrowej. Oddziaływanie fizycznych zaburzeń dna morskiego uważa się za pozytywne dla ryb. Można więc oczekiwać, że oddziaływanie będzie pozytywne również dla połowów komercyjnych.

Podsumowując ocenia się, że połowy komercyjne na tym obszarze mają w fazie eksploatacji umiarkowaną wartość, patrz powyższe uzasadnienie dla fizycznych zakłóceń nad powierzchnią morza. Ocenia się, że oddziaływanie jest niewielkie. Oddziaływania ocenia się jako pozytywne.

#### 12.14.2.5 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny dotyczące połowów komercyjnych.

**Tabela 12.56** Ogólna ocena oddziaływania dla połowów komercyjnych.

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Osady zawieszone	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
Hałas podwodny	Niewielka	Niewielka	Niewielka
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowana	Niewielka	Pozytywna

### 12.15 Żegluga handlowa i szlaki żeglugowe

#### 12.15.1 Sytuacja wyjściowa

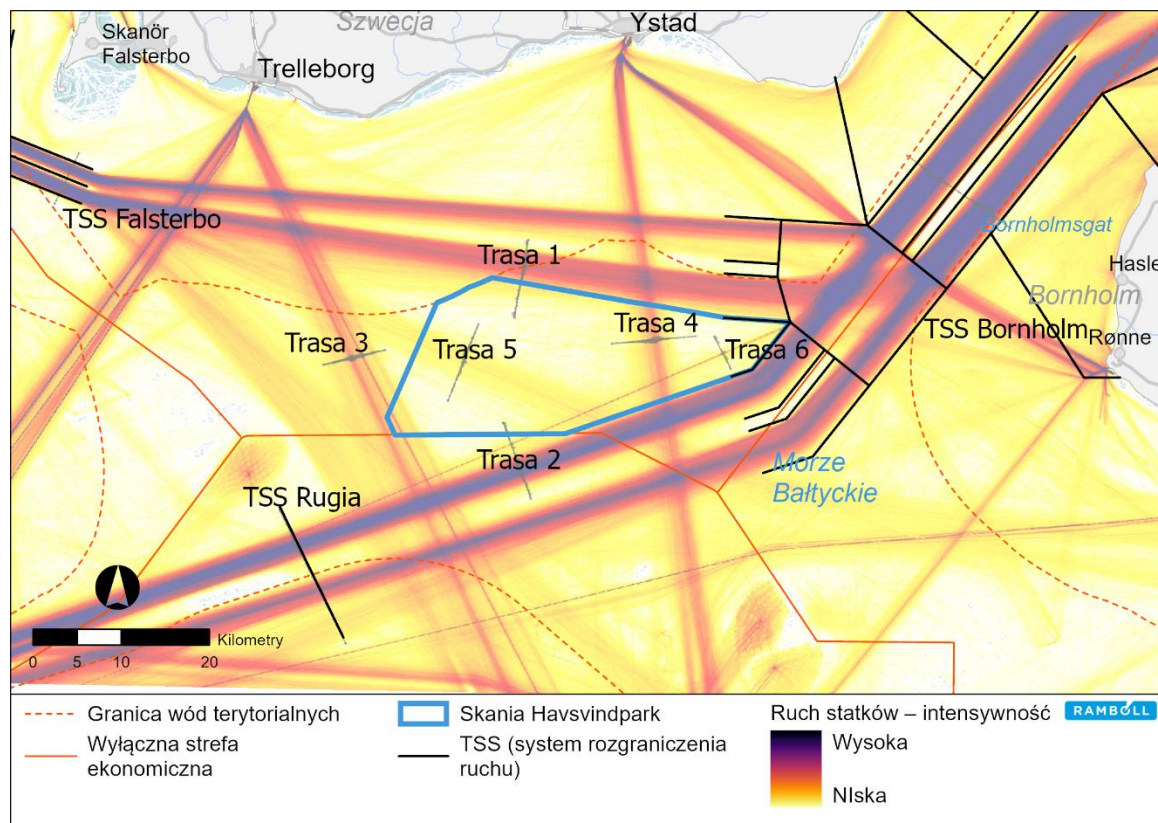
Żegluga jest najważniejszym środkiem transportu dla rozwijającego się handlu w regionie Morza Bałtyckiego. Morze Bałtyckie jest jednym z najbardziej ruchliwych mórz na świecie i odpowiada za nawet 15% światowego morskiego transportu towarowego. Transport morski ma dużą wartość ekonomiczną zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. Rozwój żeglugi jest jednak trudny do przewidzenia, ponieważ zależy od różnych czynników, takich jak wzrost liczby ludności na świecie oraz globalizacja i wzrost gospodarczy (Baltic LINes, 2016). Z drugiej strony liczba statków na Bałtyku zmniejszyła się pomimo bardziej intensywnego handlu, co wskazuje na trend w kierunku większych statków magazynowych (Baltic LINes, 2016; HELCOM, 2019d).

Południowy Bałtyk jest aktywnym miejscem komercyjnego ruchu statków z systemem rozgraniczenia ruchu (TSS) dla przepływających jednostek, ponieważ jest to trasa wpływania do regionu Morza Bałtyckiego i opuszczania go. Niewielka odległość Skanii od ważnych partnerów handlowych, między innymi Niemiec, Polski i Danii, przyczyniła się do powstania ważnych węzłów żeglugowych wzdłuż wybrzeża tego regionu. Obecnie w Skanii znajduje się łącznie sześć aktywnych portów handlowych, w których porty Ystad

i Trelleborg są wskazane jako interes narodowy w zakresie komunikacji zgodnie z rozdziałem 3 Kodeksu środowiskowego (Trafikverket, 2018).

Port Ystad jest jednym z największych portów w Szwecji, który obsługuje przeprawy promowe i przewozy towarowe do Polski i na Bornholm. Od 2020 roku istnieje również nowe szybkie połączenie promowe między Ystad a Sassnitz (Shippax, 2020). Z portu Malmö odpływają promy do Kopenhagi i północnych Niemiec. Port Trelleborg jest dziś węzłem komunikacyjnym pomiędzy Skandynawią a Europą i największym portem promowym w Skandynawii (Trelleborgs hamn AB, 2021). Działają tu połączenia promowe do i ze Świnoujścia (Polska), Sassnitz (Niemcy), Rostocku (Niemcy), Travemünde (Niemcy) i Kłajpedy (Litwa). Szlak żeglugowy mijający Bornholm jest intensywnie użytkowany przez statki transportowe i promy kursujące między Szwecją a portami w Niemczech, Danii i Polsce. Ponadto w okolicy prowadzone są połowy.

Na obszarze południowego Bałtyku istnieją trzy systemy rozgraniczenia ruchu (Tabela 12.57). Zostały one stworzone dla ruchu statków handlowych poruszających się po tym obszarze. Zadaniem TSS jest pomoc w unikaniu niebezpiecznych sytuacji i zapobieganie kolizjom na morzu. Na Bałtyku ruch statków jest od 2005 roku monitorowany przez sieć HELCOM Automatic Identification System (AIS), która generuje dane AIS w czasie rzeczywistym (HELCOM, 2013e).



**Rysunek 12.46** Obszary TSS i natężenie ruchu statków w okolicach Skåne Havsvindpark. (DMA, 2019). Trasy 1-6 to trasy analizowane w ramach analizy ruchu morskiego (Ramboll, 2021b).

**Tabela 12.57 System rozgraniczenia ruchu (TSS) wokół obszaru Skåne Havsvindpark (DMA, 2019; IWRAP, 2019).**

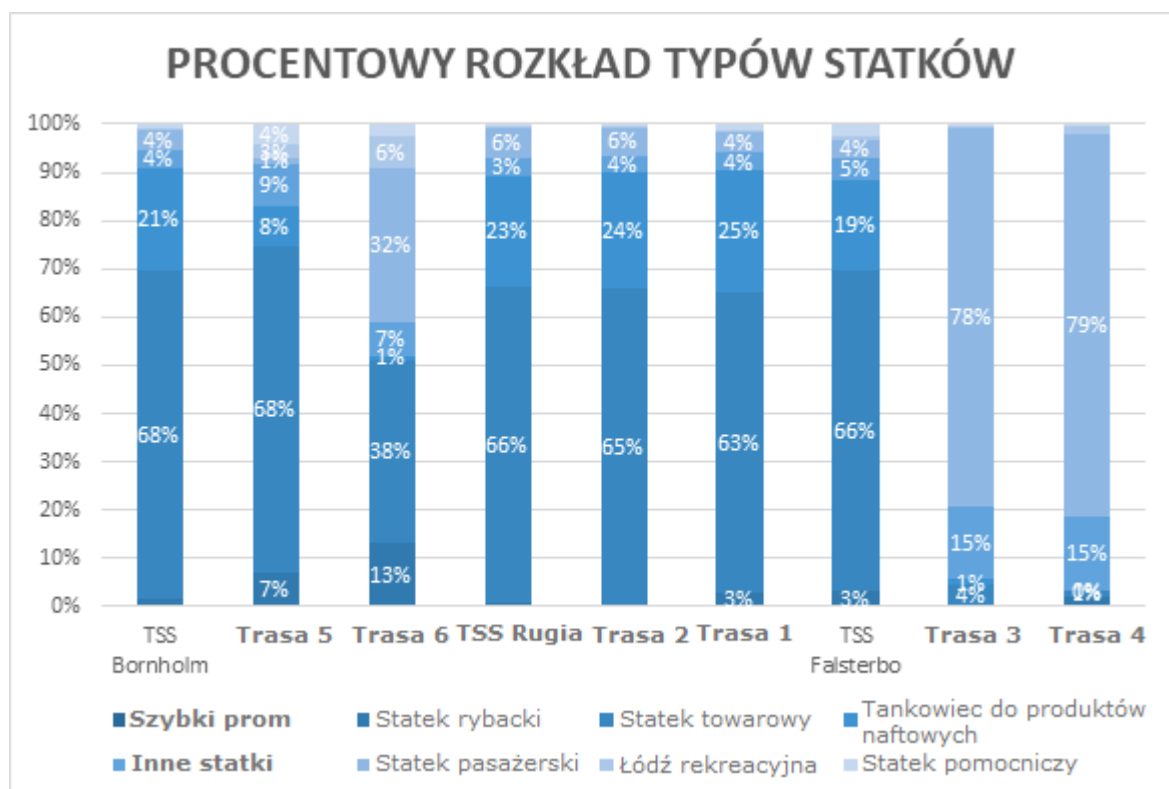
TSS	Lokalizacja	Opis	Łączna intensywność ruchu statków, rok 2019
TSS Falsterbo	Rewa Falsterbo	TSS przy rewie Falsterbo dla szlaków żeglownych, które biegną na północ w kierunku Sundu i na południe w kierunku Gedser i Niemiec przy Kadetrenden.  Ten TSS ma również kierunek wschodni wzdłuż południowej Skanii, na północ od obszaru planowanej farmy wiatrowej, w stronę kanału nawigacyjnego Bornholmu bardziej w głąb Morza Bałtyckiego.	22649
TSS Rugia	Na północ od Rugii	TSS ze wschodnim i zachodnim torem wodnym biegnącym w kierunku Kadetrenden i dalej w kierunku kanału żeglugowego Bornholmu bardziej w głąb Morza Bałtyckiego.	24369
TSS Bornholm	Na zachód od Bornholmu	TSS na zachód od Bornholmu, gdzie spotyka się duża część ruchu statków z wcześniej wspomnianego TSS przed dalszą żeglugą w kierunku Bałtyku, na wschód od Szwecji. Ten TSS obejmuje również obszar, na którym ruch statków zmienia szlak żeglowny w kierunku Sundu i dalej na południe do Kadetrenden.	42916

Poza obszarami TSS istnieje 6 innych dróg wodnych o umiarkowanym natężeniu ruchu, które przecinają Morze Bałtyckie, gdzie ruch obejmuje głównie statki towarowe, tankowce, statki pasażerskie i statki rybackie (Rysunek 12.46 oraz Tabela 12.58). Ogólnie Rysunek 12.46 pokazuje, że intensywność ruchu statków jest najwyższa przy TSS Bornholm. Szlak żeglowny o największym natężeniu ruchu to ten prowadzący w kierunku południowym, szczegółowy opis szlaków żeglownych przedstawiono w Tabeli 12.58 (DMA, 2019; IWRAP, 2019). Ponadto Rysunek 12.47 pokazuje procentowy rozkład typów statków w TSS Bornholm, TSS Rugia, TSS Falsterbo oraz na trasach od 1 do 6, gdzie na wykresie widać, że na szlakach żeglownych znajdują się głównie statki towarowe i pasażerskie, a także tankowce do produktów naftowych.

**Tabela 12.58 Szczegółowy opis szlaków żeglownych 1-6 przebiegających przez obszar planowanej farmy wiatrowej (DMA, 2019; IWRAP, 2019).**

ID (Trasa)	Szlak żeglowny	Opis	Łączna intensywność ruchu statków, rok 2019
1	Północny szlak żeglowny	Ruch statków na północnym szlaku żeglownym obejmuje głównie statki towarowe o długości od 75 do 300 m oraz tankowce o podobnej długości. Jeśli chodzi o statki pasażerskie, za większość ruchu odpowiadają promy (długość 150-200 m) między Køge a Rønne (Anatec Limited, 2021). Po tym szlaku żeglownym pływają również statki rybackie (25-50 m).	10585

ID (Trasa)	Szlak żeglowny	Opis	Łączna intensywność ruchu statków, rok 2019
2	Południowy szlak żeglowny	Ruch statków na południowym szlaku żeglownym obejmuje głównie statki towarowe o długości od 75 do 300 m oraz kilka tankowców o podobnej długości. Ten szlak żeglowny obsługuje również około 735 statków pasażerskich (od 150 do 300 m).	14223
3	Zachodni szlak żeglowny	Ten szlak żeglowny obsługuje głównie statki pasażerskie o długości od 100 do 300 m (3284 jednostki), około 630 statków nieznanego typu oraz około 230 statków towarowych i tankowców.	4187
4	Centralny szlak żeglowny	Ten szlak żeglowny obsługuje głównie statki pasażerskie (3045 jednostek) o długości od 100 do 200 m. Dodatkowo pewien odsetek łodzi rybackich, rekreacyjnych i statków towarowych.	3848
5	Zachodnia trasa ukośna	Trasą tą pływają głównie statki towarowe (926 jednostek) o długości od 75 do 150 m, a także niektóre tankowce, łodzie rybackie i rekreacyjne.	1368
6	Wschodni ukośny szlak żeglowny	Po tym torze poruszają się głównie statki towarowe (ok. 250 jednostek) o długości od 50 do 250 m. Ponadto z tego szlaku w pewnym stopniu korzystają m.in. łodzie rybackie i rekreacyjne.	667



**Rysunek 12.47** Pokazuje procentowy rozkład typów statków na szlakach żeglownych TSS Bornholm, TSS Rugia, TSS Falsterbo i na trasach od 1 do 6.

### 12.15.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie statków obsługujących budowę i eksploatację na łączny poziom ruchu morskiego i szlaki żeglowne na Morzu Bałtyckim. Oddziaływania na istniejący ruch omówiono w rozdziale 15. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania podczas budowy i eksploatacji, patrz Tabela 12.59.

**Tabela 12.59** Potencjalne oddziaływanie projektu na ruch statków i strefy bezpieczeństwa wokół statków związanych z projektem.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X

#### 12.15.2.1 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody

##### Zmienione warunki

Tworzenie Skåne Havsvindpark będzie w fazie budowy i eksploatacji wiązać się ze wzrostem liczby statków na południowym Bałtyku. W celu zmniejszenia ryzyka m.in. kolizji proponuje się ustanowienie podczas budowy i eksploatacji tymczasowych stref bezpieczeństwa wokół statków związanych z projektem. Jeśli chodzi o statki związane z projektem bez stref bezpieczeństwa, obowiązują te same przepisy dotyczące żeglugi, co w odniesieniu do innych statków handlowych.

##### Środki ochronne

Spółka będzie kontynuować trwający już dialog ze Szwedzkim Urzędem Żeglugi Morskiej i Transportstyrelsen (Agencją Transportu), dotyczący projektowania odległości i stref bezpieczeństwa między obszarami interesu narodowego dla szlaków żeglownych, ruchu morskiego i turbin wiatrowych, platform itp. Projekt będzie dostosowany do stanu rozwoju technicznego w energetyce wiatrowej i zrealizowany tak, aby zapewnić bezpieczną odległość od ruchu statków, co obejmuje strefę bezpiecznego manewrowania. Dokładniejsze umiejscowienie turbin wiatrowych nastąpi po konsultacjach ze Szwedzkim Urzędem Żeglugi Morskiej, Transportstyrelsen, Kustbevakningen (Strażą Przybrzeżną), Havs- och vattenmyndigheten (Urzędem Morskim i Wodnym) oraz Länsstyrelsen (Administracją okręgu) w Skanii.

Turbiny wiatrowe i platformy będą podczas budowy i eksploatacji wyposażone w oznaczenia ostrzegawcze zgodnie z instrukcjami Transportstyrelsen i Szwedzkiego Urzędu Żeglugi Morskiej, co jest ważne dla bezpieczeństwa lotnictwa i żeglugi. Turbiny wiatrowe i inne konstrukcje będą również oznakowane urządzeniami bezpieczeństwa morskiego oraz oznaczeniami w zakresie żeglugi w postaci m.in. przeznaczonych dla statków świateł na fundamentach lub dolnej części wieży, zgodnie z przepisami Transportstyrelsen TSFS 2017:66.

Spółka co najmniej trzy miesiące przed rozpoczęciem prac budowlanych poinformuje o budowie Straż Przybrzeżną, Försvarsmakten (Siły Zbrojne), Sjöfartsverket (Szwedzki Urząd Żeglugi Morskiej), Transportstyrelsen, Försvarrets radioanstalt (Instytut Radiowy Sił Zbrojnych) oraz Administrację okręgu Skanii. Organy te będą również na bieżąco informowane o postępach prac oraz o ich zakończeniu.

Wokół statków roboczych utworzona zostanie tymczasowa strefa bezpieczeństwa, aby nie doszło do kolizji z innymi statkami na szlakach żeglownych. Dla statków budowlanych strefy ochronne mają szerokość 500

m. Sjöfartsverket i Transportstyrelsen zostaną z odpowiednim wyprzedzeniem poinformowane o rozpoczęciu prac budowlanych, aby dokonać przeglądu środków wymaganych w celu ochrony przed zakłóceniami w żegludze.

W fazie instalacji i budowy teren będzie monitorowany zarówno z lądu, jak i ze statków. Statki, którym grozi wybranie nieprawidłowej trasy, zostaną ostrzeżone.

## **Ocena oddziaływania**

### ***Faza budowy***

Podczas budowy turbin wiatrowych wykorzystuje się kilka różnych typów statków, które są wyposażone w żurawie, chwytaaki i inny sprzęt zapewniający prawidłowe pozycjonowanie, statki pomocnicze, statki załogowe i inne. Faza budowy będzie zatem czasowo wiązać się ze zwiększeniem liczby statków na południowym Bałtyku, zarówno na obszarze objętym projektem, jak i w związku z transportem elementów i załogi do i z tego obszaru. Liczba statków związanych z projektem czasowo wzrośnie na tym obszarze również podczas układania kabli podmorskich. Maksymalną liczbę statków związanych z projektem podano w tabelach 4.2 i 4.3 w Opisie technicznym do wniosku.

Pozycje statków budowlanych zostaną ogłoszone w Wiadomościach żeglarskich (Ufs), publikowanych przez Szwedzki Urząd Żeglugi Morskiej, zarówno przed rozpoczęciem, jak i w trakcie prac budowlanych. Ma to na celu zapewnienie, że przepływające statki będą na bieżąco informowane o aktualnej pozycji statków budowlanych.

W celu ochrony obiektu, personelu oraz zachowania bezpieczeństwa dla osób trzecich proponuje się w fazie budowy ustanowić tymczasową strefę bezpieczeństwa o szerokości 500 m wokół obszaru robót. Statki ochronne mają na celu zapewnienie, że do strefy podczas budowy nie przedostaną się osoby nieupoważnione. W razie potrzeby na obszarze zostanie zastosowane tymczasowe oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie, aby wyznaczyć strefy bezpieczeństwa i pomóc w utrzymaniu bezpieczeństwa. Tymczasowa strefa bezpieczeństwa obejmuje obszar wokół budowanych fundamentów, turbin wiatrowych i platform. Tymczasowa strefa bezpieczeństwa obejmuje również miejsca instalacji kabli podmorskich. Przy układaniu kabli podmorskich strefa bezpieczeństwa przemieszcza się wraz ze statkiem układającym kabel.

Wiąże się to z tym, że w fazie budowy statki niezwiązane z projektem nie będą wpuszczane do tymczasowych stref bezpieczeństwa. Poprzez dialog z odpowiednimi władzami można zaplanować trasy w taki sposób, by omijać tymczasowe strefy bezpieczeństwa w okresie budowy. Biorąc pod uwagę głębokość morza, która na obszarze objętym projektem mieści się w zakresie 43-46 m, uważa się, że możliwe jest omijanie stref bezpieczeństwa, ponieważ woda wokół szlaków żeglownych jest wystarczająco głęboka.

Ponieważ głębokość wody jest dostatecznie głęboka i nie pociąga za sobą tworzenia fizycznej granicy manewrowania statkami wokół obszarów ze strefami bezpieczeństwa, ocenia się wrażliwość ruchu statków jako niewielką. Liczba statków nieznacznie wzrasta, a wzrost ten ma charakter tymczasowy i lokalny. Ocenia się zatem, że czynnik oddziaływania jest nieistotny.

### ***Faza eksploatacji***

Ocenia się, że w fazie eksploatacji ruch statków, które obecnie przecinają obszar farmy wiatrowej, zmieni trasę i przesunie się na poza obszar farmy wiatrowej. Oczekuje się, że największa zmiana odległości dotyczyć będzie statków, które obecnie przecinają obszar projektu trasą nr 5, patrz Tabela 12.58, i które zamiast tego będą przepływać na północ lub południe od obszaru objętego projektem. Zmiany odległości, czasu i emisji CO<sub>2</sub>, oczekiwane po zmianie trasy, przedstawia Tabela 12.60. Szacuje się, że w wyniku zmiany tras emisje wzrosną łącznie o 6222 ton CO<sub>2</sub> rocznie.

**Tabela 12.60** Dodatkowa roczna odległość, czas i emisje CO<sub>2</sub> oczekiwane, gdy ruch morski będzie przebiegał wokół obszaru objętego projektem Skåne Havsvindpark. Dla wszystkich statków oparto się na danych AIS z 2019 roku.

Opis zmienionej trasy	Dodatkowa odległość w przypadk u zmiany trasy [Mm]	Dodatkowy czas w przypadk u zmiany trasy [dni/rok]	Dodatkowe emisje CO <sub>2</sub> w przypadk u zmiany trasy [tony/rok]
Trasa 1: Brak przekierowania	0	0	0
Trasa 2: Brak przekierowania	0	0	0
Trasa 3: Przesunięcie na zachód, z dala od narożnika obszaru objętego projektem	5631	15	2 317
Trasa 4b: Przekierowanie szybkiego promu FRS przez korytarz promowy (Trasa nr 4)	1457	2	9451
Trasa 5: Przekierowanie na północ od obszaru objętego projektem.	7381	31	1 166
Trasa 5: Przekierowanie na południe od obszaru objętego projektem	4695	20	739
Trasa 6: Przekierowanie na południe od obszaru objętego projektem	2369	10	1 055
<b>Łącznie</b>	<b>21,533 (8%)</b>	<b>77 (10%)</b>	<b>6,222 (6%)</b>

Uwaga: Przekierowanie drogi nr 5 zakłada, że połowa ruchu statków będzie kierowana na północ, a druga połowa na południe od farmy Skåne Havsvindpark.

1 - Szybki prom nie jest objęty przez Ship-Desmo. Oszacowanie opiera się na obliczeniach uwzględniających moc silnika, czas żegluga i odległość.

Faza eksploatacji spowoduje zwiększony ruch statków w związku z konserwacją i ewentualnymi naprawami na obszarze objętym projektem. Tabela 4.5 w Opisie technicznym (załącznik do wniosku) przedstawia maksymalną liczbę przemieszczeń statków (w obie strony) podczas fazy eksploatacji, kiedy to liczba rejsów waha się od 90 rocznie w przypadku statków typu „jack-up” do 1000 rocznie w przypadku statków załogowych i pomocniczych. Również przy pracach konserwacyjnych dla wszystkich statków związanych z projektem zostanie ustanowiona strefa bezpieczeństwa o szerokości 500 m.

W fazie eksploatacji proponuje się dla turbin strefę zakazu wstępu o szerokości 50 m wokół każdego fundamentu, ale poza tym obszar będzie w jak największym zakresie dostępny dla ruchu morskiego i rybackiego. Farma wiatrowa będzie wyposażona w oświetlenie i oznakowanie zgodne z obowiązującymi przepisami, aby zapewnić dobrą widoczność i tym samym zwiększyć bezpieczeństwo.

Ocenia się, że wrażliwość jest dla ruchu statków niewielka, ponieważ statki mogą poruszać się wokół stref bezpieczeństwa i wokół obszaru farmy wiatrowej, a otaczające wody są wystarczająco głębokie. Ponieważ strefy bezpieczeństwa wokół statków wykonujących prace konserwacyjne lub naprawcze są tymczasowe i mają ograniczony zakres, oddziaływanie uważa się za nieistotne w odniesieniu do innych statków na tym

obszarze. Przy dobrym dialogu z właściwymi organami pozostałe statki mogą bezpiecznie planować i poruszać się wokół tymczasowych stref bezpieczeństwa, przy czym głębokość morza nie stanowi również fizycznej przeszkody dla bezpiecznej żeglugi. Jeśli chodzi o stałe strefy bezpieczeństwa, oddziaływanie ocenia się jako niewielkie. Stałe strefy bezpieczeństwa o szerokości 50 m wokół każdej turbiny nie wpłyną jednak na obecne trasy statków i szlaki żeglowne. Oczekuje się, że po wybudowaniu Skåne Havsvindpark ruch statków, w szczególności komercyjny, będzie unikać wpływania na obszar objęty projektem. Zakres dodatkowej odległości, czasu i emisji CO<sub>2</sub> w wyniku zmiany trasy ocenia się jako niewielki, ponieważ zmiana prowadzi do tego, że statki nadal będą mogły poruszać się istniejącymi szlakami żeglownymi, aby ominąć obszar objęty projektem. Wdrażane przez Spółkę środki ochronne są szeroko zakrojone, aby zachować bezpieczne odległości od ruchu statków, co obejmuje strefy bezpiecznego manewrowania i zachowania bezpieczeństwa na morzu. Ogólnie ocenia się zatem, że oddziaływanie jest niewielkie.

### 12.15.2.2 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny dla żeglugi i szlaków żeglownych.

**Tabela 12.61** Ogólna ocena oddziaływania na żeglugę i szlaki żeglowne.

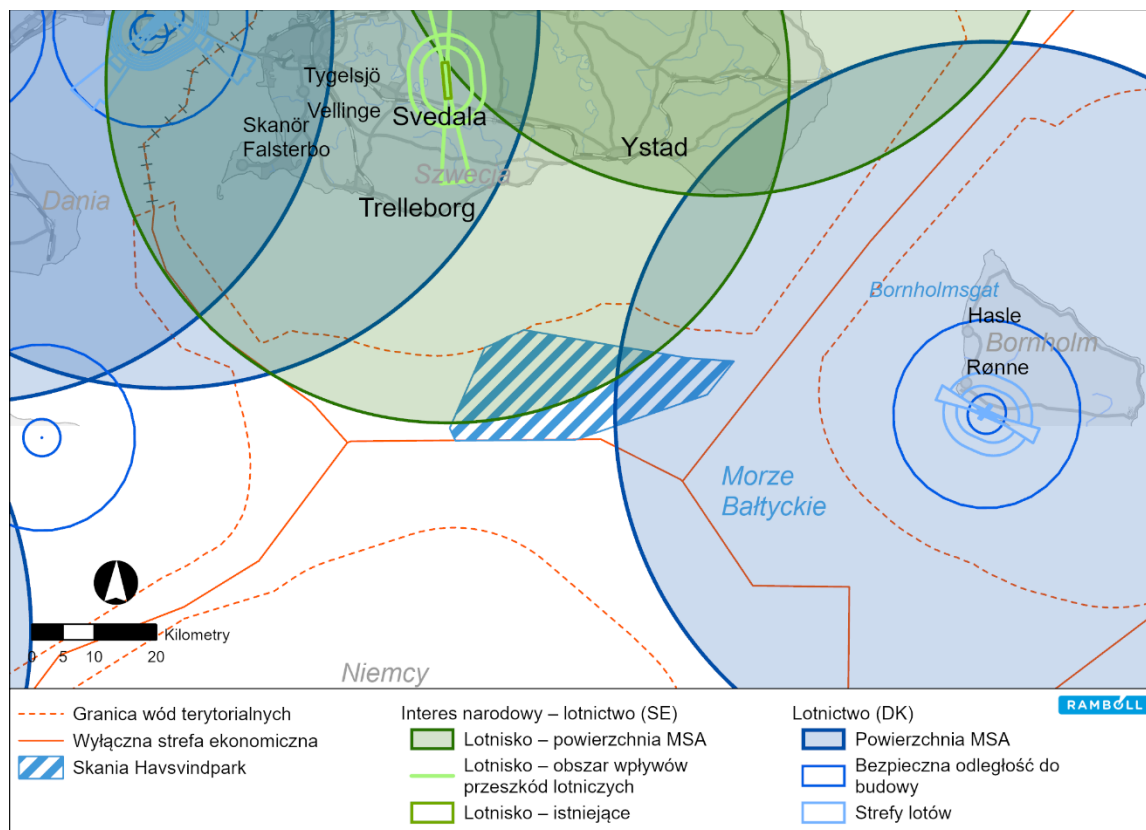
Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Niewielka	Niewielka

## 12.16 Ruch lotniczy

### 12.16.1 Sytuacja wyjściowa

Szwedzka przestrzeń powietrzna jest podzielona na dwie części i obejmuje przestrzeń powietrzną kontrolowaną i niekontrolowaną. Kontrolowana przestrzeń powietrzna rozciąga się od wysokości 2900 m do 20 100 m, gdzie odbywają się loty na wysokości przelotowej, ale występują także loty wznoszące i opadające. Przestrzeń powietrzna poniżej 2900 m jest niekontrolowana, z wyjątkiem specjalnych obszarów przeznaczonych na podchodzenie do lotnisk i opuszczanie ich. Przestrzeń powietrzna wokół lotnisk o dużym natężeniu ruchu jest więc zawsze kontrolowana w celu ochrony ruchu lotniczego. W przestrzeni powietrznej wokół lotnisk występują różnego rodzaju powierzchnie ograniczające przeszkody, takie jak powierzchnie MSA (MSA to skrót od Minimum Sector Altitude). Zadaniem powierzchni MSA jest umożliwienie jednostkom powietrznym latania na najniższej określonej wysokości dla danego sektora, a tym samym posiadanie wystarczającego prześwitu nad wszystkimi przeszkodami i terenem (Trafikverket, 2014; LfV, 2021c). Ponadto wysokie budynki i obiekty mogą wpływać (i podlegać wpływom) na społecznie ważne funkcje i obiekty, które są ważne dla interesu państwa ze względu na komunikację (lotnictwo) i obronność.

MSA dla procedur lotnictwa cywilnego i wojskowego ma promień 25 Mm (ok. 46 km) wokół punktu wyjścia (IAIP, 2019). Skåne Havsvindpark znajduje się w pewnej części na powierzchniach MSA dla lotnisk w Sturup/Malmö (SE) i na Bornholmie (DK) (patrz Rysunek 12.48). Ponadto Skåne Havsvindpark znajduje się również w obrębie Malmö TMA a (tzn. Terminal Maneuvring Area a) oraz TMA d (Terminal Maneuvring Area d) zgodnie z (LfV, 2021c).



**Rysunek 12.48** Pokazuje powierzchnie MSA w Szwecji (Trafikverket, 2021) i Danii (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2021).

## 12.16.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na lotnictwo. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania podczas budowy i eksploatacji, patrz Tabela 12.62.

**Tabela 12.62** Potencjalne oddziaływanie projektu na lotnictwo.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X

### 12.16.2.1 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody

#### Zmienione warunki

Powstawanie nowych przeszkód, takich jak budowa proponowanej farmy wiatrowej, może potencjalnie oddziaływać na obszary ograniczające przeszkody powiązane z pobliskimi lotniskami. Lotniska cywilne mogą czasami podnosić niższe powierzchnie MSA do wysokości najwyższego sektora MSA, aby umożliwić budowę obiektów energii wiatrowej.

#### Środki ochronne

Obowiązujące przepisy dotyczące oznakowania przeszkód muszą być zawsze przestrzegane. Turbiny wiatrowe i maszty pomiarowe muszą być wyposażone w oznakowanie przeszkodowe zgodnie z instrukcjami Transportstyrelsen i Sjöfartsverket. Nie później niż 30 dni przed instalacją fundamentu pod turbinę wiatrową lub maszt pomiarowy należy zgłosić dokładną lokalizację i wysokość turbiny wiatrowej lub

masztu pomiarowego do Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Kustbevakningen i Administracji okręgu Skanii. Ponadto należy złożyć do Sił Zbrojnych raport o przeszkodzie lotniczej zgodnie z rozporządzeniem lotniczym (2010:770).

Spółka, w ciągłym dialogu z portem lotniczym w Sturup/Malmö oraz z Navair na lotnisku na Bornholmie, uzgodni podwyższenie powierzchni MSA i minimalnej wysokości bezwzględnej wektorowania (MVA), aby farma wiatrowa mieściła się w granicach najniższych wysokości dla tych obszarów. Spółka w stałym dialogu z Siłami Zbrojnymi uzgodni dostosowanie farmy wiatrowej tak, aby mogła współistnieć z interesem narodowym w zakresie wojskowej części obronności w odniesieniu do ruchu lotniczego. Spółka, we współpracy z duńskim Ministerstwem Obrony i innymi właściwymi stronami, dostosuje farmę wiatrową tak, aby zminimalizować zakłócenia w pracy systemów radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie.

## Ocena oddziaływania

### *Faza budowy i eksploatacji*

Aby zbadać oddziaływanie budowy farmy wiatrowej na powierzchnie ograniczające przeszkody, Luftfartsverket (Administracja Lotnictwa Cywilnego) zleciła i przeprowadziła analizę CNS (obejmującą Część 1 i Część 2). Ma to na celu zbadanie ewentualnych zakłóceń działania pomocy nawigacyjnych lotnictwa, systemów łączności i monitorowania oraz wyjaśnienie, w jaki sposób realizowane są interesy narodowe w zakresie komunikacji i obronności. CNS to skrót od słów „Communication Navigation Surveillance” (łączność, nawigacja, dozorowanie), a Część 1 analizy odnosi się do wszystkich obiektów na lądzie i na morzu, które są wyższe niż 20 m w stosunku do otaczającego gruntu lub powierzchni wody (LFV, 2021). Ponadto zlecono analizę przeszkód lotniczych (Część 2) w celu dalszej oceny wpływu na wolność od przeszkód w lotnictwie, która nie jest uwzględniona w analizie CNS.

Analiza CNS i przeszkód lotniczych pokazuje, że planowana farma wiatrowa mieści się w ramach obszaru TMA (obszarze terminalu) lotniska w Sturup/Malmö. Spółka prowadzi stały dialog z portem lotniczym w Sturup/Malmö na temat możliwości podniesienia powierzchni MSA dla sektora południowego, a także minimalnej wysokości bezwzględnej wektorowania z 2000 do 2300 stóp jako wysokości maksymalnej (LFV, 2021). Analiza przeszkód lotniczych pokazuje dalej, że przedmiotowy obszar leży również częściowo w ramach powierzchni MSA należącej do lotniska Rønne/Bornholm, gdzie zachodni sektor MSA „ROE” musi zostać podniesiony z 1800 do 2300 stóp. Spółka prowadzi z Navair stały dialog na temat podniesienia MSA-ROE.

Spółka przeprowadziła z Siłami Zbrojnymi konsultacje dotyczące przeszkód w zakresie wysokich obiektów. Siły Zbrojne odpowiedziały, że sprawa może wiązać się ze znaczącymi szkodami dla interesu narodowego związanego z wojskową częścią obronności (Försvarsmakten, 2021). Dalszy dialog na temat najwyższej wysokości turbin wiatrowych z lotniskami i Siłami Zbrojnymi jest uwzględniony jako proponowany warunek, patrz rozdział 21 i podanie o budowę.

Farma wiatrowa będzie oznakowana oświetleniem przeszkodowym i znakami, aby wyznaczyć strefy bezpieczeństwa i pomóc w utrzymaniu bezpieczeństwa zarówno w fazie budowy, jak i eksploatacji. Oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie zostaną zaprojektowane zgodnie z wytycznymi IALA (The International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities), ICAO (International Civil Aviation Organisation) Annex 14 Volume I, Chapter 6 oraz przepisami Transportstyrelsen (TSFS 2020:88, §§14-17).

Ogólnie oddziaływanie na lotnictwo ocenia się jako niewielkie i nieistotne, biorąc pod uwagę dialog spółki z właściwymi portami lotniczymi i Siłami Zbrojnymi w zakresie możliwości podniesienia powierzchni ograniczonych przeszkodami, a także możliwości zastosowania oznakowania i oświetlenia przeszkodowego turbin wiatrowych w celu zwiększenia bezpieczeństwa.

## 12.16.2.2 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny dla lotnictwa.

**Tabela 12.63 Ocena oddziaływania dla lotnictwa.**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna

## 12.17 Stacje monitorowania środowiska

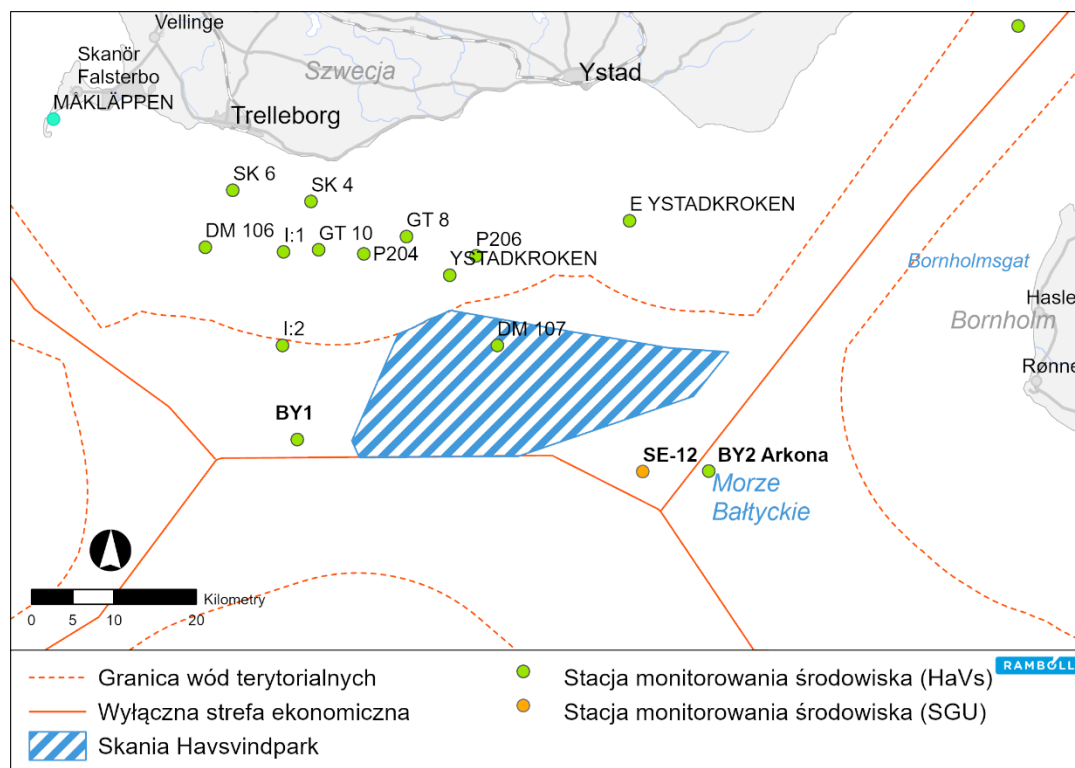
### 12.17.1 Sytuacja wyjściowa

Krajowymi i międzynarodowymi stacjami monitorowania środowiska na Morzu Bałtyckim zarządza kilka krajów, a także Komisja Helsińska (HELCOM). Różne stacje monitorowania mierzą pojedyncze parametry lub wiele parametrów jednocześnie. Obejmują one właściwości fizykochemiczne wody i osadów lub parametry biologiczne, takie jak trendy i różnorodność w zbiorowiskach zwierząt. Szwedzka agencja ds. gospodarki morskiej i wodnej (Havs- och Vattenmyndigheten) odpowiada za krajowy program monitoringu we współpracy ze Szwedzkim Instytutem Meteorologicznym i Hydrologicznym (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI) (SMHI, 2020).

Na terenie planowanej farmy wiatrowej znajduje się stacja monitorowania środowiska (DM 107), która jest częścią krajowego programu monitorowania środowiska, patrz

Rysunek 12.49. Stacja służy do analizowania różnych gatunków fauny dennej (mapowania) oraz do wykrywania zarówno długoterminowych, jak i krótkoterminowych zmian (monitorowania trendów) w zbiorowiskach fauny dennej. Zmiany fauny dennej na miękkim dnie mogą dostarczać informacje o ewentualnych zagrożeniach środowiskowych, takich jak eutrofizacja, rozprzestrzenianie się toksyn środowiskowych i zmiany klimatu (Leonardsson, 2016). Do pobierania próbek osadu dennego wraz ze zwierzętami używa się czerpaka. Materiał jest następnie przesiewany, a obecne w próbce zwierzęta konserwuje się w celu późniejszego określenia gatunków, zliczenia i zważenia. (Leonardsson, 2016). W Szwecji co roku zbiera się i przetwarza próbki fauny dennej, a zgodnie z programem monitoringu HELCOM zaleca się, by odbywało się to wiosną. Ostatnio pobieranie próbek w stacji DM 107 miało miejsce 20 maja 2020 r. W sąsiedztwie farmy wiatrowej znajdują się jeszcze dwie stacje (BY1 i BY2 Arkona), będące częścią krajowego programu monitorowania środowiska, które mierzą parametry fizykochemiczne i biologiczne wody. Stacja testowa Mållklappen, która znajduje się na półwyspie Falsterbo, mierzy stan fok szarych. Inne stacje monitorowania środowiska, które pokazuje Rysunek 12.49, mierzą stan zoobentosu (fauny dennej) w opisany powyżej sposób.

Około 7 km na południowy wschód od farmy wiatrowej znajduje się stacja monitorowania (SE-12), która mierzy metale ciężkie, zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne w osadach, a także rozpuszczony tlen, zasolenie i temperaturę w słupie wody. Stacja ta jest własnością Szwedzkiej Służby Geologicznej (Sveriges Geologiska Undersökning, SGU).



**Rysunek 12.49 Stacje monitorowania środowiska.**

## 12.17.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na stacje monitorowania środowiska. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.64 Potencjalne oddziaływanie projektu na stacje monitorowania środowiska.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Sedymentacja	X	
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	X	X

### 12.17.2.1 Sedymentacja

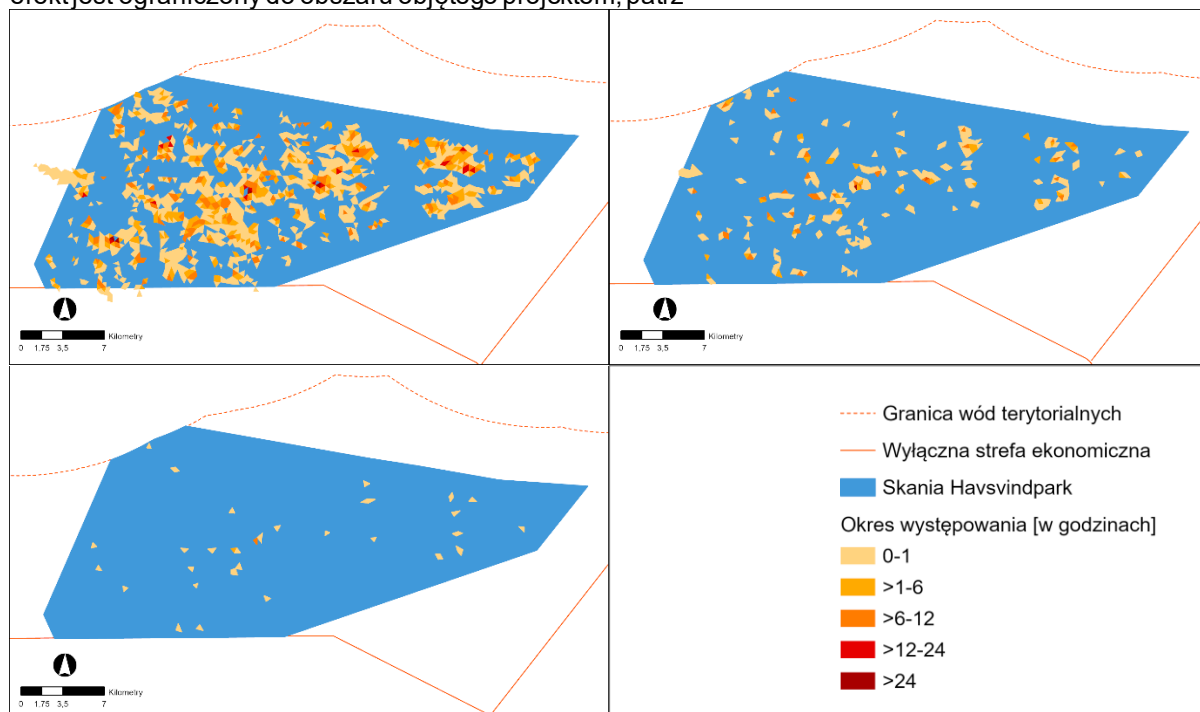
#### Zmienione warunki

Potencjalne oddziaływanie na stacje monitorowania środowiska może wystąpić, gdy prace na dnie morskim przyczyniają się do zawieszania osadów, a następnie osiadania ich na pobliskich przedmiotach. Sedymentacja może przykrywać i osłabiać zdolność stacji monitorowania środowiska do działania na optymalnym poziomie, w zależności od akumulacji osadu w danej stacji i od tego, jakie właściwości stacja ta mierzy.

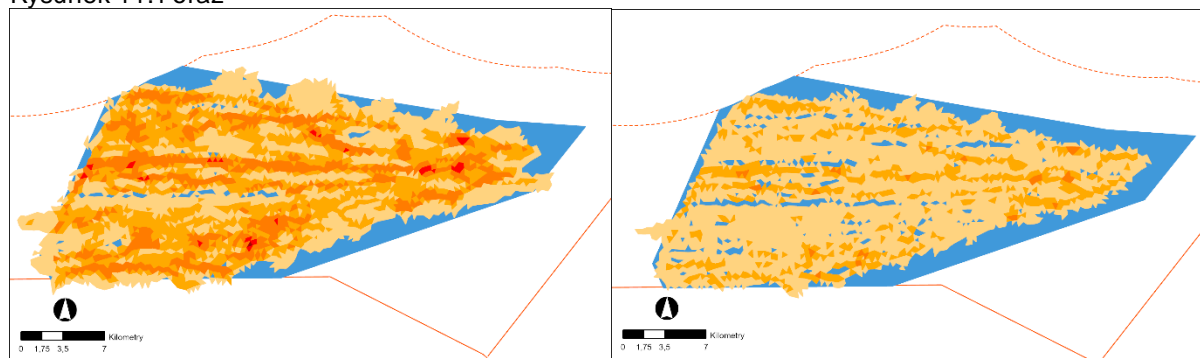
## Ocena oddziaływania

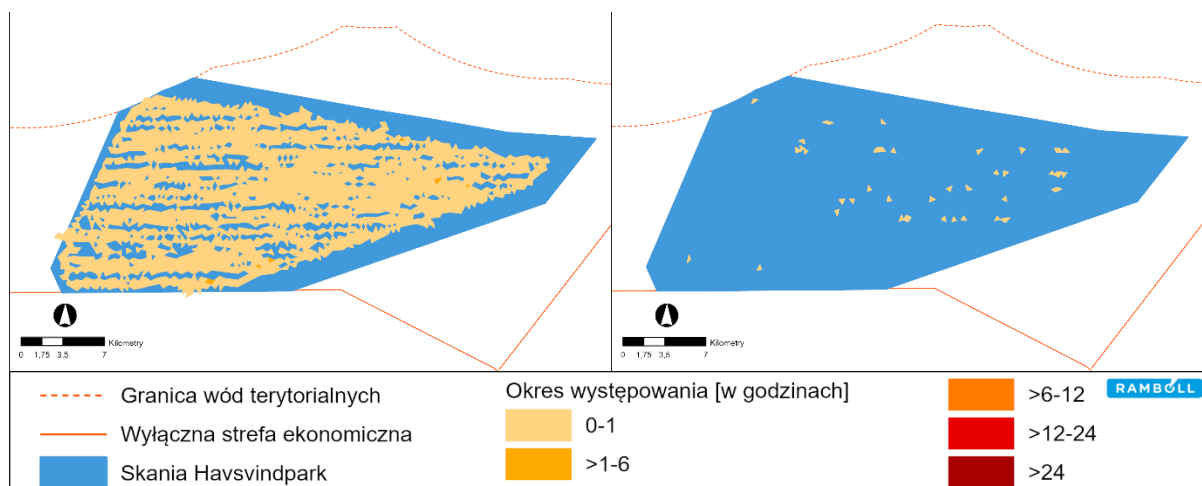
### Faza budowy

Stacja monitorowania DM 107 mierzy stan fauny dennej, a pomiary wykonywane są za pomocą czepaka z łodzi. Ponieważ nie istnieje fizyczny, stacjonarny miernik, sedimentacja nie będzie oddziaływać na tę stację. Stacje BY1, BY2 Arkona i SE-12 mierzą właściwości fizykochemiczne, ale sedimentacja prawdopodobnie nie będzie na nie oddziaływać, ponieważ dyspersja osadów według modelu pokazuje, że efekt jest ograniczony do obszaru objętego projektem, patrz



Rysunek 11.1 oraz





Rysunek 11.2. Wrażliwość receptora (stacji monitorowania) na sedymentację ocenia się jako umiarkowaną, ale ponieważ jest mało prawdopodobne, że wpłynie ona na analizy chemiczne i możliwość ich prawidłowego wykonywania, a także biorąc pod uwagę lokalny rozkład rozprzestrzeniania się osadów i krótki czas trwania, oddziaływanie ocenia się jako nieistotne. Ogólnie rzecz biorąc, oddziaływanie sedymentacji na stacjach monitorowania środowiska ocenia się jako nieistniejące lub nieistotne.

## 12.17.2.2 Fizyczne zaburzenia dna morskiego

### Zmienione warunki

W miejscach, gdzie planowane są turbiny wiatrowe, dno morskie zniknie i zostanie zastąpione przez fundamenty turbin i zabezpieczenie przed erozją, a także ewentualne osłony kabli. Obecne siedlisko przy stacji monitorowania środowiska DM 107, które składa się z miękkiego dna osadowego, może zniknąć w całości lub w części i zostać zastąpione twardym podłożem, które nie nadaje się do późniejszego pobierania próbek przy użyciu czerpaka. Istnieje również potencjalny konflikt na obszarach pobierania próbek, gdzie mogą być zakopane kable podmorskie.

### Ocena oddziaływania

#### Faza budowy

Jedyną stacją monitorowania środowiska, na którą bezpośrednio oddziałują zaburzenia fizyczne na dnie morskim, jest DM 107, ponieważ wszystkie inne stacje znajdują się poza obszarem farmy wiatrowej. Warunkiem możliwości przeprowadzania prób w oparciu o dzisiejsze protokoły metodologiczne jest możliwość wplynięcia łodzi badawczej na obszar oraz odpowiedni osad denny, w który można się wciąć (przy DM 107 na głębokości 45 m pod powierzchnią wody). W fazie budowy na coroczne pobieranie próbek w okresie wiosennym mogą mieć negatywny wpływ prace budowlane i transport materiałów budowlanych, które uniemożliwiają dostęp.

Zastąpienie miękkiego osadu dennego twardym dnem w miejscach, w których mają być pobierane próbki, może prowadzić do konieczności całkowitego przeniesienia miejsca pobierania próbek i braku możliwości dokumentowania historycznych trendów i pomiarów na tym obszarze. Kable i inna infrastruktura podwodna mogą wpływać na pobieranie próbek od poziomu łodzi do dna i stwarzać znaczne ryzyko uszkodzenia, gdy maksymalna głębokość kabli podmorskich pod dnem wynosi 2 m. Na obszarach, gdzie kable podmorskie nie mogą być ułożone pod dnem, może wystąpić ryzyko uderzenia czerpakiem w osłonę kabla, ponieważ

osłona znajduje się na dnie. Ocenia się zatem, że wrażliwość receptora na zaburzenia na dnie morskim jest wysoka, ponieważ może istnieć ryzyko, że pobieranie próbek ze stacji monitorowania środowiska DM 107 będzie musiało zostać przerwane. Oddziaływanie ocenia się jako umiarkowane dla poszczególnych stacji monitorowania środowiska, ponieważ oddziaływanie ma charakter lokalny, ale długotrwały. Ogólnie jednak ocenia się, że oddziaływanie fizycznych zaburzeń na dnie morskim jest niewielkie, ponieważ dotyczy to tylko jednej stacji monitorowania, choć być może w dużym stopniu.

### **Faza eksploatacji**

Konsekwencje, które mogą wystąpić w fazie eksploatacji, ocenia się jako takie same, jak w fazie budowy.

#### **12.17.2.3 Ogólna ocena oddziaływania**

Poniższa tabela podsumowuje oceny oddziaływania projektu dla stacji monitorowania środowiska

**Tabela 12.65 Pokazuje potencjalne oddziaływanie projektu dla stacji monitorowania środowiska.**

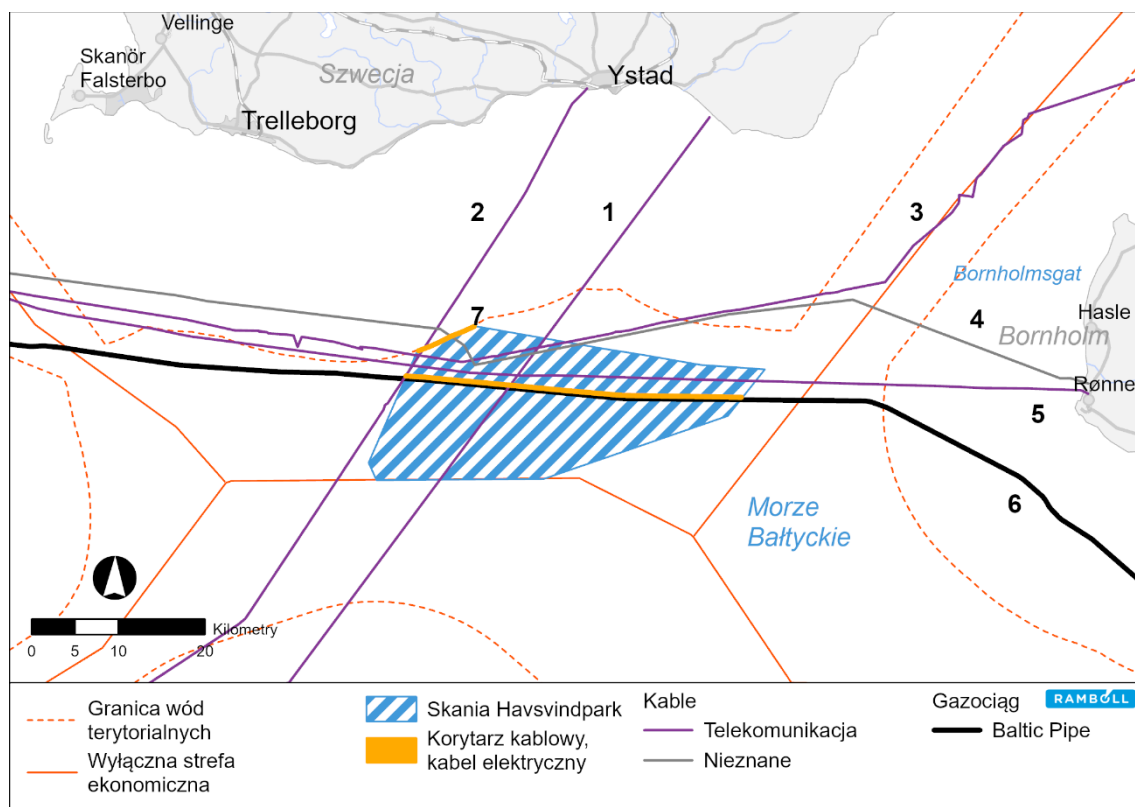
Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Sedymентация	Umiarkowana	Nieistotna	Nieistotna
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowana/Duża	Niewielka	Niewielka
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowana/Duża	Niewielka	Niewielka

### **12.18 Instalacje istniejące, dopuszczone i planowane**

#### **12.18.1 Sytuacja wyjściowa**

Kable, rurociągi i inne farmy wiatrowe to główne rodzaje istniejących i planowanych obiektów, które można znaleźć na terenie farmy wiatrowej i w jej pobliżu. Kable i rurociągi na obszarze projektu i wokół niego opisuje Rysunek 12.50, a turbiny wiatrowe Rysunek 12.51.

Instalacje morskie w postaci kabli podmorskich do przesyłu energii elektrycznej, telefonii i transmisji danych/Internetu istnieją od XIX wieku. Najwcześniejsze kable podmorskie obsługiwały telekomunikację i składały się z drutów miedzianych i materiałów gumopodobnych (gutaperka, ang.: *gutta-percha*). Decydującym momentem, który umożliwił istnienie nowoczesnych systemów kabli podwodnych, było opracowanie kabli światłowodowych (włókien szklanych, które przenoszą sygnały z użyciem światła zamiast prądu elektrycznego). W ostatnim czasie kable podmorskie stanowią dzięki temu dominującą część światowej gospodarki, przede wszystkim w związku ze zwiększonym międzynarodowym zapotrzebowaniem na przesyłanie danych/ruch internetowy. (Simcock, 2017).



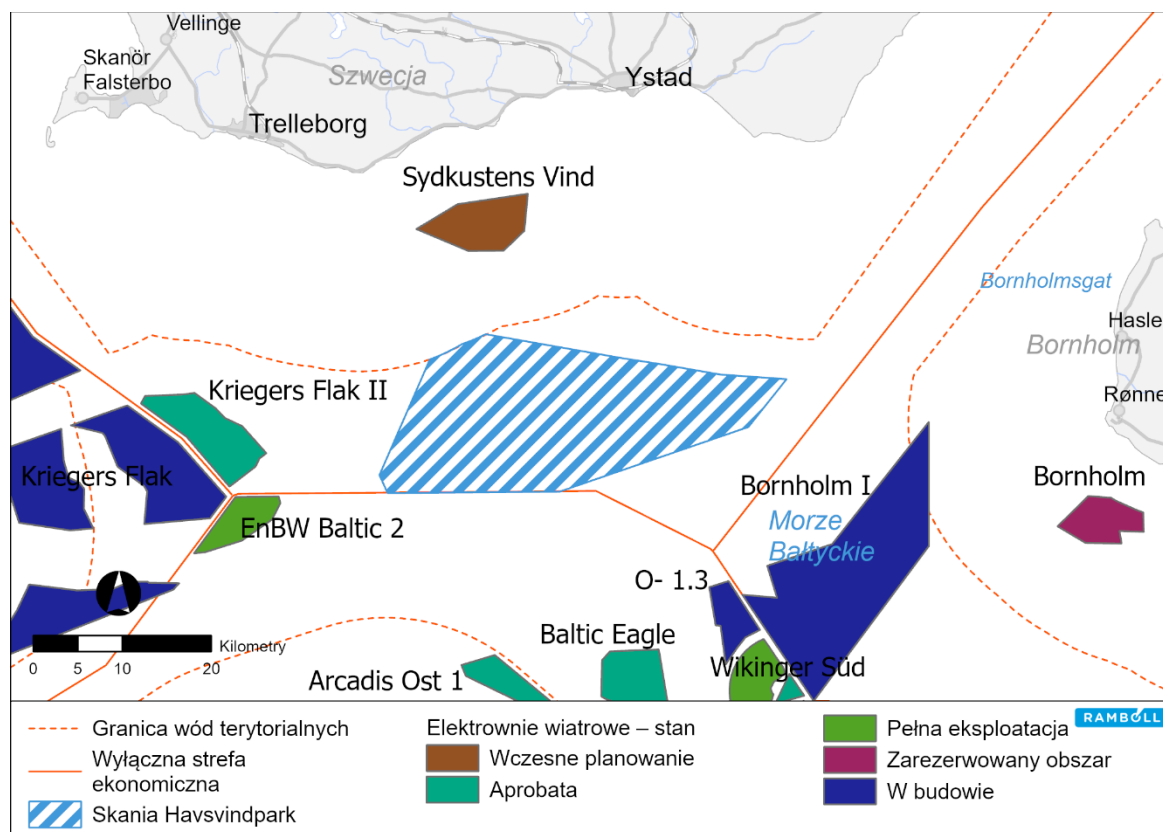
**Rysunek 12.50** Pokazuje istniejące i planowane instalacje na obszarze objętym projektem i obejmuje pięć kabli oraz planowany rurociąg.

Na obszarze projektu zidentyfikowano łącznie sześć instalacji, które opisuje również Tabela 12.66, a obejmują one pięć kabli i planowany rurociąg (Baltic Pipe). Z pięciu kabli zidentyfikowanych na obszarze projektu tylko o jednym wiadomo, że jest używany (ID 2, SE-D 5), jest on własnością TDC (duński odpowiednik Telii). Ponadto na tym obszarze znajdują się dwa kable, które nie są używane, a także dwa kable o nieznanym statusie. Rodzaj i właściciela nieznanymi kablami ustala się w ramach projektu wykonawczego.

**Tabela 12.66 Zidentyfikowane instalacje na obszarze projektu, obejmujące kable i rurociąg.**

ID	Nazwa	Rodzaj	Stan	Właściciel	Bibliografia	Uwagi
1	Nieznane	Kabel/telekomunikacja	Nieznane	Nieznane	Helcom	-
2	SE-D 5	Kabel/telekomunikacja	Nie używany	Telia	Zdigitalizowano z tabel	Szwecja-Niemcy
3	DK-RU1	Kabel/telekomunikacja	Nie używany	TDC	Nieznane odniesienie	Należy zwrócić uwagę, że ten kabel nie jest używany i został częściowo usunięty (odnosi się to do odcinka rosyjskiego i szwedzkiego)
4	Nieznane	Kabel/nieznane	Nieznane	Nieznane	Zdigitalizowano z tabel	-
5	Dania-Bornholm	Kabel/telekomunikacja	W użyciu	TDC Group	DKCPC	Rønne-Rødvig, 153 km
6	Baltic Pipe	Rurociąg, gaz	Planowany	Gaz System	Gaz System	-
7	Bornholm	Kabel elektroenergetyczny	Wczesne planowanie	Energinet	Energinet	Informacje uzyskane w ramach procesu Espoo

Wokół obszaru Skåne Havsvindpark znajduje się kilka elektrowni wiatrowych o różnym statusie, jeśli chodzi o proces uzyskiwania pozwoleń. Większość farm wiatrowych na południowym Bałtyku, które przedstawia Rysunek 12.51 oraz Tabela 12.67, otrzymała pozwolenie i jest w budowie. Obszar energetyki wiatrowej położony na południe od Trelleborga znajduje się na wczesnym etapie planowania i nosi nazwę Sydkustens Vind (4C Offshore, 2021).



**Rysunek 12.51** Pokazuje elektrownie wiatrowe na obszarach wokół Skåne Havsvindpark. Status elektrowni wiatrowych jest przedstawiony na rysunku i dotyczy farm zarówno we wczesnych fazach planowania, jak i w fazie eksploatacji (4C Offshore, 2021).

Nazwa	Stan	Właściciel	Bibliografia
Sydkustens Vind	Planowana. Gmina Trelleborg podjęła we wrześniu 2021 r. decyzję o odrzuceniu projektu w wyniku weta gminy.	Kustvind AB	(Kustvind AB, 2021)
Kriegers Flak	Faza budowy	Vattenfall Vindkraft AB	(4C Offshore, 2021)
Kriegers Flak II	Zatwierdzona/Planowana	Vattenfall Vindkraft AB	(Vattenfall, 2021)
EnBW Baltic 2	W eksploatacji	EnBW Energie Baden-Württemberg AG	(EnBW, u.d.)
Bornholm I	Planowany	Energinet	(Energistyrelsen, 2021) (Energistyrelsen, 2020)
O-1.3	Faza budowy	Eurogrid GmbH	(50hertz, 2021)
Baltic Eagle	Zatwierdzona/Planowana	Iberdrola S.A	(Iberdrola S.A, 2021)
Arcadis Ost 1	Faza budowy	Parkwind	(Parkwind, 2021)

Tabela 12.67 Farmy wiatrowe na południowym Bałtyku wokół Skåne Havsvindpark.

### 12.18.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na infrastrukturę. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania podczas budowy i eksploatacji, patrz Tabela 12.68.

Tabela 12.68

#### Potencjalne oddziaływanie na infrastrukturę.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	X	X

#### 12.18.2.1 Fizyczne zaburzenia dna morskiego

##### Zmienione warunki

W fazie budowy projekt może poprzez fizyczne zaburzenia na dnie morskim oddziaływać zarówno na istniejące, jak i planowane instalacje morskie, zlokalizowane wewnątrz i poza obszarem projektu. Dotyczy to zarówno prac budowlanych, które są związane z samymi turbinami wiatrowymi, na przykład budowy fundamentów, jak i układania kabli podmorskich.

W fazie eksploatacji mogą wystąpić fizyczne zaburzenia dna morskiego i instalacji morskich, które się tam znajdują, na przykład w związku z większymi remontami turbin wiatrowych lub wymianą kabli podmorskich.

##### Środki ochronne

Działalność nie może utrudniać ani uniemożliwiać użytkowania lub naprawy istniejących podmorskich kabli i rurociągów. W przypadku, gdy działalność może czasowo uniemożliwić lub utrudnić użytkowanie lub naprawę kabli i rurociągów, należy zawrzeć umowy z właścicielami odpowiednich kabli i rurociągów.

##### Ocena oddziaływania

##### *Faza budowy i eksploatacji*

Instalacje morskie mają dla właścicieli dużą wartość ekonomiczną, ponieważ w przypadku uszkodzeń nie mogą one wpływać na ciągłość dostaw do klientów ani ograniczać jej. Ponadto instalacje morskie są ważne dla klientów, na których potencjalne przerwy spowodowane uszkodzami mogą negatywnie oddziaływać. W związku z tym wrażliwość istniejących instalacji morskich ocenia się jako dużą. Spółka przeprowadzi jednak konsultacje i będzie prowadzić dialog z właścicielami znanych kabli podmorskich, aby uniknąć uszkodzenia znanych instalacji. Ocenia się zatem, że oddziaływanie jest nieistotne, przez co konsekwencje są nieistotne zarówno w fazie budowy, jak i eksploatacji.

### 12.18.2.2 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje oceny dotyczące infrastruktury.

**Tabela 12.69** Pokazuje potencjalne oddziaływanie na infrastrukturę.

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Duża	Nieistotna	Nieistotna
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Duża	Nieistotna	Nieistotna

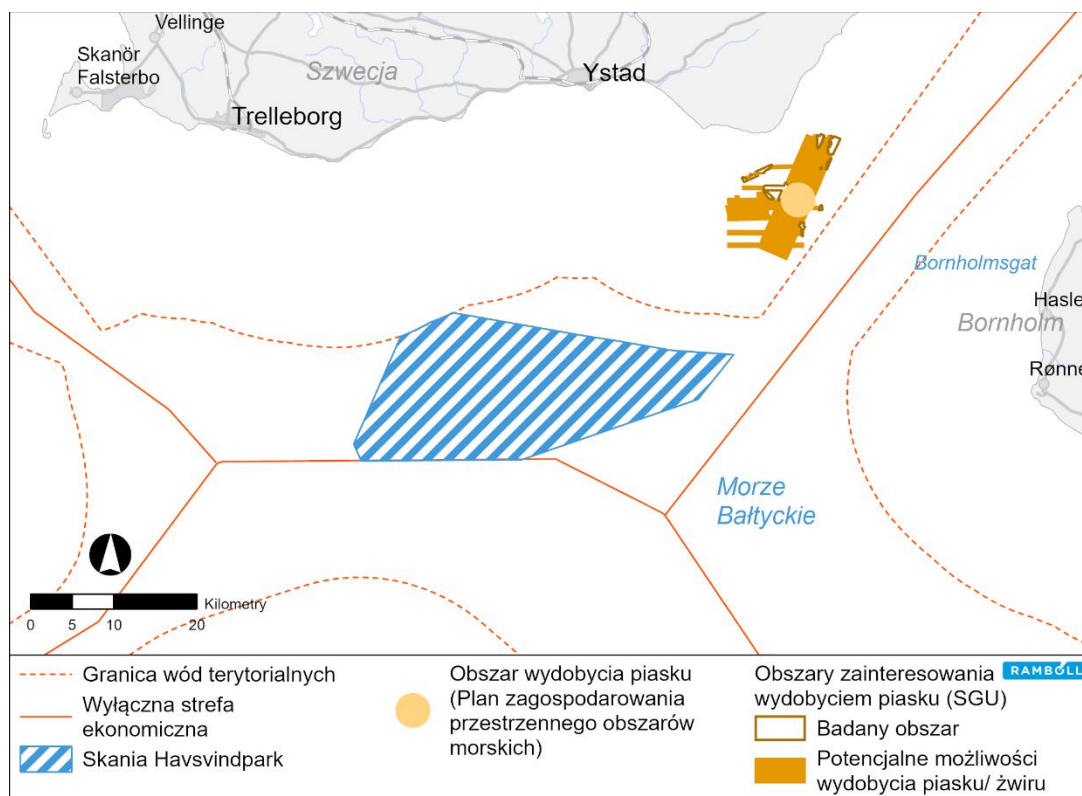
## 12.19 Miejsca wydobywania surowców i innych zasobów naturalnych

### 12.19.1 Sytuacja wyjściowa

Wydobycie materiałów na obszarach morskich w Szwecji obejmuje głównie wydobycie piasku. Nie ma zainteresowania ani możliwości prawnej uzyskania zezwolenia na wydobycie węglowodorów kopalnych na szwedzkim terytorium morskim ani w strefie ekonomicznej.

Obecnie w Szwecji nie odbywa się geologiczne składowanie dwutlenku węgla. Jednak możliwość składowania w przyszłości jest badana, a w Skandynawii istnieje potencjał do geologicznego składowania dwutlenku węgla. Obszary, które SGU ocenia jako mające potencjał do składowania dwutlenku węgla, to Faludden na południowy wschód od Gotlandii oraz Arnagergrönsand na południe od Skanii. (SGU, 2021a). Obszar elektrowni wiatrowej znajduje się na obszarze zainteresowania Arnagergrönsand. W chwili obecnej dla tych obszarów nie ma jednak istniejących ani proponowanych instalacji do wychwytywania i składowania dwutlenku węgla.

Wydobycie piasku wiąże się z tym, że ekonomicznie interesujące frakcje piasku i żwiru są wydobywane z dna morskiego do wykorzystania przede wszystkim w produkcji materiałów budowlanych, do zasypywania lub do uzupełniania plaż. Zgodnie z kryteriami SGU wydobycie piasku może być prowadzone na terenach wykazanych jako piaski i żwiry polodowcowe, znajdujących się poniżej strefy fotycznej do głębokości wody około 30-35 m (SGU, 2017a). SGU wraz z HaV zlokalizowały cztery obszary, które są potencjalnymi miejscami geologicznie i ekologicznie zrównoważonej eksploatacji piasku. Te cztery obszary są wyznaczone w propozycji planu dla Morza Bałtyckiego. Jeden z nich, ławica Sandhammar, znajduje się w pobliżu obszaru elektrowni wiatrowej Skåne, patrz Rysunek 12.52.



**Rysunek 12.52 Wyznaczone obszary wydobywania piasku (ławica Sandhammar) w propozycji planu dla Morza Bałtyckiego (SGU, 2021b).**

Powierzchnia ławicy Sandhammar wynosi około 80 km<sup>2</sup>, a złoża piasku i żwiru mają miąższość od kilku metrów do ponad 20 m. Objętość piasku/żwiru na tym obszarze szacuje się na co najmniej 650 mln m<sup>3</sup>, co odpowiada około 1079 mln ton. Możliwy obszar można prawdopodobnie poszerzyć.

Obecnie w Szwecji istnieje jedno zezwolenie na wydobycie piasku, żwiru i kamienia, wydane gminie Ystad, która przez dziesięć lat, czterokrotnie, od kwietnia 2011 r., może wydobyć łącznie 340 000 m<sup>3</sup> piasku, żwiru i kamienia w ramach określonego obszaru ławicy Sandhammar, który to materiał ma być wykorzystywany do przeciwdziałania trwającej erozji plaż. Ostatnie wydobycie miało miejsce w 2020 r. (SGU, 2021b).

## 12.19.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na surowce i zasoby naturalne. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.70 Potencjalne oddziaływanie na miejsca występowania surowców i zasobów naturalnych**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Sedymentacja	X	

### 12.19.2.1 Sedymentacja

#### Zmienione warunki:

Prace budowlane, takie jak wykonywanie wykopów pod fundamenty turbin wiatrowych i sieci kablowe, powodują powstawanie osadów zawieszonych w wodzie, które przenoszą się z miejsc budowy na okoliczne

obszary. Skutki sedymentacji, gdy zawieszone osady opadają na dno, mogą potencjalnie wpływać na wyznaczone miejsce wydobywania piasku i żwiru na ławicy Sandhammar, ponieważ jakość piasku i żwiru wydobywanego w celu ochrony plaż i wykorzystywanego w materiałach budowlanych może ulec pogorszeniu z powodu zanieczyszczenia lub zwiększonej zawartości drobniejszych cząstek. Nie planuje się przyszłych obszarów składowania dwutlenku węgla, w związku z czym nie można mówić o tym, w jaki sposób i w jakim stopniu będą mogły na nie oddziaływać zmienione warunki.

## Ocena oddziaływania

### Faza budowy

Na podstawie modelowania oczekuje się, że dyspersja osadów podczas budowy będzie miała miejsce tylko lokalnie na obszarze planowanej farmy wiatrowej. Ponieważ czynności i działalność związane z wydobywaniem piasku znajdują się w dużej odległości (około 15 km od obszaru farmy wiatrowej), uważa się, że wrażliwość receptora na zanieczyszczenia/sedymentację jest bardzo mała, ponieważ jest mało prawdopodobne, aby miało to wpływ na jakość piasku. Lokalny rozkład dyspersji osadów i krótki czas trwania prowadzą ponadto do tego, że wielkość oddziaływania ocenia się jako nieistotną. Podsumowując, oddziaływanie sedymentacji na surowce/zasoby naturalne ocenia się jako żadne lub nieistotne.

### 12.19.2.2 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższa tabela podsumowuje ocenę dla surowców i zasobów naturalnych.

**Tabela 12.71** Pokazuje potencjalne oddziaływanie na surowce i zasoby naturalne

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Sedymentacja	Niewielka	Nieistotna	Brak/Nieistotna

## 12.20 Poligony wojskowe

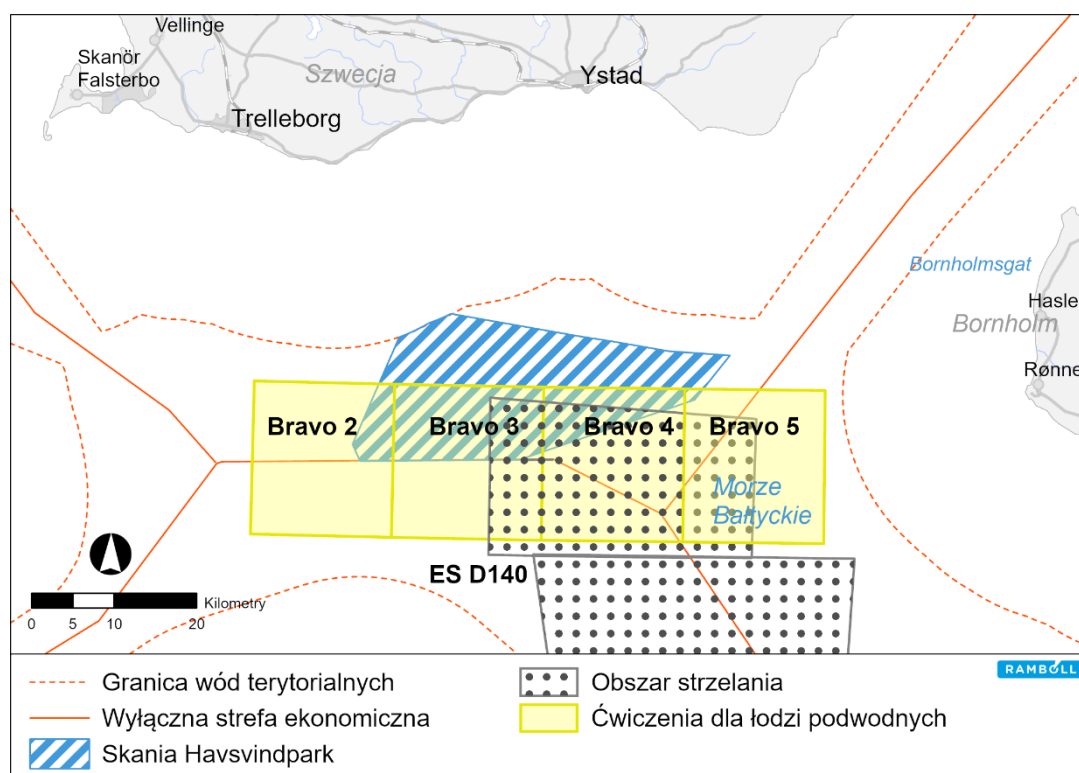
### 12.20.1 Sytuacja wyjściowa

Morskie obszary ćwiczeń są wykorzystywane przez Siły Zbrojne do ćwiczenia walki nad, na i pod powierzchnią wody. W ćwiczeniach często biorą udział różnego rodzaju okręty i łodzie podwodne w połączeniu z jednostkami powietrznymi i śmigłowcami. Ponadto jednostki radiowe Sił Zbrojnych prowadzą rozpoznanie sygnałowe nad morzem w celu analizowania m.in. zewnętrznych zagrożeń militarnych kraju. Elektrownie wiatrowe, zwłaszcza na morzu, mogą zakłócić rozpoznanie sygnałów (Boverket, 2021). W rozdziale 12.21.3.1 przedstawiono interes narodowy w zakresie obronności. Nie wszystkie interesy narodowe w zakresie obronności są otwarcie zgłaszane ze względu na poufność, mogą więc istnieć inne obszary, które nie zostały uwzględnione w tym rozdziale. Szwedzkie Siły Zbrojne stwierdziły w oświadczeniach, że proponowana farma wiatrowa grozi poważnymi szkodami dla interesu narodowego w zakresie wojskowej części obronności zgodnie z rozdziałem 3, § 9, ustęp drugi Kodeksu ochrony środowiska, która jest objęta tajemnicą zgodnie z rozdziałem 15, § 2 ustawy o dostępie do informacji publicznej i tajemnicy (OSL 2009:400), patrz oświadczenie stanowiące Załącznik D1 – Raport z konsultacji.

Duńskie Ministerstwo Obrony stwierdziło, że Skåne Havsvindpark może wpływać na czujniki radarowe, takie jak przybrzeżny system radarowy Sił Zbrojnych i system ostrzegania powietrznego przy Rytternægten na Bornholmie oraz przybrzeżna stacja radarowa przy Hammeren na Bornholmie. Spółka

przeprowadzi w oparciu o wytyczne EUROCONTROL analizy dotyczące możliwego oddziaływania farmy wiatrowej na zasięg radarowy Sił Zbrojnych. Ministerstwo Obrony będzie na bieżąco konsultowane i informowane przez Spółkę o postępach prac.

Planowana farma wiatrowa jest częściowo zlokalizowana na obszarze szkoleniowym okrętów podwodnych, który znajduje się zarówno w niemieckiej, duńskiej, jak i szwedzkiej strefie ekonomicznej. Obszar ten jest podzielony na kilka mniejszych obszarów, które są koordynowane przez niemiecką flotę i wykorzystywane przez NATO (North Atlantic Treaty Organization) do celów szkoleniowych i edukacyjnych. (Ramboll, 2019a). Istnieje również poligon wojskowy (ES D 140) nakładający się z na planowaną farmę wiatrową. Mogą również istnieć tymczasowe obszary ćwiczeń. Rysunek 12.53 pokazuje znane poligony wojskowe na terenie planowanej farmy wiatrowej i wokół niej.



Rysunek 12.53 Znane poligony wojskowe (Ramboll, 2019a).

## 12.20.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na poligony wojskowe. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

Tabela 12.72 Potencjalne oddziaływanie na poligony wojskowe.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	X	X
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X

## 12.20.2.1 Fizyczne zaburzenia dna morskiego

### Zmienione warunki

W fazie budowy projekt może oddziaływać na części poligonów wojskowych, które NATO określiło jako obszary ćwiczeń okrętów podwodnych, a także na obszary strzelania. Dotyczy to zarówno prac budowlanych, które są związane z samymi turbinami wiatrowymi, na przykład budowy fundamentów, jak i układania kabli podmorskich.

W fazie eksploatacji może wystąpić oddziaływanie zainstalowanych na dnie morskim instalacji morskich na szkolenia wojskowe, podobnie może wystąpić oddziaływanie podczas działań związanych z konserwacją, naprawami lub wymianą kabli podmorskich. Konstrukcje zainstalowane pod wodą i na dnie morskim mogą stanowić fizyczną przeszkodę w szkoleniach wojskowych z użyciem okrętów podwodnych, dronów podwodnych, a także dla strzelania pod wodą. Mogą również wystąpić zakłócenia pracy radarów, sonarów i systemów komunikacyjnych.

### Środki ochronne

Spółka co najmniej trzy miesiące przed rozpoczęciem prac budowlanych poinformuje m.in. Siły Zbrojne o zbliżających się pracach. Organy te będą następnie na bieżąco informowane o postępach prac oraz o ich zakończeniu.

Ostateczny projekt farmy wiatrowej opracowywany jest w porozumieniu z Siłami Zbrojnymi, aby znaleźć rozwiązania zapewniające współistnienie budowy i eksploatacji farmy wiatrowej z ćwiczeniami szwedzkich sił zbrojnych, tak aby farma mogła współistnieć z wojskową częścią interesu narodowego w zakresie obronności. Spółka, we współpracy z duńskim Ministerstwem Obrony i innymi właściwymi stronami, dostosuje również farmę wiatrową tak, aby zminimalizować zakłócenia w systemach radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie.

Spółka będzie przez cały czas przestrzegać obowiązujących zasad oznakowania przeszkodowego. Raport o przeszkodach lotniczych zgodnie z rozporządzeniem lotniczym (2010:770) zostanie przekazany do Sił Zbrojnych.

Aby zmniejszyć ryzyko m.in. kolizji z innymi statkami, podczas budowy i eksploatacji wokół jednostek związanych z projektem zostaną utworzone tymczasowe strefy ochronne.

Tymczasowe oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie do stosowania na terenie obiektu w celu wytyczenia stref bezpieczeństwa i utrzymania bezpieczeństwa opisuje rozdział 8.3 dotyczący oświetlenia przeszkodowego.

### Ocena oddziaływania

#### Faza budowy

Oczekuje się, że prace budowlane na dnie morskim potrwać 2-3 lata, patrz harmonogram w rozdziale 8.7. Trwający dialog Spółki z Siłami Zbrojnymi na temat możliwych działań zapewniających współistnienie farmy wiatrowej i szkoleń wojskowych będzie kontynuowany. Spółka będzie również informować Siły Zbrojne o przyszłych pracach co najmniej na trzy miesiące przed rozpoczęciem prac konstrukcyjno-budowlanych. Siły Zbrojne będą również na bieżąco informowane o postępach prac i ich zakończeniu. Farma wiatrowa

zostanie wyposażona w odpowiedni sprzęt monitorujący i komunikacyjny, a także sprzęt zapewniający odpowiednią integralność fizyczną i cybernetyczną w celu wspierania obronności Szwecji.

Dzięki zastosowanym środkom ochronnym oddziaływanie fizycznych zaburzeń na dnie morskim w fazie budowy ocenia się jako niewielkie w odniesieniu do poligonów wojskowych.

### **Faza eksploatacji**

To, jaka część dna morskiego jest wykorzystywana przez instalacje morskie, zależy od liczby poszczególnych instalacji, tego, jakie fundamenty zostaną użyte, jakie zabezpieczenie fundamentów przed erozją będzie potrzebne oraz ile trzeba będzie użyć zabezpieczeń i skrzyżowań kabli w ostatecznym układzie w chwili budowy. Za możliwą przeszkodę dla ćwiczeń wojskowych uważa się przede wszystkim turbinę wiatrową wraz z fundamentami.

Lokalizacja Skåne Havsvindpark graniczy z poligonami wojskowymi, które będą dalej badane w ramach dialogu z Siłami Zbrojnymi, aby znaleźć możliwe rozwiązania dotyczące współistnienia z ćwiczeniami sił zbrojnych zarówno NATO, jak i Szwecji. Ocenia się, że udane współistnienie farmy wiatrowej z ćwiczeniami wojskowymi można osiągnąć poprzez dostosowanie układu i projektu farmy wiatrowej oraz wyposażenie farmy w odpowiedni sprzęt monitorujący i komunikacyjny.

Po zastosowaniu działań ochronnych w postaci dostosowania farmy wiatrowej tak, aby mogła współistnieć z interesem narodowym dla wojskowej części obronności, oddziaływanie fizycznych zaburzeń na dnie morskim w fazie eksploatacji ocenia się jako niewielkie dla poligonów wojskowych.

### **12.20.2.2 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody**

#### **Zmienione warunki**

Dostęp statków i łodzi podwodnych do obszarów objętych strefami ochronnymi wokół statków budowlanych może być czasowo ograniczony. Oczekuje się, że prace budowlane potrwają 2-3 lata, patrz harmonogram w rozdziale 8.7. W celu ograniczenia wpływu na ćwiczenia wojskowe Spółka będzie na bieżąco informować m.in. Siły Zbrojne o planowanych i prowadzonych pracach.

W fazie budowy projekt może wywołać oddziaływanie w postaci zwiększonego ruchu statków, podobnie w fazie eksploatacji w związku z konserwacją i ewentualnymi naprawami. Aby zmniejszyć ryzyko m.in. kolizji, wokół statków uczestniczących w projekcie w fazie budowy i eksploatacji zostaną utworzone tymczasowe strefy ochronne o szerokości 500 m, co wpłynie na statki i okręty podwodne, ograniczając dostęp do obszarów wodnych.

W odpowiedzi na złożone przez Spółkę zgłoszenie przeszkód, dotyczące wysokich obiektów, szwedzkie Siły Zbrojne odpowiedziały, że jeśli proponowana farma wiatrowa Skåne Havsvindpark zostanie zbudowana zgodnie z propozycją w tej sprawie, istnieje ryzyko znacznego zaszkodzenia interesowi narodowemu dla wojskowej części obronności zgodnie z rozdziałem 3, § 9 ustęp drugi Kodeksu ochrony środowiska, która jest objęta tajemnicą zgodnie z rozdziałem 15, § 2 ustawy o dostępie do informacji publicznej i tajemnicy (OSL 2009: 400). Duńskie Ministerstwo Obrony stwierdziło, że zakłócenia w systemach radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie należy ograniczyć do minimum.

W fazie eksploatacji może wystąpić oddziaływanie w systemach radiowych, takich jak łącza radiowe i odbiór telewizji, ale także w radarach/radarach pogodowych. Skontaktowano się z odpowiednimi operatorami łącz radiowych, nie będą oni mieli zastrzeżeń do planowanego przedsięwzięcia. Ponadto szwedzka Agencja Poczty i Telekomunikacji (Post och Telestyrelsen) poinformowała, że żaden indywidualny operator nie ma pozwolenia na korzystanie z radia stacjonarnego na tym obszarze, a zatem aspekt ten nie pociąga za sobą żadnych dalszych środków w obecnej OOS.

## **Środki ochronne**

Patrz rozdział 12.20.2.1.

## **Ocena oddziaływania**

### **Faza budowy**

Oddziaływanie na poligony wojskowe polega na tym, że statki i łodzie podwodne będą miały czasowo ograniczony dostęp do obszarów objętych strefami ochronnymi wokół statków budowlanych. Oczekuje się, że prace budowlane na dnie morskim potrwać 2-3 lata, patrz harmonogram w rozdziale 8.7. W celu ograniczenia wpływu na ćwiczenia wojskowe Spółka będzie na bieżąco informować m.in. Siły Zbrojne o planowanych i prowadzonych pracach.

Aby farma wiatrowa była bardziej widoczna dla żeglugi i lotnictwa, będzie oznaczona urządzeniami bezpieczeństwa morskiego oraz oznaczeniami dla żeglugi i lotnictwa w postaci m.in. świateł dla żeglugi na fundamentach lub dolnej części wieży, zgodnie z przepisami Transportsstyrelsen TSFS 2017:66 oraz na podstawie wytycznych IALA (The International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities). Również inne konstrukcje, takie jak platformy, znajdujące się w obrębie farmy wiatrowej, będą podczas eksploatacji oznakowane dla lotnictwa i żeglugi w podobny sposób jak turbiny wiatrowe. Ponadto w razie potrzeby na terenie obiektu zostanie zastosowane tymczasowe oświetlenie przeszkodowe i oznakowanie, aby wyznaczyć strefy bezpieczeństwa i pomóc w utrzymaniu bezpieczeństwa. Tymczasowe oświetlenie i oznakowanie przeszkodowe zostaną zaprojektowane zgodnie z wytycznymi IALA oraz przepisami Transportsstyrelsen TSFS 2017:66.

Po zastosowaniu działań ochronnych w postaci dostosowania farmy wiatrowej tak, aby mogła współistnieć z interesem narodowym w zakresie wojskowej części obronności, oddziaływanie fizycznych zakłóceń nad powierzchnią wody w fazie budowy ocenia się jako niewielkie dla poligonów wojskowych.

### **Faza eksploatacji**

Projekt może w fazie eksploatacji powodować zwiększony ruch statków w związku z konserwacją i ewentualnymi naprawami. Aby zmniejszyć ryzyko m.in. kolizji z innymi statkami, podczas budowy i eksploatacji wokół jednostek związanych z projektem zostaną utworzone tymczasowe strefy ochronne. Szczegółowe informacje dotyczące możliwych oddziaływań związanych z ruchami statków przedstawiono w rozdziałach 11.14 (żegluga i szlaki żeglowne) oraz 11.20.4 (rybołówstwo komercyjne). Zainstalowane fundamenty, zabezpieczenia przed erozją, zabezpieczenia kabli i skrzyżowania kabli zajmują część obszaru projektu przez około 35 lat, a więc szacowany okres eksploatacji farmy.

Ocenia się, że nie będzie żadnego oddziaływania na systemy radiowe, takie jak łącza radiowe i odbiór telewizji, radar/radar pogodowy, ponieważ żaden operator nie ma zezwolenia ani nie dysponuje urządzeniami do obsługi łącz radiowych, na które może oddziaływać Skåne Havsvindpark. Spółka, we

współpracy z duńskim Ministerstwem Obrony i innymi właściwymi stronami, dostosuje farmę wiatrową tak, aby zminimalizować zakłócenia w systemach radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie.

Po zastosowaniu działań ochronnych w postaci dostosowania farmy wiatrowej tak, aby mogła współistnieć z interesem narodowym w zakresie wojskowej części obronności, a także zminimalizowania ewentualnych zakłóceń w systemach radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie, oddziaływanie fizycznych zakłóceń nad powierzchnią wody w fazie budowy ocenia się jako niewielkie dla poligonów wojskowych.

### 12.20.2.3 Ogólna ocena oddziaływania

Tabela 12.73 poniżej podsumowuje oceny dla poligonów wojskowych.

**Tabela 12.73 Ocena ogólna oddziaływania projektu na poligony wojskowe.**

Czynnik oddziaływania	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
<i>Faza budowy</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
<i>Faza eksploatacji</i>			
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka

### 12.21 Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa

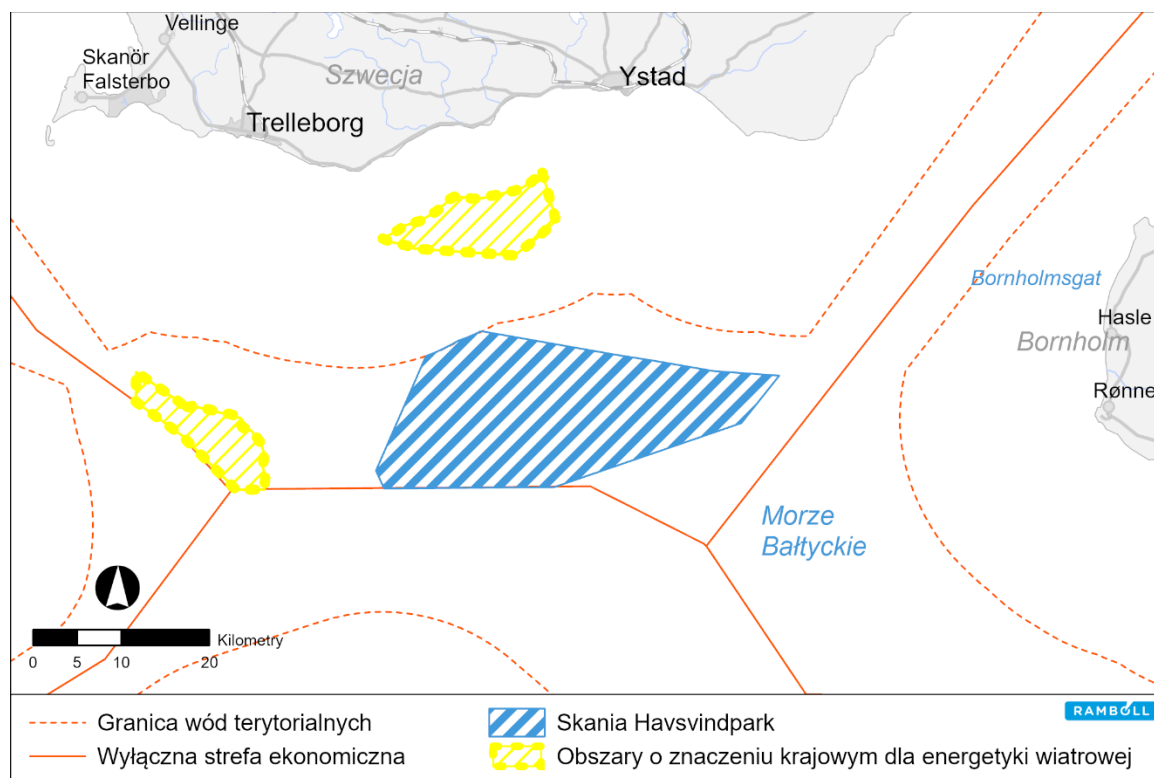
Obszary o szczególnym znaczeniu dla państwa są obszarami na które państwo szwedzkie może wpływać i gdzie monitorować państwowe interesy. . Ocenia się, że obszary lądowe lub wodne mają szczególne znaczenie dla wielu różnych interesariuszy i zawierają w sobie wartości i właściwości o znaczeniu państwowym. Uznanie danego obszaru za interes państwowy oznacza, że musi on być w jak największym stopniu chroniony przed działaniami, które mogłyby znacząco zaszkodzić jego wartościom.

Na obszarze wokół Skåne Havsvindpark za istotne dla projektu uznano obszary o szczególnym znaczeniu dla państwa związane z wykorzystaniem energii wiatru, ochroną środowiska kulturowego, obronnością, rybołówstwem komercyjnym i komunikacją. Ocenę oddziaływania przeprowadza się na podstawie tego, czy farma wiatrowa wpłynie na wartości interesu państwowego oraz czy obszar wodny pokrywa się z obszarem interesu narodowego, czy nie.

#### 12.21.1 Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie wykorzystania energii wiatru

##### 12.21.1.1 Sytuacja wyjściowa

Określenie obszaru jako obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie wykorzystania energii wiatru oznacza, że szwedzka Agencja Energetyki (Energimyndigheten) uważa ten obszar za szczególnie odpowiedni do wielkoskalowej produkcji energii elektrycznej z wiatru w oparciu o warunki wiatrowe na obszarze, wielkość i głębokość wody. Na zachód i północ od planowanej farmy znajduje się obszar oznaczony jako obszar interesu narodowego w zakresie wykorzystania energii wiatru (Rysunek 12.54). Jeśli chodzi o obszar morski, który jest uznany za obszar interesu narodowego w zakresie wykorzystania energii wiatru, średnioroczna prędkość wiatru musi przekraczać 8 m/s, obszar musi znajdować się 100 m nad ziemią i być większy niż 15 km<sup>2</sup> przy głębokości wody do 35 m. Możliwe jest również budowanie poza obszarami interesu narodowego, jeśli teren po zbadaniu okaże się odpowiedni (Energimyndigheten, 2013).



Rysunek 12.54 Interes narodowy w zakresie wykorzystania energii wiatru (Energimyndigheten, 2021b).

## 12.21.1.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie wykorzystania energii wiatru. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

Tabela 12.74 Potencjalne oddziaływanie projektu na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie wykorzystania energii wiatru.

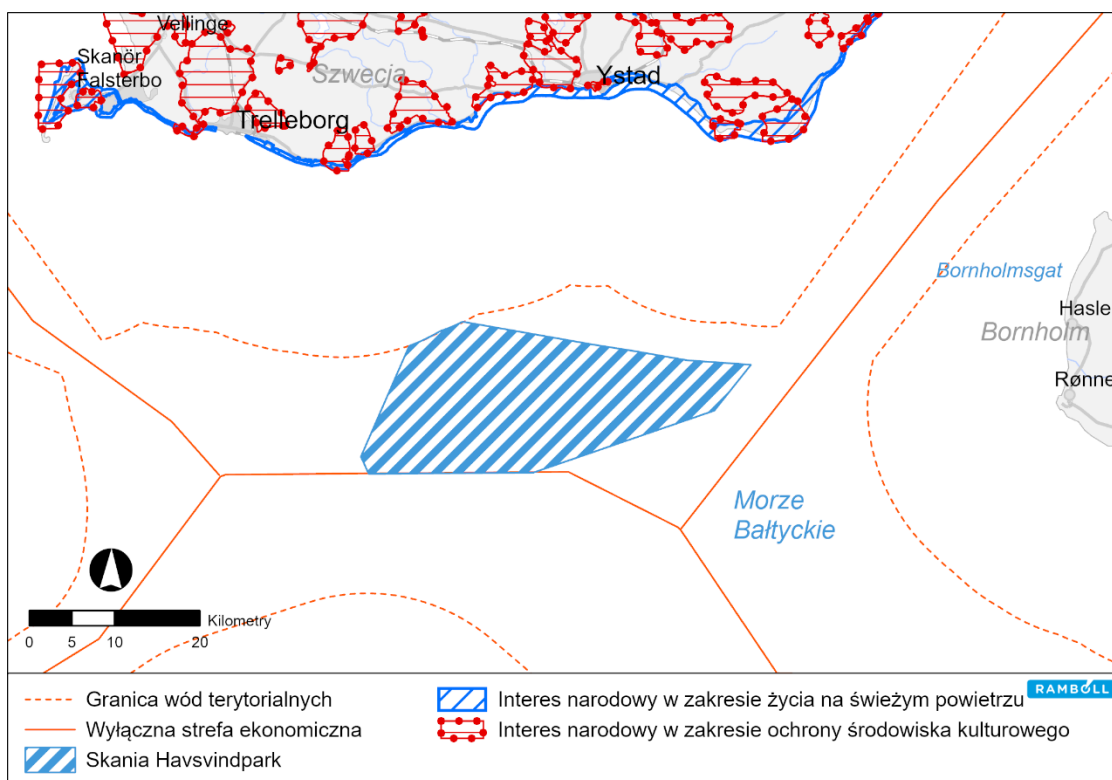
Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	-	X

Planowana farma wiatrowa znajduje się daleko od wszystkich wyznaczonych Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie dla wykorzystania energii wiatru, w związku z czym ocenia się, że nie będzie oddziaływać na żaden z nich. Budowa farmy wiatrowej na wnioskowanym obszarze nie wiąże się z negatywnym oddziaływaniem dla interesu narodowego w zakresie wykorzystania energii wiatru. Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie dla wykorzystania energii wiatru wyznaczono m.in. po to, by osiągnąć narodowe cele w zakresie energii odnawialnej. Eksploatowanie turbin wiatrowych w Skåne Havsvindpark może w znacznym stopniu przyczynić się do osiągnięcia tych celów. Ogólnie rzecz biorąc uważa się, że nie będzie oddziaływania na wartości interesu narodowego, a konsekwencje dla obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie dla wykorzystania energii wiatru ocenia się jako nieistotne.

## 12.21.2 Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie ochrony środowiska kulturowego, życia na wolnym powietrzu i ochrony krajobrazu

### 12.21.2.1 Sytuacja wyjściowa

Obszarem o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie ochrony środowiska kulturowego jest środowisko kulturowe, które jest wyjątkowe lub szczególne w regionie, w kraju lub na świecie. Obszary interesu narodowego w zakresie ochrony środowiska kulturowego muszą być chronione przed działaniami mogącymi znacząco zaszkodzić środowisku kulturowemu (rozdział 3 § 6 Kodeksu ochrony środowiska). Na obszarze, na którym planowana jest farma wiatrowa, nie ma obszarów o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie ochrony środowiska kulturowego. Wzdłuż wybrzeża Skanii, około 22-25 km na północ od planowanej farmy wiatrowej, istnieją obszary interesu narodowego w zakresie środowiska kulturowego, patrz Rysunek 12.55.



**Rysunek 12.55** Interes narodowy w zakresie ochrony środowiska kulturowego (Riksantikvarieämbetet, 2019) i życia na świeżym powietrzu (Länsstyrelsen WebbGIS, 2021).

Obszary o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rekreacji na świeżym powietrzu muszą mieć szczególne właściwości dla rekreacji na świeżym powietrzu, takie jak przyroda i środowisko kulturowe oraz krajobraz. Na obszarze, na którym planowana jest farma wiatrowa, nie istnieją obszary interesu narodowego związane z rekreacją na świeżym powietrzu, wzdłuż wybrzeża Skanii istnieją obszary o szczególnym znaczeniu dla państwa związane z rekreacją na świeżym powietrzu, na przykład odcinek wybrzeża Trelleborg-Abbekås-Sandhammaren-Målarhusen-Simrishamn.

Obszary o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie ochrony przyrody, zgodnie z rozdz. 3 § 6 Kodeksu Ochrony Środowiska, odnoszą się do obszarów, które są ważne ze względu na swoje walory

przyrodnicze i muszą być chronione przed działaniami mogącymi znacząco zaszkodzić środowisku naturalnemu. W sąsiedztwie farmy wiatrowej nie ma obszarów interesu narodowego w zakresie ochrony przyrody.

Ochrona obrazu krajobrazu ma na celu ochronę przede wszystkim wartości wizualnego doświadczenia krajobrazu.

Jest to starsza forma ochrony, która nie występuje w Kodeksie Ochrony Środowiska i jest stopniowo zastępowana innymi formami ochrony. Wzdłuż części wybrzeża na zachód od Ystad znajdują się obszary objęte ochroną krajobrazu.

### 12.21.2.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie ochrony środowiska kulturowego, rekreacji na wolnym powietrzu i ochrony krajobrazu. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.75 Potencjalne oddziaływanie projektu na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa związany z ochroną środowiska kulturowego, życiem na wolnym powietrzu i ochroną krajobrazu.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Efekty wizualne	-	X

### Zmienione warunki

W fazie eksploatacji turbiny wiatrowe można zobaczyć z lądu, przez co wpływają na to, jak ludzie doświadczają krajobrazu.

### Ocena oddziaływania

Oddziaływanie w tym kontekście oznacza stopień ewentualnych zmian, jakie farma wiatrowa oznaczałaby dla istniejącego krajobrazu. Wyliczenia we wszystkich przeprowadzonych ocenach wykazują, że widoczność w najjaśniejszych godzinach w roku często jest niewystarczająca, aby farma była dostrzegalna z lądu. Biorąc pod uwagę, że fragmenty wybrzeża są częściowo wysokie i stanowią cenne środowisko kulturowe oraz mają duże walory dla życia na świeżym powietrzu, wpływ na krajobraz został zbadany poprzez fotomontaże i animacje z wybranych środowisk, patrz Załącznik D2. Fotomontaż został wykonany z Ljunghusen, portu Trelleborg, Smygehuk, Abbeås, portu Ystad, Romelåsen i Ale Stenar.

Wykonane zdjęcia pokazują, że farma wiatrowa może być przy dobrej pogodzie widoczna z obszarów interesu narodowego w zakresie życia na wolnym powietrzu na terenie Skanör-Półwysep Falsterbo z linią brzegową Höllviken-Trelleborg. Zakłócająca zabudowa i negatywne oddziaływanie wizualne masztów i turbin wiatrowych mogą szkodzić wartościom interesu narodowego (Naturvårdsverket, 2016a). Oddziaływanie (zmiany) na krajobraz ocenia się jako nieistotne na obszarze interesu narodowego, patrz Załącznik D2. Nie ocenia się również, że interes narodowy w zakresie ochrony środowiska kulturowego lub ochrony krajobrazu zostałby znacząco naruszony lub uszkodzony wzdłuż wybrzeża na zachód od Trelleborga.

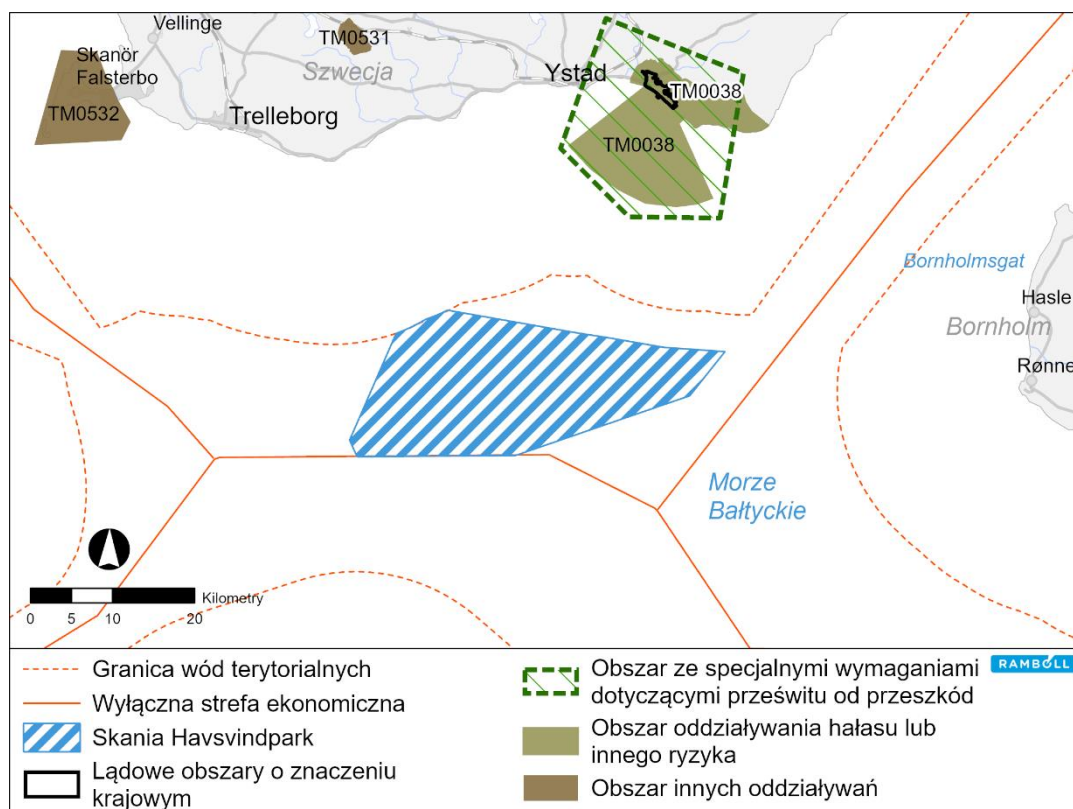
Z wykonanych zdjęć wynika, że farma wiatrowa może być widoczna z obszaru interesu narodowego obejmującego odcinek przybrzeżny Trelleborg-Abbeås-Sandhammaren-Målarhusen-Simrishamn. Zakłócająca zabudowa i negatywne oddziaływanie wizualne masztów i turbin wiatrowych mogą znacząco szkodzić wartościom (Naturvårdsverket, 2016b). Oddziaływanie (zmiany) na krajobraz ocenia się jako umiarkowane, z wyjątkiem Ale Stenar w dniach, kiedy farma wiatrowa jest widoczna z lądu. W Ale Stenar

konsekwencje oceniane się jako umiarkowane (duże). Konsekwencje dla interesu narodowego w zakresie ochrony środowiska kulturowego ocenia się jako podobne do tych dla życia na wolnym powietrzu, a mianowicie umiarkowane i umiarkowane (duże) przy Kåseberga [M173] (Valleberga stenar) z Ale Stenar z późnej epoki żelaza i obszarem rybackim Kåseberga pochodzącym ze średniowiecza. Ogólnie ocenia się, że oddziaływanie na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie ochrony środowiska kulturowego, rekreacji na wolnym powietrzu i ochrony krajobrazu wzdłuż linii brzegowej na wschód od Trelleborga są umiarkowane.

## 12.21.3 Interes narodowy w zakresie obronności

### 12.21.3.1 Sytuacja wyjściowa

Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa ze względu na obronność kraju, które są oceniane jako posiadające ważne ogólnonarodowe wartości i cechy dla obronności Szwecji. Obszary lądowe morskie będące przedmiotem obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie obronności kraju to obszary, które muszą być chronione przed działaniami mogącymi znacznie utrudnić dostęp lub użytkowanie obiektów. Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie obronności występuje na wschód od i na obszarze wodnym w pobliżu Ystad w postaci obszaru o szczególnej potrzebie wolności od przeszkód oraz wpływu hałasu lub innego ryzyka. Na Półwyspie Falsterbo znajduje się również tzw. obszar oddziaływania.



Rysunek 12.56 Interes narodowy w zakresie obronności (Länsstyrelsen WebbGIS, 2021).

Obszar elektrowni wiatrowej znajduje się daleko od znanych obszarów o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie obronności. Proponowany plan morski stwierdza jednak, że należy zwrócić szczególną

uwagę na interesy obronności. Ponadto niektóre obszary mogą być objęte tajemnicą, a budowa i eksploatacja farmy wiatrowej może wymagać dostosowania i odgraniczenia w porozumieniu z Siłami Zbrojnymi.

### 12.21.3.2 Ocena oddziaływania

Ten rozdział opisuje potencjalne oddziaływanie na interes narodowy w zakresie obronności. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.76 Potencjalne oddziaływanie projektu na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie obronności.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zaburzenia dna morskiego	X	X
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X

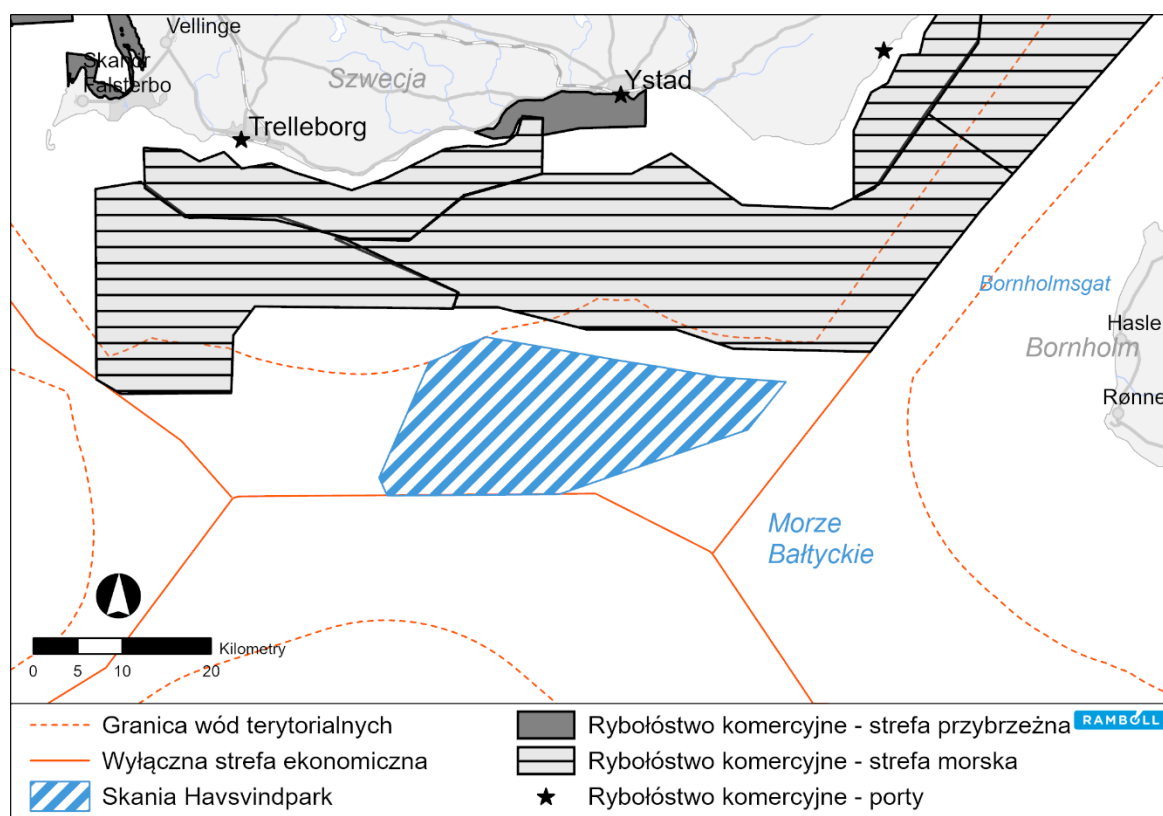
Szwedzkie Siły Zbrojne stwierdziły podczas konsultacji, że jeśli proponowana farma wiatrowa Skåne Havsvindpark zostanie zbudowana zgodnie z propozycją, istnieje ryzyko spowodowania znacznej szkody dla obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie wojskowej części obronności zgodnie z rozdziałem 3, § 9 ustęp drugi Kodeksu ochrony środowiska, który jest objęty tajemnicą zgodnie z rozdziałem 15, § 2 ustawy o dostępie do informacji publicznej i tajemnicy (OSL 2009:400), patrz Załącznik D1 (Raport z konsultacji). Ostateczny projekt farmy wiatrowej zostanie opracowany przez Spółkę w porozumieniu z Siłami Zbrojnymi, aby znaleźć rozwiązania zapewniające współistnienie budowy i eksploatacji farmy wiatrowej z ćwiczeniami szwedzkich sił zbrojnych, tak aby farma mogła współistnieć z wojskową częścią obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie obronności. Oczekuje się, że zmieniony obraz bezpieczeństwa na Morzu Bałtyckim, a także zwiększony nacisk na bezpieczeństwo cybernetyczne oraz rozwój współpracy cywilno-wojskowej w sytuacjach kryzysowych, doprowadzą do dalszej integracji morskiej energetyki wiatrowej z całkowitą zdolnością obronną. W drodze dialogu z Siłami Zbrojnymi opracowywane są środki mające na celu zaprojektowanie i wyposażenie farmy wiatrowej w odpowiedni sprzęt monitorujący i komunikacyjny, aby zapewnić odpowiednią integralność fizyczną i cybernetyczną, wspierającą obronność Szwecji. Ocenia się, że przy podjętych środkach ochronnych obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie obronności nie zostanie naruszony w fazie budowy i eksploatacji.

### 12.21.4 Interes narodowy w zakresie rybołówstwa komercyjnego

#### 12.21.4.1 Sytuacja wyjściowa

Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa komercyjnego znajduje się około 5 km na północ od planowanej farmy wiatrowej, a w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej farmy wiatrowej nie istnieje obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa komercyjnego (Rysunek 12.57). Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa komercyjnego jest uregulowany w Kodeksie Ochrony Środowiska, rozdział 3, § 5, i jest wskazany przez Havs- och vattenmyndigheten. Obszary lądowe i morskie, które są ważne dla rybołówstwa komercyjnego lub dla akwakultury, należy w miarę możliwości chronić przed działaniami, które mogą znacząco utrudniać funkcjonowanie tej branży. Są to obszary, w których mieszczą się wartości o dużym znaczeniu narodowym, niezbędne do wypełniania międzynarodowych zobowiązań Szwecji, lub obszary niezbędne do realizacji lub utrzymania struktur o znaczeniu państwowym. Ważnym warunkiem prowadzenia połowów na określonym obszarze morskim jest istnienie portów, które mogą świadczyć usługi na rzecz statków rybackich, a także

istnienie możliwości wyładunku. Uważa się, że najważniejsze porty macierzyste i/lub porty wyładunkowe w każdym obszarze morskim mają państwowe znaczenie dla rybołówstwa komercyjnego (Havs- och vattenmyndigheten, 2020).



**Rysunek 12.57 Skåne Havsvindpark, interes narodowy w zakresie rybołówstwa komercyjnego (Havs- och vattenmyndigheten, 2021d).**

## 12.21.4.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa komercyjnego. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.77 Potencjalne oddziaływanie projektu na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa komercyjnego.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Osady zawieszone	X	
Sedymentacja	X	
Hałas podwodny	X	X

## Zmienione warunki

W fazie budowy prace na dnie morskim mogą prowadzić do powstawania zawieszonych osadów i podwodnego hałasu, co może mieć wpływ na ryby, a tym samym pośrednio na rybołówstwo na obszarach o szczególnym znaczeniu dla państwa.

## Ocena oddziaływania

Wykonano modelowanie osadów i hałasu podwodnego (patrz rozdział 11.1 oraz 11.3). Zawieszone osady nie dotrą do obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa, w związku z czym nie wystąpią oddziaływania związane z dyspersją osadów i sedymentacją. Obszar interesu narodowego znajduje się około 5 km od farmy wiatrowej. W promieniu 8 km od miejsca palowania może wystąpić przejściowa utrata słuchu u ryb, przy czym w zasięgu jest niezmiernie mała część obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa. Oddziaływanie ma jednak charakter tymczasowy i lokalny i ocenia się je jako nieistotne. Ryby na terenie farmy prawdopodobnie również będą oddalać się od farmy, tym samym zwiększając udział ryb poza terenem farmy w fazie budowy, co może spowodować wzrost udziału ryb na obszarze o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie rybołówstwa. Uważa się, że nie będzie oddziaływania na wartość interesu narodowego.

### 12.21.5 Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie komunikacji – żegluga

#### 12.21.5.1 Sytuacja wyjściowa

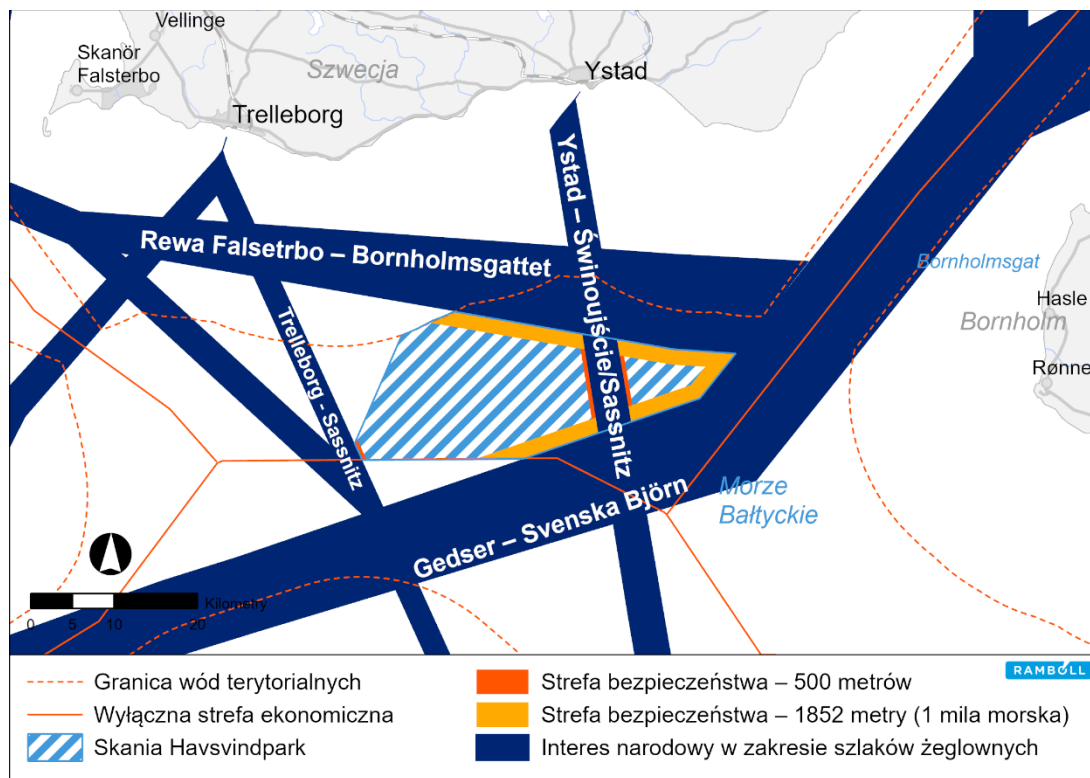
Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie komunikacji obejmuje cztery rodzaje transportu – drogowy, kolejowy, lotniczy i morski. Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie komunikacji obejmuje zarówno istniejące, planowane, jak i przyszłe obiekty komunikacyjne. Interes narodowy w zakresie żeglugi może obejmować zarówno porty, jak i szlaki żeglowne. Interesem państwowym jest na przykład główny szlak żeglowny prowadzący do portu o znaczeniu państwowym lub do bardzo dużych portów. Wyznaczenie jako obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie komunikacji ma chronić funkcję szlaku żeglownego.

Rysunek 12.58 pokazuje szlaki żeglowne wyznaczone jako interes narodowy dla żeglugi we właściwej części Morza Bałtyckiego. Te, które stykają się z planowanym obszarem farmy wiatrowej, wymieniono poniżej, gdzie klasa 1 to główny szlak żeglowny dla statków handlowych, a klasa 2 to szlak żeglowny dla statków handlowych. Farma wiatrowa podzielona jest na dwie części, aby zapewnić miejsce dla szlaku żeglownego Ystad-Świnoujście/Sassnitz.

- Szlak żeglowny Ystad-Świnoujście/Sassnitz jest szlakiem żeglownym klasy 2.
- Ruch przybrzeżny, trasa DW na odcinku Gedser – Svenska Björn stanowi szlak żeglowny klasy 1.

Porty Ystad i Trelleborg są wyznaczone jako interes narodowy w zakresie komunikacji zgodnie z rozdz. 3 Kodeksu ochrony środowiska (Trafikverket, 2018).

Analizy z oceny ryzyka morskiego (patrz rozdział 17) wskazują, że większość ruchu statków na szlaku żeglownym Ystad-Świnoujście/Sassnitz to statki pasażerskie, mniej jest natomiast innych statków, jednostek towarowych i tankowców.



**Rysunek 12.58** Obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie żeglugi i minimalna odległość między obszarem interesu narodowego a zainstalowanymi turbinami wiatrowymi (Länsstyrelsen WebbGIS, 2021).

## 12.21.5.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na interes narodowy w zakresie szlaków żeglownych. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 12.78** Potencjalne oddziaływanie projektu na obszar o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie żeglugi.

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	X	X

### Zmienione warunki

W fazie budowy statki robocze będą poruszać się po wodzie na obszarze planowanej farmy wiatrowej i wokół niej. Statki robocze będą również przecinać szlak żeglowny biegnący między obiema częściami farmy wiatrowej i przyczyniać się do zwiększonego ruchu morskiego na tym obszarze. Proponuje się utworzenie tymczasowej strefy bezpieczeństwa o szerokości 500 m wokół obszaru roboczego w celu ochrony obiektu i personelu oraz zachowania bezpieczeństwa przepływających statków. Dla obszarów, w których prace zostały czasowo wstrzymane, proponuje się strefę bezpieczeństwa rozciągającą się na 50 m wokół rozpoczętej instalacji.

W fazie eksploatacji odległość między obszarami interesu narodowego w zakresie szlaków żeglownych wynosi co najmniej 500 m, najczęściej jest to jedna mila morska, patrz Rysunek 12.58.

## Ocena oddziaływania

Ryzyko dla ruchu morskiego związane z fazą budowy i eksploatacji farmy wiatrowej zostało określone i ocenione w analizie ruchu/ryzyka morskiego (Ramboll, 2021b). Plan działania zostanie opracowany z odpowiednim wyprzedzeniem przed rozpoczęciem budowy w porozumieniu z organami morskimi.

Budowa farmy wiatrowej może powodować czasowe, lokalne zakłócenia obszaru o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie komunikacji, gdy statki budowlane i instalacyjne będą przecinać szlaki żeglowne lub gdy w ich pobliżu będą prowadzone prace. W fazie eksploatacji obszar farmy wiatrowej nie będzie kolidował z obszarem o szczególnym znaczeniu dla państwa w zakresie komunikacji w zakresie komunikacji/szlaków żeglownych, ponieważ w obrębie szlaku żeglownego nie będą budowane turbiny wiatrowe, platformy ani stacje transformatorowe. Obszar farmy wiatrowej zostanie zaprojektowany tak, aby zapewnić bezpieczną odległość od ruchu statków, w tym stref bezpiecznego manewrowania. Pod dnem morskim na pasie ruchu 23 (Ystad - Świnoujście/Sassnitz) zostaną ułożone kable podmorskie, aby połączyć obie części farmy wiatrowej, patrz Rysunek 3.2 oraz Rysunek 3.3. Trwa dialog pomiędzy Sjöfartsverket, Transportstyrelsen i Spółką na temat zakresu i projektu farmy wiatrowej. Podsumowując ocenia się, że nie będzie oddziaływania ani szkody dla wartości interesu narodowego.

## 13 Natura 2000

### 13.1 Sytuacja wyjściowa

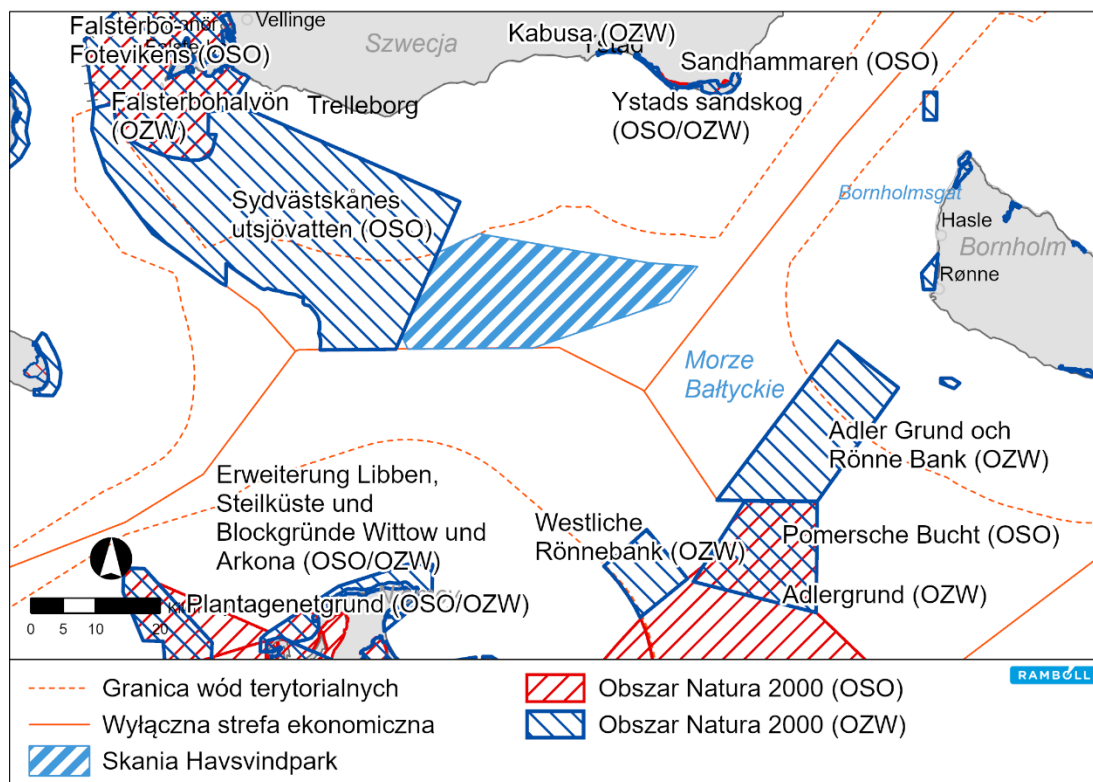
Obszary Natura 2000 to wyznaczone obszary zawierające gatunki lub siedliska szczególnie istotne dla ochrony z perspektywy europejskiej, na których należy podjąć niezbędne działania, aby osiągnąć cel. Obszary te muszą promować i utrzymywać różnorodność biologiczną poprzez ochronę i poprawę stanu środowiska naturalnego, tworząc razem spójną ekologicznie sieć.

W tym rozdziale opisano obszary Natura 2000 znajdujące się w pobliżu planowanej farmy wiatrowej. Bezpośrednio na zachód od Skåne Havsvindpark znajduje się obszar Natura 2000 Sydvästskånes utsjövädden (SE0430187). Obszar Sydvästskånes utsjövädden graniczy z nakładającymi się na niego obszarami Natura 2000 Falsterbo-Foteviken (SE0430002) i Półwysep Falsterbo (SE0430095). Wzdłuż wybrzeża, na wschód od Ystad, znajdują się obszary Natura 2000 Ystads sandskog (SE0430094), Kabusa (SE0430112) i Sandhammaren (SE0430088). Na południowy wschód od Skåne Havsvindpark znajduje się duński obszar Natura 2000 Adler Grund i Rønne Banke (DK00VA261). Wzdłuż niemieckiego i polskiego wybrzeża leży również szereg obszarów Natura 2000 przeznaczonych dla ptaków i ssaków morskich. Obszary te przedstawia Rysunek 13.1 i są opisane poniżej.

Zgodnie z dyrektywą w sprawie gatunków i siedlisk oraz dyrektywą w sprawie ptaków, gatunki i siedliska na obszarach objętych siecią Natura 2000 muszą być objęte szczególną ochroną, zapewniającą właściwy stan ochrony. Obszary OSO są wyznaczone dla ptaków na mocy dyrektywy w sprawie ptaków, a obszary OZW są wyznaczone dla siedlisk i gatunków innych niż ptaki na mocy dyrektywy w sprawie gatunków i siedlisk. Dla każdego typu siedliska Natura 2000 wymienia się tzw. gatunki typowe (gatunki T). Gatunki te mogą służyć m.in. do identyfikacji siedliska i oceny jego jakości, a także pełnić funkcję gatunków wskaźnikowych dla jakości siedliska. Wymienia się również gatunki charakterystyczne (gatunki K), które obejmują gatunki pospolite w danym siedlisku. Niektóre gatunki charakterystyczne mogą być gatunkami kluczowymi, które stanowią środowiska życia dla innych gatunków

W Szwecji przepisy tych dyrektyw zostały wdrożone jako przepisy dotyczące ochrony obszarów w rozdziale 7. Kodeksu ochrony środowiska. Dla wód, które są w całości lub w części włączone do obszarów Natura 2000 zgodnie z rozdz. 7 § 27 Kodeksu ochrony środowiska, musi zostać osiągnięty właściwy stan ochrony. §§ 16 i 17 rozporządzenia o ochronie obszarów zawierają ogólne opisy tego, co oznacza ten wymóg jakościowy.

Bardziej szczegółowe wymagania dotyczące osiągnięcia właściwego stanu ochrony na obszarze Natura 2000 określa plan ochrony i/lub plan zarządzania ustanowiony dla takich obszarów.



**Rysunek 13.1 Obszary Natura 2000 w pobliżu Skåne Havsvindpark**

## 13.1.1 Sydvästskånes utsjövatten

Na zachód od Skåne Havsvindpark znajduje się obszar Natura 2000 Sydvästskånes utsjövatten (SE0430187). Jest to obszar OZW, wyznaczony do ochrony morświnów, fok pospolitych i fok szarych oraz siedlisk piaszczystych ławic (1110) i raf (1170), patrz Tabela 13.1. Północno-zachodnia część obszaru Natura 2000 jest również ważna jako obszar zimowania i odpoczynku różnych kaczek, ale nie są one wymienione dla tego obszaru.

Obecnie nie istnieje plan ochrony Sydvästskånes utsjövatten, który opisuje cele i zadania ochrony. Plan ochrony musi być sporządzony w ciągu sześciu lat od podjęcia decyzji w sprawie obszaru Natura 2000, tj. przed grudniem 2022 r. Gatunki i siedliska na tym obszarze zostały szczegółowo opisane poniżej.

Tabela 13.1 Sydvästskånes utsjövädden (SE0430187).

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Sydvästskånes utsjövädden (SE0430187)	OZW	Foka szara (1364), Foka pospolita (1365), Morświn (1351)	Ławice w strefie sublitoralnej (1110), rafy (1170)

### Wyznaczone gatunki

W rozdziale 12.9 bardziej szczegółowo opisano morświny, foki szare i foki pospolite. W zimowej połowie roku obszar Sydvästskånes utsjövädden jest prawdopodobnie wykorzystywany zarówno przez populację morświnów z Morza Bałtyckiego, jak i z Morza Bałtyku. Prawdopodobnie tylko populacja z Morza Bałtyku przemieszcza się na tym obszarze latem, ponieważ populacja z Morza Bałtyckiego przenosi się do obszaru na ławicach Hoburgsbank i Norra/Södra Midsjöbanken.

Rozmieszczenie foki szarej i foki pospolitej na tym obszarze Natura 2000 nie jest w pełni znane, ponieważ nie prowadzi się tu krajowego monitoringu fok. Badania przeprowadzone dla duńskiej farmy wiatrowej Kriegers Flak wykazały jednak, że foki pospolite poruszają się po tym obszarze głównie zimą i wiosną, lecz latem i jesienią są bardziej stacjonarne. Wykazano, że foki szare poruszają się po dużych obszarach, w tym po obszarze Natura 2000, przez cały rok (Niras & Aarhus Universitet, 2015). Zarówno foki szare, jak i foki pospolite przebywają jednak głównie na obszarach przybrzeżnych, z dostępem do większych obszarów z płytkim dnem, gdzie żerują na głębokości około 40–50 m. Ponieważ Sydvästskånes utsjövädden pokrywa jedynie obszar morski i nie ma tam miejsc odpoczynku fok, prawdopodobne jest, że Sydvästskånes utsjövädden ma znaczenie tylko jako obszar żerowania fok. Przeprowadzone na terenie objętym projektem badania wskazują na pojedyncze występowanie fok (BioConsult SH, 2021).

Nie ma dostępnych informacji na temat stanu ochrony dwóch gatunków fok w Sydvästskånes utsjövädden, ponieważ nie istnieje plan ochrony dla tego obszaru. Wobec braku innych informacji zakłada się, że stan ochrony Półwyspu Falsterbo dotyczy również obszaru Natura 2000 Sydvästskånes utsjövädden, co jest dobre.

### Wyznaczone siedliska

Siedliska typu **ławice piaszczyste** (1110) są stale pokryte wodą morską i leżą zwykle w stosunkowo płytkiej wodzie, o maksymalnej głębokości około 30 m. Ławice składają się głównie z osadów piaszczystych i różnią się topograficznie od otaczających je obszarów dennych. Jednak podłoże dna może być różne i zawierać żwir, kamienie i głazy. Zróżnicowane podłoże dna oferuje siedliska zarówno dla gatunków preferujących miękkie, jak i twarde dno. Ławice mogą być wolne od roślinności lub pokryte makroglonami i trawą morską. Ławice otoczone głębszą wodą służą często jako schronienie dla gatunków morskich wypartych z obszarów leżących bliżej brzegu (Naturvårdsverket, 2011b).

Siedlisko typu **rafa** (1170) obejmuje biogeniczne (żywe) i/lub geologiczne (nieożywione) formacje twardego podłoża, występujące na twardym lub miękkim dnie, które są topograficznie wyniesione ponad dno morskie w stosunku do otaczającego dna. Aby siedlisko mogło zostać uznane za rafę, musi stanowić ponad 50% pokrycia obszaru. Jeżeli stopień pokrycia powierzchni przez ławice małży przekracza 10%, również one są objęte tym typem siedliska. Środowisko rafy często charakteryzuje się strefami bentosowych skupisk glonów i gatunków zwierząt, w tym konkrecji, skorup i formacji koralowych (Naturvårdsverket, 2011a).

W decyzji rządu z 2016 r. określono wielkość obszarów docelowych wyznaczonych siedlisk, które mają znaleźć się na obszarze Natura 2000 Sydvästskånes utsjövatten, patrz Tabela 13.2. Po podjęciu tej decyzji obszar został zinwentaryzowany, częściowo na zlecenie Administracji okręgu Skanii, a częściowo w ramach innych projektów, które opisano poniżej.

**Tabela 13.2 Obszary docelowe wyznaczonych siedlisk, które są częścią obszaru Natura 2000 Sydvästskånes utsjövatten.**

Sydvästskånes utsjövatten	Obszary docelowe zgodnie z decyzją rządu z 2016 roku
Łączna powierzchnia	1151,276 km <sup>2</sup>
Ławice piaszczyste (1110)	43 813 ha (438,13 km <sup>2</sup> )
Rafy (1170)	199 ha (1,99 km <sup>2</sup> )

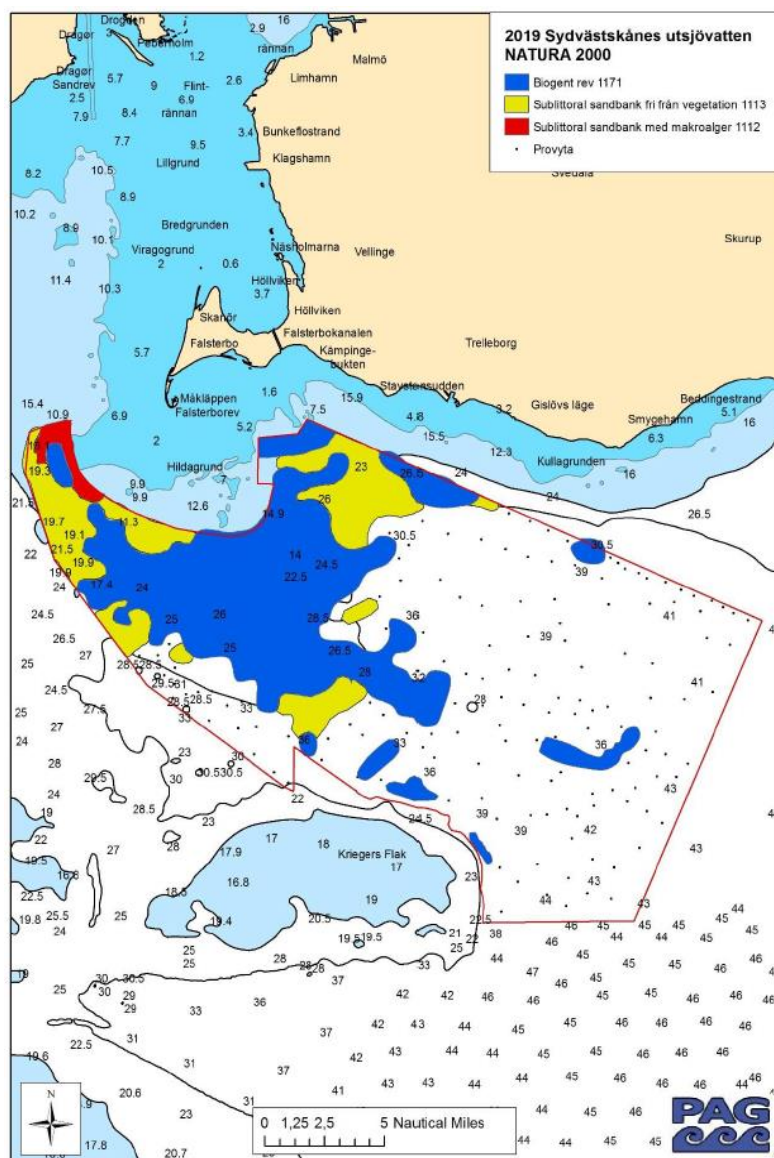
#### 13.1.1.1 Wcześniejsze inwentaryzacje obszaru

##### Inwentaryzacja przeprowadzona w 2019 r.

Inwentaryzacja obszaru Natura 2000 została przeprowadzona w 2019 r. na zlecenie Administracji okręgu Skanii (Länsstyrelsen Skåne, 2019b). Badanie miało na celu poszerzenie wiedzy o tym obszarze w ramach części podstawy do opracowania planu ochrony dla tego obszaru. Całkowity obszar badania obejmował 115 ha, a odbyło się ono za pomocą holowanej kamery, która sfilmowała 345 fragmentów próbnych o powierzchni około 25 m<sup>2</sup>, leżących na głębokości od 9 do 44 m. Badanie wykazało, że siedliska występują głównie na zachodzie w obrębie obszaru Natura 2000, gdzie dominowały rafy biogeniczne (1171) (34% wszystkich fragmentów próbnych). Kolejne miejsca zajęły ławice wolne od roślinności (1113) – 21% oraz ławice piaszczyste pokryte roślinnością (1112), które obejmowały tylko 2% fragmentów próbnych. Pozostałe 146 fragmentów próbnych (43%) położonych głównie we wschodniej części, nie mogło zostać zaklasyfikowanych jako siedliska Natura 2000 (patrz

2019 Sydvästskånes utsjövatten	2019 Sydvästskånes utsjövatten
NATURA 2000	NATURA 2000
Biogent rev 1171	Rafa biogeniczna 1171
Sublittoral sandbank fri från vegetation 1113	Ławica wolna od roślinności w strefie sublitoralnej 1113
Sublittoral sandbank med makroalger 1112	Ławica z makroalgami w strefie sublitoralnej 1112
Provyta	Fragment próbny

Rysunek 13.2).



2019 Sydvästskånes utsjövatten	2019 Sydvästskånes utsjövatten
NATURA 2000	NATURA 2000
Biogent rev 1171	Rafa biogeniczna 1171
Sublittoral sandbank fri från vegetation 1113	Ławica wolna od roślinności w strefie sublitoralnej 1113
Sublittoral sandbank med makroalger 1112	Ławica z makroalgami w strefie sublitoralnej 1112
Provyta	Fragment próbny

**Rysunek 13.2 Siedliska Natura 2000 na terenie Sydvästskånes utsjövatten 2019 (Länsstyrelsen Skåne, 2019b)**

## Inwentaryzacja Gaz-System 2018

Inwentaryzację warunków dna wzdłuż Baltic Pipe, rurociągu, który ma przebiegać przez obszar Natura 2000 i Skåne Havsvindpark, przeprowadzono w 2018 r. przy użyciu nagrań wideo dna morskiego (dokumentacja ROV). Badanie wykazało, że na odcinku w obrębie obszaru Natura 2000 znajdowały się

obszary kamieniste z głazami na dnie w niektórych miejscach, gdzie występowały również małże i inna fauna twardego dna, co znalazło odzwierciedlenie w próbkach makrofauny bentosowej pobranych na potrzeby projektu. Obszary te znajdowały się głównie we wschodniej części odcinka, około 5 km od wschodniej granicy obszaru Natura 2000. Oceniono jednak, że na tym odcinku nie występuje podział na strefy zbiorowisk bentosowych wymagany zgodnie z definicją rafy, ponieważ uznano, że na obszarach o zwiększonym pokryciu brak struktur rafowych oddzielonych topograficznie od otaczającego dna morskiego. Na obszarach tych brakowało również typowej flory zwykle związanej z tym siedliskiem, w związku z czym oceniono, że na tym odcinku nie ma obszarów, które można by uznać za chroniony typ siedliska Rafa (Ramboll, 2019a).

## Inwentaryzacja Vattenfall 2020

Inwentaryzacja została przeprowadzona przez firmę Medins Havs- och vattenkonsulter na zlecenie Vattenfall w rejonie planowanej szwedzkiej farmy wiatrowej Kriegers Flak i jej kabla eksportowego, który ma zostać ułożony od farmy wiatrowej na południu do wybrzeża tuż na zachód od Trelleborga. Większość planowanej farmy wiatrowej znajduje się poza obszarem Natura 2000, natomiast kabel przebiega przez obszar Natura 2000. W korytarzu kabla rozmieszczono 30 punktów, ułożonych naprzemiennie i równomiernie, ale z podwojeniem gęstości w środku obszaru ze względu na jego odmienną głębokość i profil podłoża. Na podstawie klasyfikacji transektów stwierdzono, że większą część korytarza kabla stanowiła woda morska (68%), która nie jest typem siedliska, ale kategorią rezydualną w ramach klas przyrodniczych Natura 2000, a mniejszą część stanowiły siedliska typu rafa omułków (15%) lub ławica piaszczysta w strefie sublitoralnej (18%). Badanie wykazało zatem mniejszą częstość występowania raf biogenicznych na badanych obszarach w porównaniu z inwentaryzacją Administracji okręgu.

### 13.1.2 Falsterbo-Foteviken i Półwysep Falsterbo

Północno-zachodnia część Sydvästskånes utsjövättan graniczy z nakładającymi się obszarami Natura 2000 Falsterbo-Foteviken (SE0430095) i Półwysep Falsterbo (SE0430095). Oba te obszary obejmują również kilka rezerwatów przyrody w strefie przybrzeżnej w pobliżu Falsterbo.

Falsterbo-Foteviken to obszar OSO, którego zadaniem jest zarządzanie i zachowanie unikalnego obszaru morskiego i przybrzeżnego, tak aby deklarowane środowisko plażowe nie zarastało i aby zachowane były naturalne, dynamiczne procesy geomorfologiczne i hydrologiczne. Środowiska wodne, plażowe i lądowe muszą być chronione i pielęgnowane w taki sposób, aby mogły funkcjonować jako miejsce odpoczynku, gniazdowania i zimowania dla dużej liczby ptaków wielu różnych gatunków. Szczególny priorytet mają siewkowe i inne ptaki wodno-błotne, rybitwy i ptaki morskie takie jak kaczki nurkujące (Länsstyrelsen Skåne, 2018a).

Półwysep Falsterbo jest obszarem OZW, wyznaczonym dla szeregu siedlisk i gatunków morskich i lądowych, w tym foki szarej i foki pospolitej (patrz Tabela 13.3). Zadaniem obszaru Natura 2000 Półwysep Falsterbo jest zachowanie i utrzymanie unikatowego obszaru przemierzających się piasków z zachowaną naturalną geomorfologią dynamiczną i związaną z nim florą i fauną morską i lądową (Länsstyrelsen Skåne, 2018b). Tabela 13.3 przedstawia wyznaczone gatunki i obszary przyrodnicze dla obszarów Natura 2000, a Tabela 13.4 przedstawia cele ochronne dla nich.

**Tabela 13.3 Półwysep Falsterbo (SE0430095) i Falsterbo-Foteviken (SE043002).**

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Półwysep Falsterbo (SE0430095)	OZW	<p>Foka szara (1364), Foka pospolita (1365), Mopek zachodni (1308), Pływak szerokobrzeżek (1081), Traszka grzebieniasta (1166), Podejżrzon pojedynczy (1419)</p> <p>Morświn (1351)*, Zalotka większa (1042)*.</p> <p>* brak decyzji rządu (Plan ochrony przyrody 2018)</p>	<p>Ławice w strefie sublitoralnej (1110), Muliste i piaszczyste płycizny przybrzeżne nieprzykryte wodą morską w czasie odpływu (1140), Laguny przybrzeżne (1150), Rafy (1170), Jednoroczne zbiorowiska roślin na wałach plażowych (1210), Muliste i piaszczyste osady z solirodem i innymi roślinami jednorocznymi (1310), Atlantyczne słone łąki (1330), różne wydmy wędrowne i stałe (2110, 2120, 2130, 2140, 2180), Wilgotne zagłębienia międzywydmowe (2190), Wilgotne wrzosowiska (4010, 4030), Murawy (6230, 6270)</p>
Falsterbo-Foteviken (SE043002)	OSO	<p>Błotniak zbożowy, Błotniak stawowy, Batalion, Rybołów, Rybitwa rzeczna, Świergotek polny, Łęczak, Bielik, Uszatka błotna, Rybitwa czubata, Siewka złota, Łabędź czarnodzioby, Szlamnik zwyczajny, Bielaczek, Rybitwa popielata, Rybitwa wielkodzioba, Szablodziób zwyczajny, Biegus malutki, Rybitwa białoczelna, Drzemlik, Nur czarnoszyi, Sieweczka morska, Biegus zmienny, Łabędź krzykliwy, Lerka, Gąsiorek, Bernikla białolica.</p> <p>Ohar*, Rożeniec zwyczajny*, Ogorzałka zwyczajna*, edredon*, łodówka*, markaczka zwyczajna*, szlachar*.</p> <p>* brak decyzji rządu (Plan ochrony przyrody 2018)</p>	-

**Tabela 13.4 Główne cele ochrony dla Półwyspu Falsterbo (SE0430095) i Falsterbo-Foteviken (SE043002).**

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony
Półwysep Falsterbo (SE0430095)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie wolno zmniejszać powierzchni wyznaczonych siedlisk</li> <li>Jeśli chodzi o wyznaczone gatunki, populacje muszą być żywotne i osiągnąć odpowiedni stan ochrony.</li> <li>Siedliska muszą być naturalne i funkcjonować jako dobre środowisko życia dla naturalnego zachowania i rozmieszczenia wyznaczonych gatunków.</li> <li>Muszą istnieć warunki do tarła i wzrostu ryb, a siedliska muszą funkcjonować jako ważne obszary żerowania ryb i ssaków morskich</li> </ul>

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warunki hydrograficzne, procesy sedymentacji, erozji i akumulacji powinny być naturalne</li> <li>• Gatunki obce ani populacje obce genetycznie nie mogą negatywnie oddziaływać na skład gatunkowy lub wielkość populacji gatunków występujących naturalnie.</li> <li>• Muszą istnieć wolne przejścia dla zwierząt i roślin na wszystkich etapach życia, aby zachować łączność w obrębie obszaru i między sąsiadującymi obszarami.</li> <li>• Zajęcia, działalność i pobyt człowieka nie mogą negatywnie wpływać na ważne procesy, funkcje, struktury oraz gatunki charakterystyczne i typowe.</li> <li>• Wprowadzanie energii, co obejmuje też hałas podwodny, musi pozostawać na poziomach, które nie wpływają niekorzystnie na siedliska morskie i lądowe oraz gatunki.</li> </ul>
Falsterbo-Foteviken (SE043002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatunki określone w dyrektywie w sprawie ptaków muszą pozostać w żywotnych populacjach, a obszar ich występowania nie może się zmniejszać, musi natomiast stanowić dobry obszar zimowania, odpoczynku i gniazdowania wyznaczonych gatunków ptaków na tym obszarze oraz innych gatunków ptaków chronionych.</li> <li>• Łąki przybrzeżne na tym obszarze muszą być utrzymywane, najlepiej poprzez wypas, aby zaspokoić potrzeby ptaków w zakresie ochrony, miejsc odpoczynku, żerowania i gniazdowania.</li> <li>• Obszar morski musi charakteryzować się niezmienioną lub wyższą produkcją biologiczną i różnorodnością ze względu na swoje położenie geograficzne, z korzyścią dla roślin morskich, zwierząt bentosowych, ryb i wyznaczonych gatunków ptaków.</li> <li>• Działalność człowieka nie może negatywnie wpływać na istniejące gatunki ptaków lub ich siedliska, a oddziaływanie drapieżników nie może długoterminowo zagrażać stanowi ochrony gatunków ptaków.</li> </ul>

### 13.1.3 Ystads sandskog

Ystads sandskog (SE0430094) to obszar OZW położony wzdłuż wybrzeża na wschód od Ystad. Obszar ten składa się głównie ze starszego lasu sosnowego na skamieniałych wydmach. Głównym celem ochrony jest utrzymanie dobrego stanu ochrony wyznaczonego siedlisk w regionie biogeograficznym. W drugiej połowie XIX wieku wzdłuż południowego wybrzeża duże obszary obsadzono głównie sosną, aby związać piasek i dlatego do dziś pozostają bardzo małe obszary z ruchomym piaskiem (Länsstyrelsen Skåne, 2005). Tabela 13.5 pokazuje siedliska wyznaczone dla obszaru Natura 2000, a Tabela 13.6 przedstawia główne założenia ochrony.

**Tabela 13.5 Ystads sandskog (SE0430094).**

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Ystads sandskog (SE0430094)	OZW		Ławice w strefie sublitoralnej (1110), różne wydmy wędrowne i stałe (2110, 2120, 2130, 2180), Lasy (9080, 9110, 9190)

**Tabela 13.6 Główne cele ochrony Ystads sandskog (SE0430094).**

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony
Ystads sandskog (SE0430094)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obszary wyznaczonej roślinności nie mogą być zmniejszane</li> <li>• Ławice w strefie sublitoralnej muszą mieć zagwarantowaną dobrą jakość wody poprzez brak sedymentacji lub niewielką sedymentację oraz brak zrzutów ropy i innych chemikaliów.</li> </ul>

### 13.1.4 Kabusa

Kabusa (SE0430112) to obszar OZW zdominowany przez system wydm w różnych stadiach sukcesji, które ciągną się wzdłuż południowo-wschodniego wybrzeża Skanii. Ogólny cel to zachowanie lub przywrócenie korzystnego stanu dla siedlisk i związanych z nimi typowych gatunków, które stanowiły podstawę wyznaczenia obszaru (Länsstyrelsen Skåne, 2017). Typowe i charakterystyczne gatunki dla siedlisk to głównie gatunki roślin. Tabela 13.7 pokazuje siedliska wyznaczone dla obszaru Natura 2000, a Tabela 13.8 przedstawia główne założenia ochrony.

**Tabela 13.7 Kabusa (SE0430112).**

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Kabusa (SE0430112)	OZW		Jednoroczne zbiorowiska roślin na wałach plażowych (1210), wydmy wędrowne i stałe (2110, 2120, 2130), Cieki wodne z roślinnością o liściach pływających na powierzchni ze zbiorowiskami wodnych mszaków. (3260), Suche wrzosowiska (4030), 6210, 6270, 6410)

**Tabela 13.8 Główne cele ochrony Kabusy (SE0430112).**

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony
Kabusa (SE0430112)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obszary wyznaczonej roślinności nie mogą być zmniejszane</li> <li>Środowiska lądowe i jeziorne muszą pozostać naturalne, bez wpływu antropogenicznego</li> </ul>

### 13.1.5 Sandhammaren

Sandhammaren to obszar OSO, który rozciąga się wzdłuż wybrzeża na południowo-wschodnim cyplu Skanii. Obszar Natura 2000 jest ważny dla wędrownych ptaków morskich i lądowych, które w pewne dni przelatują w liczbie dziesiątków tysięcy Tabela 13.9. Licznie występują tu też ptaki odpoczywające. Wśród ptaków lądowych odpoczywają tu głównie drożdowate, śpiewające i muchołówkowate, ale występują tu także ptaki drapieżne. Inne często występujące ptaki odpoczywające to gęsi, kaczki i siewkowce. Na plażach i łąkach przybrzeżnych żyje kilka gatunków objętych dyrektywą w sprawie ptaków. Wszystkie rybitwy, z wyjątkiem rybitwy wielkodziobej, są często obserwowane, gdy odpoczywają lub żerują wzdłuż brzegów, a w przypadku rybitwy czubatej stwierdzono nawet zachowania związane z gniazdowaniem (Länsstyrelsen Skåne, 2019a).

**Tabela 13.9 Sandhammaren (SE0430088).**

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Sandhammaren (SE0430088)	OSO	Trzmieljad zwyczajny, Błotniak stawowy, Rybołów, Rybitwa rzeczna, Świergotek polny, Bielik, Uszatka błotna, Rybitwa czubata, Łabędź czarnodzioby, Szlamnik zwyczajny, Lelek zwyczajny, Kania ruda, Rybitwa popielata, Biegus malutki, Rybitwa białoczelna, Dzięcioł czarny, Lerka, Gąsiorek, Bemikla białolica	-

**Tabela 13.10 Głównie cele ochrony Sandhammaren (SE0430088).**

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony
Sandhammaren (SE0430088)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gatunki określone w dyrektywie w sprawie ptaków muszą pozostać w żywotnych populacjach, a ich zasięg nie może zostać zmniejszony, tak aby zaspokoić zapotrzebowanie ptaków na miejsca gniazdowania, pożywienie i ochronę.</li> <li>W morzu i na nadmorskich łąkach musi istnieć bogata fauna ryb i bezkręgowców.</li> <li>Na obszarze należy unikać dalszej eksploatacji.</li> </ul>

## 13.1.6 Adler Grund i Rønne Banke

Adler Grund i Rønne Banke (DK00VA261) to duński obszar Natura 2000 położony na południowy zachód od Bornholmu i na południowy wschód od Skåne Havsvindpark. Siedliska występujące na tym obszarze to rafy i ławice piaszczyste. Obszar ma powierzchnię około 31 900 ha i jest dużym obszarem rafy skalnej. Dominują omułkowate i ryby (dorsz, stornia i narybek). W pobliżu rafy skalnej żyją morświny należące do stad z Sundu (Miljøministeriet, 2013).

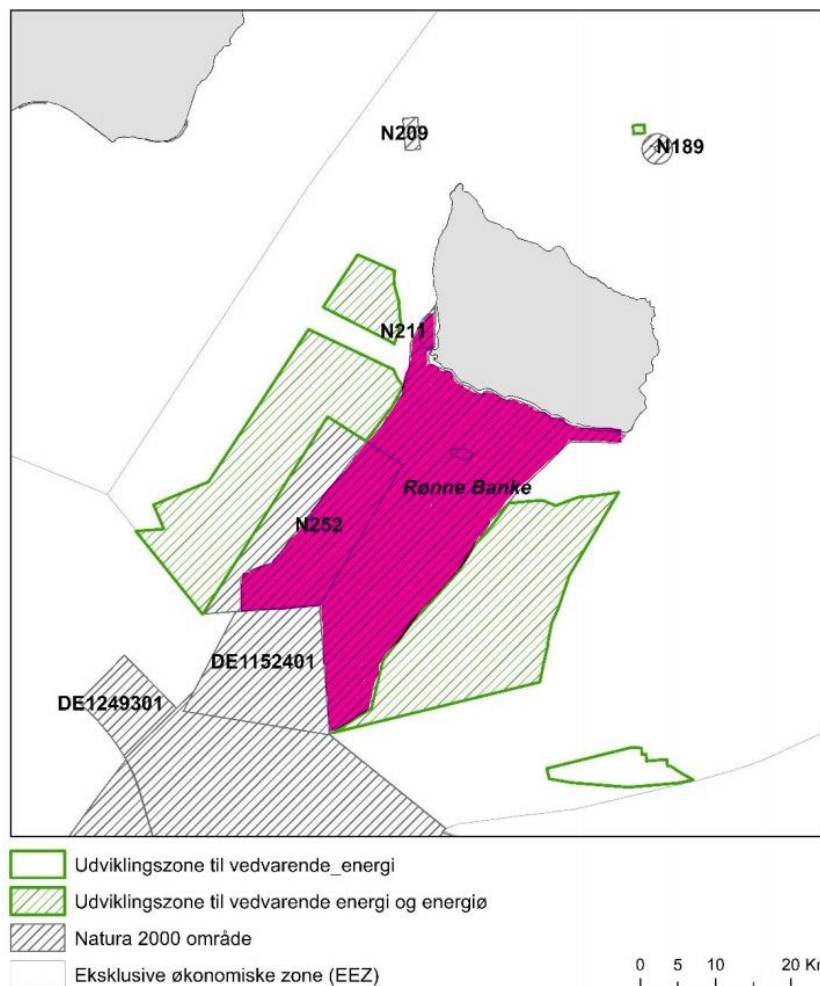
**Tabela 13.11 Adlergrund i Rønne Banke (DK00VA261)**

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Adler Grund i Rønne Banke (DK00VA261)	OZW	-	Ławice w strefie sublitoralnej (1110) Rafy (1170)

**Tabela 13.12 Głównie cele ochrony Adlergrund i Rønne Banke (DK00VA261)**

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony
Adler Grund i Rønne Banke (DK00VA261)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siedliskom tego obszaru zapewnia się właściwy stan ochrony z bogactwem gatunkowym roślin i zwierząt oraz charakterystycznymi gatunkami.</li> <li>Ponadto zapewnia się dobrą jakość wody dzięki zmniejszonej podaży składników odżywczych i substancji niebezpiecznych dla środowiska, które są regulowane przez plany wodne.</li> </ul>

Proponuje się, aby do 2022 r. obszar ten obejmował również morświny jako gatunek wyznaczony (Miljøstyrelsen, 2020). Proponowany jest również nowy obszar ochrony ptaków na południowy zachód od Bornholmu w celu ochrony lodówek, co oznacza poszerzenie obszaru Natura 2000 (patrz różowe pole na poniższym rysunku).



Udviklingszone til vedvarende energi	Strefa rozwoju energii odnawialnej
Udviklingszone til vedvarende energi og energiø	Strefa rozwoju energii odnawialnej i wyspy energetycznej
Natura 2000 område	Obszar Natura 2000
Eksklusive økonomiske zone (EEZ)	Wyłączna Strefa Ekonomiczna (WSE)

**Rysunek 13.3** Proponowany rozszerzony obszar ochrony przyrody Rønne Banke dla łodówki (różowy) oraz strefy rozwoju energii odnawialnej na południowy zachód od Bornholmu (COWI, 2021).

### 13.1.7 Pozostałe obszary Natura 2000

Wzdłuż północnych wybrzeży Niemiec i Polski znajduje się szereg obszarów Natura 2000 wyznaczonych jako obszary OSO i OZW dla ptaków, ssaków morskich oraz raf i ławic strefy sublitoralnej (patrz Tabela 13.13). Jedynym z prezentowanych obszarów, dla którego opracowano plan ochrony, jest Westliche Rønnebank (DE1249301), gdzie głównym celem ochrony jest zachowanie i przywrócenie funkcji ekologicznych i morfologicznych obszaru oraz właściwego stanu ochrony dla wyznaczonych siedlisk i gatunków.

**Tabela 13.13 Obszary Natura 2000 wzdłuż wybrzeży Niemiec i Polski.**

Obszar	Typ obszaru	Gatunek	Siedliska
Plantagenetgrund (DE1343401)	OSO/OZW	Lodówka (A064) Nur rdzawoszyi (A001) Markaczka zwyczajna (A706) Edredon (A063) Foka szara (1364) Foka pospolita (1365) Morświn (1351)	-
Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona (DE1345301)	OZW	Foka szara (1364) Foka pospolita (1365) Morświn (1351)	-
Westliche Rönnebank (DE1249301)	OZW	Lodówka (A064) Mewa mała (A177) Morświn (1351)	Rafy (1170)
Pommersche Bucht (DE1552401)	OSO	Alka zwyczajna (A200) Numik zwyczajny (A202) Lodówka (A064) Nur czamoszyi (A002) Nur rdzawoszyi (A001) Mewy (A184) (A641) (A187) Mewy (A177) (A179) (A182) Uhła zwyczajna (A066) Markaczka zwyczajna (A065) Kormoran zwyczajny (A683) Perkozowe (A007) (A005) (A006) Edredon (A063) Nurzyk zwyczajny (A678) Gatunki ryb (5042) (1103) Morświn (1351)	Ławice w strefie sublitoralnej (1110) Rafy (1170)
Zatoka Pomorska (PLB990003)	OSO	Alka zwyczajna (A200) Numik zwyczajny (A202) Lodówka (A064) Nur czamoszyi (A002) Nur rdzawoszyi (A001) Uhła zwyczajna (A066) Markaczka zwyczajna (A065) Szlachar (A069) Perkozowe (A007) (A005) (A006)	-

## 13.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne oddziaływanie na obszary Natura 2000. Zidentyfikowano następujące czynniki oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

**Tabela 13.14 Potencjalne oddziaływanie projektu na obszary Natura 2000.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Osady zawieszone	X	
Sedymentacja	X	
Hydrografia i jakość wody		X
Wprowadzanie obcych gatunków	X	X
Hałas podwodny	X	
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody		X

## Kryteria oceny

W ramach każdego obszaru Natura 2000 musi zostać sporządzony plan ochrony, który jest dokumentem opisującym cel, środki ochronne i cele ochrony dla każdego obszaru Natura 2000 z osobna. Środki ochronne mają na celu osiągnięcie i utrzymanie określonych celów ochrony. Cele ochrony mają zasadnicze znaczenie dla analiz związanych z wydawaniem pozwoleń, jeśli chodzi o oddziaływanie działalności na obszar Natura 2000 i stanowią podstawę do oceny, czy pozwolenie może być wydane zgodnie z rozdziałem 7 § 28 b Kodeksu ochrony środowiska (Naturvårdsverket, 2017). Cele ochrony dla każdego obszaru Natura 2000 przedstawiono w rozdziale 13.1.

Stan ochrony siedliska oznacza sumę czynników, które wpływają na siedlisko i jego typowe gatunki oraz które w dłuższej perspektywie mogą wpływać na jego naturalny zasięg, strukturę i funkcję, a także na przetrwanie typowych gatunków. Stan ochrony siedliska uważa się za korzystny, gdy:

- I) jego naturalny lub tradycyjny zasięg oraz obszary, które obejmuje tym zasięgiem, są stabilne lub powiększają się,
- II) szczególna struktura i szczególne funkcje, które są niezbędne do jego długoterminowego utrzymania istnieją i prawdopodobnie będą istnieć w przewidywalnej przyszłości, oraz
- III) stan ochrony jego typowych gatunków jest korzystny (Naturvårdsverket, 2017).

Stan ochrony gatunku oznacza sumę czynników, które wpływają na dany gatunek i które w dłuższej perspektywie mogą wpływać na naturalne rozmieszczenie i liczebność jego populacji. Stan ochrony gatunku uważa się za korzystny, gdy:

- I) informacje dotyczące rozwoju populacji gatunku wskazują, że w dłuższej perspektywie gatunek pozostanie żywotną częścią swojego siedliska,
- II) naturalny lub tradycyjny obszar występowania gatunku nie zmniejsza się ani nie będzie się zmniejszał w przewidywalnej przyszłości, przy tym istnieje i prawdopodobnie nadal będzie istnieć wystarczająco duże siedlisko, aby populacje gatunku mogły utrzymać się w dłuższej perspektywie (Naturvårdsverket, 2017).

### 13.2.1 Zawieszony osad i sedymentacja

#### Zmienione warunki

Prace na dnie morskim, takie jak prace fundamentowe i układanie kabli, powodują, że osady przechodzą do zawiesiny i docierają do masy wodnej, a następnie osadzają się. Zawieszony osad może tymczasowo pogorszyć jakość wody i zwiększyć zmętnienie, a także potencjalnie oddziaływać na gatunki wrażliwe na zatykanie organów oddechowych i pokarmowych przez cząstki osadu. Gdy zawieszony osad ponownie się

osadza, może przykrywać i niszczyć lub osłabiać gatunki związane z siedliskami typu ławic w strefie sublitoralnej i raf.

## Ocena oddziaływania

### Faza budowy

Oddziaływanie zależne jest od wielkości ziaren osadów oraz specyficznej dla gatunku tolerancji na zwiększoną gęstość zawiesiny i sedymentację osadów, pory roku i czasu narażenia. Na przykład małże mają wysoką tolerancję na zawieszone osady. Badania wykazały, że małże radziły sobie ze stężeniem cząstek 440 mg/l przez ponad 25 dni, ale przy stężeniach cząstek 1200 mg/l nie przeżyły 13 dni. Czas regeneracji omułków po wysokim poziomie zmętnienia określa się jako bardzo krótki (pojedyncze dni) (Tyler-Walters, 2008). Inne gatunki, takie jak nereida różnokolorowa (*Hediste diversicolor*), mogą nawet odnosić korzyści ze zwiększonego zmętnienia. Ogólnie rzecz biorąc uważa się, że oddziaływanie zmętnienia i sedymentacji osadów jest mniejsze w przypadku gatunków mobilnych, takich jak skorupiaki i ryby, w porównaniu z gatunkami stacjonarnymi, takim i jak mszywieły (patrz 12.7.2.2 o faunie i florze bentosowej). Większość dorosłych ryb oddala się od nieodpowiednich warunków. Ikra i narybek są natomiast bardziej wrażliwe na zwiększoną zawartość osadu (patrz rozdział 12.8.2.2 o rybach). Jednak większość gatunków jest przystosowana do naturalnych zmian zawieszonych osadów, a krótkotrwałe narażenie na naturalne zmętnienie często nie ma żadnego wpływu na gatunek.

Jeśli chodzi o obszary leżące wzdłuż wybrzeża, na wschód od Ystad: Ystads sandskog (SE0430094), Kabusa (SE0430112) i Sandhammaren (SE0430088), oczekuje się, że projekt nie będzie na nie oddziaływał, ponieważ te obszary Natura 2000 znajdują się zbyt daleko, aby wystąpił wpływ na ich wartość. Ponadto uważa się, że projekt nie będzie oddziaływał na Adler Grund i Rønne Banke (DK (DK00VA310) ani na obszary wzdłuż wybrzeży Niemiec i Polski, ponieważ zawieszane osady, które mogą wpływać na piaszczyste ławice i rafa, rozprzestrzeniają się tylko lokalnie i nie dotrą do tych obszarów (patrz rozdział 10.1).

Rozprzestrzenianie się osadów zawieszonych ma lokalny zasięg i krótki czas trwania. Stężenie osadów zawieszonych mieści się zasadniczo w przedziale określonym dla poziomu stężeń naturalnie występujących w tym obszarze. Na podstawie wyników przeprowadzonego modelowania, w przypadku obszaru Sydvästskänes utsjövatten (SE0430187), który znajduje się w pobliżu farmy Skåne Havsvindpark, tylko bardzo mała część zawieszonych osadów dotrze do tego obszaru (patrz rozdział 10.1). Rozprzestrzenianiem się osadów w fazie budowy dotknięte zostanie łącznie około 0,4% obszaru Natura 2000 (patrz Tabela 13.15). Dyspersja osadów na obszarze Natura 2000 utrzyma się najwyżej przez godzinę, zanim nastąpi sedymentacja. Ponieważ siedliska (ławice i rafa w strefie sublitoralnej) występujące na obszarze Natura 2000 znajdują się w zachodniej jego części (patrz rozdziały 13.1.1 oraz

2019 Sydvästskänes utsjövatten	2019 Sydvästskänes utsjövatten
NATURA 2000	NATURA 2000
Biogent rev 1171	Rafa biogeniczna 1171
Sublittoral sandbank fri från vegetation 1113	Ławica wolna od roślinności w strefie sublitoralnej 1113
Sublittoral sandbank med makroalger 1112	Ławica z makroalgami w strefie sublitoralnej 1112
Provyta	Fragment próbny

Rysunek 13.2), osady i sedymentacja nie dotrą tam, a więc oddziaływanie nie wystąpi.

**Tabela 13.15 Powierzchnia obszaru Sydvästskånes utsjövätt (SE0430187), na którą zgodnie z wynikami modelowania może oddziaływać dyspersja osadów w wyniku prac budowlanych**

Powierzchnia obszaru N2000 (km <sup>2</sup> )	Powierzchnia w obrębie N2000, do której dotrą osady (km <sup>2</sup> )	% obszaru dotkniętego dyspersją osadów
Rozprzestrzenianie się osadów > 5mg/l w wyniku układania kabli		
1151,276	4,8	0,4%
Rozprzestrzenianie się osadów > 5mg/l w wyniku budowy turbin i platform		
1151,276	3,5	0,3%

Ogólnie ocenia się, że wrażliwość gatunków w siedliskach jest niewielka, ponieważ u powiązanych gatunków występuje pewna tolerancja dla stężeń zawieszonych osadów, które zwykle występują na ławicach i rafach. Ze względu na lokalny zasięg dyspersji osadów oraz fakt, że do wyznaczonych typów siedlisk osady nie dotrą, oddziaływanie uważa się za nieistotne. W przypadku pozostałych obszarów Natura 2000 oddziaływanie nie wystąpi. Ocenia się, że oddziaływanie zawieszonych osadów nie będzie przeciwdziałało korzystnemu stanowi ochrony w Sydvästskånes utsjövätt ani dla wyznaczonych gatunków (morświnów, fok szarych i fok pospolitych), ani dla siedlisk (ławic w strefie sublitoralnej i raf), mimo że dla tego obszaru nie ma planu ochrony.

### 13.2.2 Hydrografia i jakość wody

#### Zmienione warunki

W fazie budowy, gdy osad ponownie przechodzi do zawiesiny, substancje biogenne i zanieczyszczenia związane z osadem mogą przemieszczać się ruchem wirowym w górę, przez co chemiczna i biologiczna dostępność osadu wzrasta.

W fazie eksploatacji farma wiatrowa w Basenie Arkońskim również teoretycznie mogłaby oddziaływać na dopływ wód głębinowych do wewnętrznych części Bałtyku.

#### Ocena oddziaływania

##### Faza budowy

Ogólnie rzecz biorąc metale ciężkie i zanieczyszczenia organiczne będą związane z osadem i jedynie niewielka frakcja zostanie rozpuszczona w fazie wodnej, co oznacza, że oddziaływanie zanieczyszczeń będzie silnie związane z rozprzestrzenianiem się drobnostanowiskowych osadów zawieszonych.

Osad będzie odsłaniany głównie lokalnie na planowanym terenie farmy i przez ograniczony czas. Rozprzestrzeniające się osady dotrą tylko do niewielkiej części Sydvästskånes utsjövätt (patrz Tabela 13.15), a zgodnie z wynikami modelowania po godzinie zawieszony osad ponownie osadzi się na dnie. Pozostałe obszary Natura-2000 nie zostaną dotknięte rozprzestrzenianiem się osadów.

Projekt nie spowoduje wprowadzania zanieczyszczeń ani składników odżywczych, ale w osadzie powierzchniowym (0-2 cm) na obszarze projektu występują ogólnie podwyższone poziomy zanieczyszczeń, patrz rozdział 12.4.1, przede wszystkim PCB i WWA występują w stężeniach silnie odbiegających od poziomów tła. Takie podwyższone poziomy zanieczyszczeń są spodziewane, ponieważ obszar objęty projektem jest zdominowany przez dna akumulacyjne, gdzie zawartość substancji organicznych w osadzie jest wysoka. Głębsze osady (50-55 cm) wykazują ogólnie bardzo niski poziom zanieczyszczeń.

Większość zawieszonych osadów będzie pochodzić z głębszych warstw, które zawierają stosunkowo niewiele składników pokarmowych i są w bardzo małym stopniu skażone zanieczyszczeniami. Jedynie ułamek zanieczyszczeń i składników odżywczych z zawieszonych osadów zostanie uwolniony do masy wodnej w postaci biodostępnej, substancje te pozostaną w większej części związane z zawieszonym materiałem organicznym. Podczas ponownej sedimentacji zanieczyszczenia i składniki odżywcze będą podążać za cząstkami, przez co powrócą na dno morskie.

W związku z powyższym ocenia się, że oddziaływanie na jakość wody w Sydvästskånes utsjöväten będzie jedynie bardzo marginalne, przez co wpływ na jakość wody i receptory biologiczne ocenia się jako nieistotny. Podwyższone stężenia w wodzie zostaną szybko rozcieńczone przez wysoki przepływ wody w tym obszarze. Poziomy szybko powróci do tego samego poziomu, co przed pracami powodującymi zmętnienie wody

### **Faza eksploatacji**

Przez Basen Arkoński przepływa cała woda głębinowa pokonująca progi w Bełcie Fehmarn i Sundzie. Basen jest stale wypełniany dużą masą wody niesioną prądami głębinowymi, która zastępuje masę wody płynącą na wschód przez Cieśninę Bornholmską. Nie ma wątpliwości, że wpływ wody do Bałtyku nie jest sterowany warunkami panującymi w Basenie Arkońskim, a progami w Kattegatt i Cieśninie Bornholmskiej na wschodzie (Johnsson, 2006). Zmiany udziału wód otaczających do prądów głębinowych mogłyby jednak zmienić objętość wód głębinowych dopływających do środkowych obszarów Morza Bałtyckiego. Takie zmiany mogłyby teoretycznie zajść, kiedy zmienione zostaną warunki denne w wyniku zamontowanych na dnie obiektów (DHI, 2018). Fundamenty mogą zwiększać mieszanie wody, a tym samym osłabiać dopływ słonej wody do Bałtyku.

Jak opisano w rozdziale 12.3, wyniki modelowania oddziaływania morskich farm wiatrowych na południowo-zachodnim Bałtyku pokazują, że zasolenie wód dennych wpływających na wschód do Basenu Bornholmskiego zmniejszyłoby się w wyniku realizacji scenariusza rozbudowy średnio o 0,02 psu, gdyby farmy wiatrowe powodowały silne mieszanie w pionie. W porównaniu do średniego zasolenia 14 psu i przy dużej zmienności modelowanego zasolenia, spadek ten oceniono jako nieistotny (Rennau, et al., 2012). Obliczenia modelowe przeprowadzono dla dwóch różnych scenariuszy. Scenariusz z planowanymi na 2010 r. morskimi farmami wiatrowymi (> 1000 turbin wiatrowych) oraz scenariusz bez przyszłej rozbudowy. Ponadto modelowano różne efekty mieszania wywoływane przez fundamenty, w których górną granicą było silne mieszanie pionowe („najgorszy przypadek”). Obliczenia modelowe nie wykazały żadnego oddziaływania na przepływ wody głębinowej przez Basen Arkoński, pomimo zastosowania scenariusza z budową bardzo dużej liczby morskich turbin wiatrowych.

Planowana farma wiatrowa nie powstanie w pobliżu progów/cieśnin, które sterują dopływem i odpływem słonych wód głębinowych w Basenie Arkońskim. Tym samym w wodach głębinowych nie pojawi się oddziaływanie blokujące. Fundamenty farmy wiatrowej nie ograniczą dopływu słonych wód głębinowych do środkowej i południowej części Morza Bałtyckiego. Warunki prądowe wokół turbin będą mogły się lokalnie znacznie zmienić. Jednak funkcją zabezpieczenia przed erozją jest zapobieganie skutkom lokalnych zmian hydrograficznych. Podsumowując ocenia się, że oddziaływanie będzie nieistotne, a wymiana wody i panujące na tym obszarze warunki prądowe pozostaną naturalne.

### 13.2.1 Wprowadzanie obcych gatunków

#### Zmienione warunki

W fazach budowy i eksploatacji istnieje ryzyko rozprzestrzeniania się obcych gatunków poprzez wody balastowe. Fundamenty i zabezpieczenie przed erozją dadzą nowe twarde struktury do w większości miękkiego dna, które występuje na obszarze farmy wiatrowej. Te nowo wprowadzone twarde podłoża mogą przyczynić się do zwiększenia ryzyka, że obszar będzie służył jako odskocznia dla gatunków inwazyjnych.

#### Ocena oddziaływania

##### Faza budowy

W Morzu Bałtyckim występuje szereg gatunków inwazyjnych, takich jak babka śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*), wioślarka kaspijska (*Cercopagis pengoi*), północnoamerykański wieloszczet (*Marenzelleria* sp.), pąkła niespodziewana (*Amphibalanus improvisus*), krab welnistoszczypcy (*Eriocheir sinensis*) i krabik amerykański (*Rhithropanopeus harrisi*). Twarde podłoże sprzyja w szczególności babce śniadogłowej i pąkli niespodziewanej. Babka śniadogłowa przybyła do Morza Bałtyckiego w zbiornikach balastowych na statkach z Morza Kaspijskiego i Czarnego w latach 90. i jest obecnie powszechną rybą u wybrzeży Polski, osiedla się również na kilku szwedzkich obszarach przybrzeżnych, takich jak Blekinge i Gotlandia. Pąkle niespodziewane występują w obszarach Morza Bałtyckiego pozostających pod wpływem wód słodkich. Prawdopodobnie najważniejszy środek zapobiegający rozprzestrzenianiu się gatunków inwazyjnych poprzez wody balastowe (Havs- och vattenmyndigheten, 2021e).

Prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się obcych gatunków poprzez wody balastowe w wyniku realizacji projektu nie jest większe niż w przypadku innych działań żeglugowych na tym obszarze. Podczas budowy i eksploatacji statki powiązane z planowaną farmą wiatrową będą spełniać standardy IMO, aby zminimalizować możliwość rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych przez wody balastowe, a ryzyko wprowadzenia obcych gatunków ocenia się jako nieistotne.

##### Faza eksploatacji

W rejonie farmy wiatrowej niewielkie powierzchnie miękkiego dna zostaną zastąpione twardym dnem w miejscach, w których obecnie występuje głównie miękkie dno składające się z gliny oraz gliny z błotem torfowym. Jak opisano w rozdziale 12.8.2.6, oczekuje się, że fundamenty i zabezpieczenie przed erozją spowodują powstanie korzystnych warunków dla różnorodności gatunkowej i występowania ryb, w tym dorsza. Wcześniej wykazano, że morska energetyka wiatrowa ma pozytywny wpływ na gatunki ryb dna twardego, ale nie wydaje się mieć negatywnego wpływu na faunę ryb dna miękkiego (Stenberg et al., 2015). Twarde podłoże może jednak przynieść niektórym gatunkom większe korzyści niż innym, co może wpłynąć na ekosystem. W związku z tym nowo wprowadzone twarde podłoża będą mogły działać jak odskocznia, umożliwiając gatunkom rozprzestrzenianie się na duże odległości poprzez szereg kolonizacji na niewielkie odległości. (Glarou, et al., 2020).

Półwysep Falsterbo (SE0430095) jest najbliższym obszarem Natura-2000, którego celem ochrony jest zapewnienie, by gatunki obce nie miały negatywnego wpływu na skład gatunkowy lub wielkość populacji gatunków występujących naturalnie (obecnie dla obszaru Sydvästskånes utsjövättan nie ma planu ochrony).

Istnieje ryzyko, że nowo wprowadzona twarda powierzchnia dna będzie stanowić odskocznnię dla gatunków inwazyjnych, ale ocenia się je jako niewielkie. Odległość między turbinami jest duża (około 1 km), w pobranych próbkach fauny dennej (Marine Monitoring AB, 2021a) nie znaleziono gatunków uznanych za obce zgodnie z listą Havs- och vattenmyndigheten obejmującą gatunki obce w szwedzkich morzach i wodach, nie licząc północnoamerykańskiego wieloszczeta *Marenzelleria* sp., zaobserwowanego na jednej ze stacji.

### 13.2.2 Hałas podwodny

#### Zmienione warunki

Hałas podwodny może oddziaływać na foki szare, foki pospolite i morświny, które są gatunkami wyznaczonymi na obszarach Natura 2000 Sydvästkånes utsjövatten (SE0430187) i Półwysep Falsterbo (SE0430095). Gatunki te są również wyznaczone na obszarach leżących wzdłuż niemieckiego wybrzeża; Plantagenetgrund (DE1343401), Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona (DE1345301) i Westliche Rönnebank (DE1249301). Proponuje się również, aby do 2022 r. duński obszar Natura 2000 Adlergrund i Rønne Banke (DK00VA261) również obejmował morświny jako gatunek wyznaczony.

Istotne oddziaływanie projektu na morświny pojawia się w fazie budowy, w wyniku powstawania podwodnego hałasu podczas palowania. Hałas w fazie eksploatacji został omówiony w rozdziale 12.9, a oddziaływanie oceniono jako nieistotne.

#### Środki ochronne

Prace palowe nie będą prowadzone w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie, aby zminimalizować wpływ na bałtycką populację morświnów.

Przed przystąpieniem do prac palowych zostaną zastosowane w wymaganym zakresie metody odstraszenia akustycznego, takie jak straszaki i pingery. Palowanie rozpoczyna się od miękkiego startu, po którym stopniowo siła uderzania bijaka zwiększa się, tzw. ramp-up.

W celu wytłumienia hałasu generowanego przez palowanie zastosowana zostanie najlepsza dostępna technologia. Obecnie za najlepszą technikę uważa się tzw. Hydro-Sound-Damper-System (system HSD) w połączeniu z dużą podwójną kurtyną bąbelkową (patrz Rysunek 12.32). System HSD to sieć instalowana wokół całego pala, która obejmuje kilka warstw elementów redukujących hałas. Dzięki kurtynom bąbelkowym tworzy się ścianę pęcherzyków powietrza, które nieustannie unoszą się od dna do powierzchni, przenosząc energię dźwięku w kierunku powierzchni wody. W tym przypadku w celu maksymalizacji tłumienia używa się dwóch kurtyn. Spółka zobowiązuje się również, że hałas pod powierzchnią wody nie będzie przekraczał wartości pojedynczego impulsu SEL 131 dB dla morświna, ważony\* re 1  $\mu$ Pa2s i pojedynczego impulsu SEL 144 dB dla foki, ważony\* re 1  $\mu$ Pa2s w odległości 750 m od źródła dźwięku.

#### Ocena oddziaływania

##### Faza budowy

Hałas podwodny może oddziaływać na ssaki morskie na wiele różnych sposobów. Trzy najważniejsze skutki oddziaływania hałasu to: urazy fizyczne i uszkodzenie narządów słuchu, zaburzenia zachowania zwierząt oraz maskowanie innych dźwięków (Southall, 2007b) (Southall, et al., 2019), patrz rozdział 12.9.1.

## *Trwałe i czasowe uszkodzenie słuchu (PTS i TTS)*

Wymodelowano podwodny hałas powodowany przez palowanie (Ramboll, 2021d), a oddziaływanie na ssaki morskie oceniono w rozdziale 12.9.2.1. Dzięki zastosowanym środkom ochronnym w postaci najlepszej obecnie technologii (podwójna kurtyna bąbelkowa i system HSD oraz łagodny start podczas palowania), nie występuje ryzyko trwałej lub czasowej utraty słuchu u morświnów ani fok.

## *Reakcja behawioralna*

Dzięki zastosowanym środkom ochronnym strefa oddziaływania behawioralnego wynosi nie więcej niż około 3,5 km dla morświnów i 6,8 km dla fok. Strefa oddziaływania behawioralnego turbin znajdujących się najbliższej zachodniej granicy Skåne Havsvindpark może zatem rozciągać się na wschodnią stronę obszaru Natura 2000 Sydvästskånes utsjövädden. Należy jednak zauważyć, że jest mało prawdopodobne, by turbiny stały bezpośrednio na granicy obszaru Natura 2000, ponieważ zostaną zachowane odległości od otaczającego ruchu statków. W przypadku Półwyspu Falsterbo (SE0430095) i innych wspomnianych obszarów Natura 2000 nie wystąpią żadne oddziaływania behawioralne, ponieważ obszary te są zbyt odległe, aby oddziaływanie mogło wystąpić.

## *Maskowanie*

Kliknięcia echolokacyjne morświnów mieszczą się w zakresie ultradźwiękowym powyżej 100 kHz, czyli znacznie powyżej dźwięków występujących podczas palowania. Oznacza to, że jest bardzo mało prawdopodobne, by podwodny hałas powodowany przez palowanie maskował dźwięk wykorzystywany przez morświny do echolokacji. Jeśli chodzi o maskowanie dźwięków fok, foki pospolite i szare używają do komunikacji dźwięków o niskiej częstotliwości, a zatem potencjał maskowania jest większy niż w przypadku morświnów i może ono wpływać na gody fok (patrz rozdział 12.9). Gody odbywają się jednak w takiej odległości od farmy wiatrowej, że ocenia się, iż potencjał maskowania dźwięku podczas godów jest znikomy.

## **Ocena ogólna**

Podsumowując, wrażliwość morświnów i fok na hałas podwodny jest umiarkowana/wysoka. Dzięki zastosowanym środkom ochronnym w postaci skutecznej technologii dźwiękochłonnej i miękkiego startu podczas palowania, oddziaływanie ocenia się jako nieistotne, jeśli chodzi o trwałe i czasowe uszkodzenie słuchu, ponieważ nie ma ryzyka takiego uszkodzenia. (Ramboll, 2021d).

Jeśli chodzi o maskowanie dźwięków, oddziaływanie również ocenia się jako nieistotne, ponieważ kliknięcia echolokacyjne morświnów mieszczą się w zakresie ultradźwięków o częstotliwości około 130 kHz (SLU Artdatabanken, 2021f), a więc wyższej niż dźwięki, które powstają się podczas palowania. Badanie Spółki wskazuje, że na badanym obszarze znajduje się niewiele fok ( $< 1$  osobnik/km<sup>2</sup>) podczas prawie wszystkich sezonów (BioConsult SH, 2021). Ponadto ocenia się, że odległość do Måkläppen jest zbyt duża, aby mogła mieć wpływ na foki podczas godów.

Ocenia się, że podwodny hałas w Sydvästskånes utsjövädden może prowadzić do czasowych reakcji behawioralnych ssaków morskich, gdy w zachodniej części farmy Skåne Havsvind będą prowadzone prace palowe. Ocenia się jednak, że przy zastosowanych środkach ochronnych oddziaływanie na poziomie populacji będzie niewielkie. Foki są też w tej korzystnej sytuacji, że przy zbyt wysokim poziomie hałasu pod powierzchnią wody mogą wystawiać głowę nad powierzchnię.

Ssaki morskie na bardziej oddalonych obszarach Natura 2000, jak Półwysep Falsterbo i obszary na terenie Niemiec, Polski i Danii, nie będą podlegać oddziaływaniu rozchodzenia się dźwięku przy stosowaniu opisanych środków ochronnych.

Na podstawie przeprowadzonych przez Spółkę badań występowania morświnów na tym obszarze, najczęściej było ich w okresie letnim i/lub jesiennym, co jest zgodne z wynikami projektu SAMBAH (SAMBAH, 2016). Na podstawie projektu SAMBAH można założyć, że przynajmniej zwierzęta znajdujące się na badanym obszarze od maja do października wchodzi w skład populacji Morza Bałtyckiego, przy czym populacji (Morza Bałtyckiego i Morza Bałtyckiego) nie można wyraźnie od siebie oddzielić w pozostałej części roku (listopad-kwiecień). Oddziaływania na morświny nie da się całkowicie uniknąć stosując ograniczenia czasowe, ponieważ zwierzęta te przebywają na tym obszarze przez cały rok, jednak dzięki wspomnianym środkom ochronnym oddziaływanie będzie ograniczone i nie wystąpi żadne oddziaływanie czasowe ani trwałe. W celu zapewnienia dalszej ochrony bardziej wrażliwych populacji Morza Bałtyckiego wprowadzone zostanie ograniczenie czasowe możliwości wykonywania prac palowych i nie będą one prowadzone w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie.

Ogólnie ocenia się, że oddziaływanie będzie niewielkie i niesprzeczne z celem ochrony, jakim jest korzystny stan ochrony gatunków morskich.

### 13.2.3 Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody

#### Zmienione warunki

W fazie eksploatacji istnieje potencjalne ryzyko zderzenia się ptaków z turbinami wiatrowymi i powstanie efektu bariery, ponieważ ptaki unikają turbin wiatrowych, gdy mają przelatywać przez ten obszar.

#### Ocena oddziaływania

##### *Faza eksploatacji*

Oddziaływania na ptaki zostały ocenione w rozdziale 12.10.2. Obszary OSO (których zadaniem jest ochrona ptaków) położone są wzdłuż szwedzkiego wybrzeża: Falsterbo-Foteviken (SE043002) i Sandhammaren (SE0430088). Tereny OSO znajdują się również wzdłuż wybrzeży niemieckich i polskich: Plantagenetgrund (DE1343401), Westliche Rönnebank (DE1249301), Pommersche Bucht (DE1552401) i Zatoka Pomorska (PLB990003). Proponuje się również nowy obszar ochrony ptaków na południowy zachód od Bornholmu w celu zapewnienia ochrony lodówek, co oznacza, że obszar Natura 2000 Adlergrund i Rønne Banke (DK00VA261) zostanie do 2022 r. powiększony.

Ponieważ ocenia się, że obszar Skåne Havsvindpark ma dla ptaków odpoczywających, żerujących i zimujących bardzo ograniczoną wartość ze względu na dużą odległość od lądu i znaczną głębokość morza, która nie jest korzystna dla ptaków nurkujących, ocenia się, że główne oddziaływanie wiąże się z potencjalnym źródłem ryzyka kolizji i efektami wypierania ptaków przelatujących przez ten obszar (patrz rozdział 12.10.2. o ptakach).

Odpoczywające i żerujące ptaki wędrowne w Falsterbo zwykle nie przemieszczają się nad otwartym morzem i obszarem Skåne Havsvindpark. Ptaki, które przemieszczają się na południe, podążają raczej wzdłuż linii brzegowych, docierając ostatecznie do Falsterbonäset, zanim przyjdzie czas na przeprawę przez morze do Danii lub Niemiec. Wiele spośród milionów ptaków występujących w Szwecji, a zwłaszcza

ptaków drapieżnych, co roku przelatuje przez Falsterbonäset, gdzie większość przelotów odbywa się między sierpniem a październikiem (Falsterbo Fågelstation, 2021).

Z przeprowadzonych inwentaryzacji wynika, że przez ten obszar przelatuje stosunkowo niewiele ptaków (w tym ptaków morskich, alk, mew, siewkowców) w porównaniu z ich migracją wzdłuż wybrzeży, w związku z czym farma Skåne Havsvindpark nie znajduje się na głównych trasach migracji wielu gatunków migrujących. W przypadku większości gatunków/grup gatunków wrażliwość receptora, a tym samym oddziaływanie, oceniono jako niewielką. W przypadku alk oddziaływanie oceniono jako nieistotne (patrz rozdział 12.10.2). Jako umiarkowane oceniono oddziaływanie na żurawie, foki i ptaki drapieżne, ponieważ nie można wykluczyć, że gwałtowna zmiana pogody może dla tych gatunków zwiększyć ryzyko kolizji, ale nie są to gatunki wyznaczone w ramach obszarów Natura 2000.

Częstość występowania lodówek na głębszych wodach u wybrzeży Skanii jest niewielka (Nilsson, 2020), ale zwiększona gęstość osobników występuje na obrzeżach duńskiego obszaru natura 2000 Adlergrund i Rønne Banke. Do ochrony ptaków drapieżnych zaproponowano zatem obszar ochrony ptaków na południowy zachód od Bornholmu, co oznacza, że obszar Natura 2000 może zostać z czasem rozszerzony. Uważa się jednak, że Skåne Havsvindpark nie będzie oddziaływać na lodówki na tym obszarze, ponieważ populacje znajdują się w odległości > 25 km od zewnętrznej granicy farmy. Naturalna trasa przelotu lodówek podczas wiosennej migracji prowadzi na północny wschód nad Estonią i Zatoką Fińską, co oznacza, że model lotu lodówek prawdopodobnie nie zostanie naruszony. W oparciu o dane z inwentaryzacji obszar objęty projektem nie będzie oddziaływał na zimujące lodówki, bo większa część osobników występuje na Morzu Bałtyckim na dużych ławicach przybrzeżnych.

Ogólnie ocenia się, że obszary Natura 2000 wzdłuż szwedzkiego wybrzeża pozostaną atrakcyjne dla ptaków. Wybrzeża duńskie, niemieckie i polskie również pozostaną atrakcyjne dla ptaków, w tym lodówek. Odległość do farmy wiatrowej do szwedzkiego wybrzeża oraz do duńskich, niemieckich i polskich obszarów występowania ptaków jest > 25 km. Można zatem pominąć możliwość oddziaływania farmy na odpoczywające, żerujące i zimujące na tych obszarach ptaki.

Obszar Skåne Havsvindpark jest stosunkowo duży, a oddziaływanie jest długotrwałe. Jeśli chodzi o wyznaczone gatunki, które przelatuja przez ten obszar, wielkość oddziaływania oceniono jako umiarkowaną, a wrażliwość receptora jako małą. Oddziaływanie na ptaki wędrowne w fazie eksploatacji ocenia się zatem jako niewielkie dla wyznaczonych gatunków wymienionych dla niemieckich i polskich obszarów Natura 2000.

Ogólnie ocenia się, że oddziaływanie jest niewielkie i nie przeciwdziała korzystnemu stanowi ochrony ptaków na wyznaczonych obszarach lub na obszarze, który ma zostać poszerzony dla lodówki na południowy zachód od Bornholmu.

#### 13.2.4 Ogólna ocena oddziaływania

Poniższe tabele podsumowują oceny dla obszarów Natura 2000 oraz to, czy ich cele ochrony, a więc korzystny stan ochrony, mogą zostać osiągnięte po zbudowaniu Skåne Havsvindpark.

Ocenia się, że przy zastosowaniu środków ochronnych działalność, osobno lub w połączeniu z innymi trwającymi lub planowanymi przedsięwzięciami, nie będzie prowadzić do szkód lub znaczących zakłóceń dla gatunków, siedlisk ani środowiska przyrodniczego na obszarze Natura 2000 Sydvästskånes utsjöväten

(SE0430187) znajdującym się w pobliżu Skåne Havsvindpark. W przypadku innych pobliskich obszarów Natura 2000 w Szwecji, Danii i Niemczech ocenia się, że farma wiatrowa nie będzie utrudniać ani przeciwdziałać realizacji celu ochrony, jakim jest z korzystny stan ochrony. Działalność nie wpłynie więc negatywnie na warunki zachowania chronionych siedlisk i gatunków, dla których wyznaczono obszary N2000. W związku z tym nie wystąpi oddziaływanie na sieć Natura 2000, w tym na powiązania przestrzenne i funkcjonalne między tymi obszarami. Oceniono ponadto (patrz rozdział 14), że nie będzie skumulowanych skutków dla sieci Natura 2000.

**Tabela 13.16** Ogólna ocena oddziaływania projektu na obszary Natura 2000.

Czynnik oddziaływania	Receptor	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
Sydvästskånes utsjövätt (SE0430187), OZW				
<i>Faza budowy</i>				
Osady zawieszone i sedimentacja	Ławice strefy sublitoralnej i rafy	Niewielka	Brak/Nieistotny	Brak/Nieistotne
Wprowadzanie obcych gatunków	Naturalne ekosystemy	Umiarkowana	Brak/Nieistotne	Brak/Nieistotne
Hałas podwodny	Ssaki morskie	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
<i>Faza eksploatacji</i>				
Hydrografia i jakość wody	Naturalne procesy	Umiarkowana	Brak/Nieistotne	Brak/Nieistotne
Wprowadzanie obcych gatunków	Naturalne ekosystemy	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
Półwysep Falsterbo (SE0430095), OZW				
<i>Faza budowy</i>				
Osady zawieszone i sedimentacja	Ławice strefy sublitoralnej i rafy	Niewielka	Brak	Brak
Hydrografia i jakość wody	Naturalne procesy	Umiarkowana	Brak/Nieistotne	Brak/Nieistotne
Wprowadzanie obcych gatunków	Naturalne ekosystemy	Umiarkowana	Brak/Nieistotne	Brak/Nieistotne
Hałas podwodny	Ssaki morskie	Umiarkowana	Nieistotna	Nieistotna
Falsterbo-Foteviken (SE043002), OSO				
<i>Faza eksploatacji</i>				
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Ptaki (różne gatunki)	Niewielka	Nieistotne/Brak	Nieistotne/Brak
Ystad Sandskog (SE0430094), OZW				
<i>Faza budowy</i>				
Osady zawieszone i sedimentacja	Ławice strefy sublitoralnej i rafy	Niewielka	Brak	Brak
Kabusa (SE0430112), OZW				
<i>Faza budowy</i>				

Czynnik oddziaływania	Receptor	Wrażliwość receptora	Rozmiar oddziaływania	Oddziaływanie
Osady zawieszone i sedimentacja	Wydmy ruchome i stałe	Niewielka	Brak	Brak
Sandhammaren (SE0430088), OSO				
<i>Faza eksploatacji</i>				
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Ptaki (różne gatunki)	Niewielka	Nieistotne/Brak	Nieistotne/Brak
Adler Grund i Rønne Banke (DK00VA261)				
<i>Faza budowy</i>				
Osady zawieszone i sedimentacja	Ławice strefy sublitoralnej i rafy	Niewielka	Brak	Brak
<i>Faza eksploatacji</i>				
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Lodówka (gatunek jeszcze nie wyznaczony)*	Umiarkowana	Nieistotne/Brak	Nieistotna
Pozostałe niemieckie i polskie strefy OSO				
<i>Faza budowy</i>				
Osady zawieszone i sedimentacja	Ławice strefy sublitoralnej i rafy	Niewielka	Brak	Brak
<i>Faza eksploatacji</i>				
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody	Ptaki (różne gatunki)	Umiarkowana	Niewielka	Niewielka
Pozostałe niemieckie obszary OZW				
<i>Faza budowy</i>				
Osady zawieszone i sedimentacja	Ławice strefy sublitoralnej i rafy	Niewielka	Nieistotna	Nieistotna
Hałas podwodny	Ssaki morskie	Umiarkowana	Nieistotna	Nieistotna

**Tabela 13.17** Ogólna ocena oddziaływania projektu na cel ochrony obszarów Natura 2000, korzystny stan ochrony.

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony	Czy można spełnić cel ochrony, jakim jest korzystny stan ochrony?
Sydvästskånes utsjövättan (SE0430187)	Obeenie dla tego obszaru nie istnieje plan ochrony, ale uważa się, że nie będzie występować przeciwdziałanie korzystnemu stanowi dla wyznaczonych gatunków i siedlisk	Tak
Półwysep Falsterbo (SE0430095)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie wolno zmniejszać powierzchni wyznaczonych siedlisk</li> <li>Jeśli chodzi o wyznaczone gatunki, populacje muszą być żywotne i osiągnąć odpowiedni stan ochrony.</li> </ul>	Tak

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony	Czy można spełnić cel ochrony, jakim jest korzystny stan ochrony?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siedliska muszą być naturalne i funkcjonować jako dobre środowisko życia dla naturalnego zachowania i rozmieszczenia wyznaczonych gatunków.</li> <li>Muszą istnieć warunki do tarła i wzrostu ryb, a siedliska muszą funkcjonować jako ważne obszary żerowania ryb i ssaków morskich</li> <li>Warunki hydrograficzne, procesy sedymentacji, erozji i akumulacji powinny być naturalne</li> <li>Gatunki obce ani populacje obce genetycznie nie mogą negatywnie oddziaływać na skład gatunkowy lub wielkość populacji gatunków występujących naturalnie.</li> <li>Muszą istnieć wolne przejścia dla zwierząt i roślin na wszystkich etapach życia, aby zachować łączność w obrębie obszaru i między sąsiadującymi obszarami.</li> <li>Zajęcia, działalność i pobyt człowieka nie mogą negatywnie wpływać na ważne procesy, funkcje, struktury oraz gatunki charakterystyczne i typowe.</li> <li>Wprowadzanie energii, co obejmuje też hałas podwodny, musi pozostawać na poziomach, które nie wpływają niekorzystnie na siedliska morskie i lądowe oraz gatunki.</li> </ul>	
Falsterbo-Foteviken (SE043002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gatunki określone w dyrektywie w sprawie ptaków muszą pozostać w żywotnych populacjach, a obszar ich występowania nie może się zmniejszać, musi natomiast stanowić dobry obszar zimowania, odpoczynku i gniazdowania wyznaczonych gatunków ptaków na tym obszarze oraz innych gatunków ptaków chronionych.</li> <li>Łąki przybrzeżne na tym obszarze muszą być utrzymywane, najlepiej poprzez wypas, aby zaspokoić potrzeby ptaków w zakresie ochrony, miejsc odpoczynku, żerowania i gniazdowania.</li> <li>Obszar morski musi charakteryzować się niezmienioną lub wyższą produkcją biologiczną i różnorodnością ze względu na swoje położenie geograficzne, z korzyścią dla roślin morskich, zwierząt bentosowych, ryb i wyznaczonych gatunków ptaków.</li> <li>Działalność człowieka nie może negatywnie wpływać na istniejące gatunki ptaków lub ich siedliska, a oddziaływanie drapieżników nie może długoterminowo zagrażać stanowi ochrony gatunków ptaków.</li> </ul>	Tak
Sandhammaren (SE0430088)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gatunki określone w dyrektywie w sprawie ptaków muszą pozostać w żywotnych populacjach, a ich zasięg nie może</li> </ul>	Tak

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony	Czy można spełnić cel ochrony, jakim jest korzystny stan ochrony?
	<p>zostać zmniejszony, tak aby zaspokoić zapotrzebowanie ptaków na miejsca gniazdowania, pożywienie i ochronę.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>W morzu i na nadmorskich łąkach musi istnieć bogata fauna ryb i bezkręgowców.</li> <li>Na obszarze należy unikać dalszej eksploatacji.</li> </ul>	
Kabusa (SE0430112)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obszary wyznaczonej roślinności nie mogą być zmniejszane</li> <li>Środowiska lądowe i jeziorne muszą pozostać naturalne, bez wpływu antropogenicznego</li> <li>ltd.</li> </ul>	Tak
Ystads sandskog (SE0430094)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obszary wyznaczonej roślinności nie mogą być zmniejszane</li> <li>Ławice w strefie sublitoralnej muszą mieć zagwarantowaną dobrą jakość wody poprzez brak sedimentacji lub niewielką sedimentację oraz brak zrzutów ropy i innych chemikaliów.</li> </ul>	Tak
Adler Grund i Rønne Banke (DK00VA261)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siedliskom tego obszaru zapewnia się właściwy stan ochrony z bogactwem gatunkowym roślin i zwierząt oraz charakterystycznymi gatunkami.</li> <li>Ponadto zapewnia się dobrą jakość wody dzięki zmniejszonej podaży składników odżywczych i substancji niebezpiecznych dla środowiska, które są regulowane przez plany wodne.</li> </ul>	Tak
Plantagenetgrund (DE1343401)	Obecnie dla tego obszaru nie istnieje plan ochrony, ale uważa się, że nie będzie występować przeciwdziałanie korzystnemu stanowi dla wyznaczonych gatunków i siedlisk	Tak
Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona (DE1345301)	Obecnie dla tego obszaru nie istnieje plan ochrony, ale uważa się, że nie będzie występować przeciwdziałanie korzystnemu stanowi dla wyznaczonych gatunków i siedlisk	Tak
Westliche Rönnebank (DE1249301)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zachowanie i przywrócenie naturalnej hydrodynamiki oraz funkcji ekologicznych i morfologicznych obszaru.</li> <li>Utrzymanie i przywrócenie właściwego stanu ochrony dla wyznaczonych siedlisk i gatunków (raf i morświnów)</li> <li>Obszary wyznaczonego siedliska (1170) nie mogą się zmniejszyć</li> <li>Siedlisko musi być naturalne i funkcjonować jako dobre środowisko życia dla naturalnych zachowań i rozmieszczenia charakterystycznych gatunków i typowych zbiorowisk bentosowych.</li> <li>Zachowanie funkcji morfologicznych i ekologicznych, takich jak korytarz przepływu wody do/z Morza Bałtyckiego oraz odskocznia i połączenie między Jasmund, Adlergrund i Bornholmem.</li> </ul>	Tak

Obszar Natura 2000	Główne cele ochrony	Czy można spełnić cel ochrony, jakim jest korzystny stan ochrony?
Pommersche Bucht (DE1552401)	Obecnie dla tego obszaru nie istnieje plan ochrony, ale uważa się, że nie będzie występować przeciwdziałanie korzystnemu stanowi dla wyznaczonych gatunków i siedlisk	Tak
Zatoka Pomorska (PLB990003)	Obecnie dla tego obszaru nie istnieje plan ochrony, ale uważa się, że nie będzie występować przeciwdziałanie korzystnemu stanowi dla wyznaczonych gatunków i siedlisk	Tak

## 14 Skumulowane oddziaływanie

Skumulowane oddziaływanie Skåne Havsvindpark oceniono poniżej poprzez analizę współdziałania planowanej farmy wiatrowej z przedsiębiorstwami istniejącymi i tymi, którym wydano pozwolenie. Opisano również projekty, które znajdują się we wcześniejszych fazach planowania niż wydanie pozwolenia. Ponieważ istnieje duża niepewność co do realizacji planowanych przedsięwzięć, jak również co do ich możliwych konsekwencji, ocena skumulowanego oddziaływania jest obarczona dużą niepewnością. Ponadto ocena skumulowanego oddziaływania jest szczególnie trudna, ponieważ różne kraje stosują różne systemy oceny i monitoringu. Poniższa ocena została przedstawiona głównie z perspektywy szwedzkiej.

### 14.1 Sytuacja wyjściowa

Oceniając to, jak planowana farma wiatrowa współdziała z przedsiębiorstwami istniejącymi i tymi, którym wydano pozwolenie, można ocenić skumulowane skutki dla bieżących projektów. Projekty uważane za istotne dla oceny skumulowanych skutków ocenia się w oparciu o ich ramy czasowe, to, czy są realizowane na tym samym obszarze geograficznym i czy uważa się, że projekty mają wpływ na ten sam rodzaj receptorów środowiskowych, co Skåne Havsvindpark. Rodzaje prowadzonej w sąsiedztwie działalności, które uważa się za istotne dla projektu, obejmują energetykę wiatrową oraz projekty związane z kablami i rurociągami, dla których ocenia się możliwość występowania skumulowanego oddziaływania, patrz Tabela 14.1.

#### Przegląd trwających działań człowieka

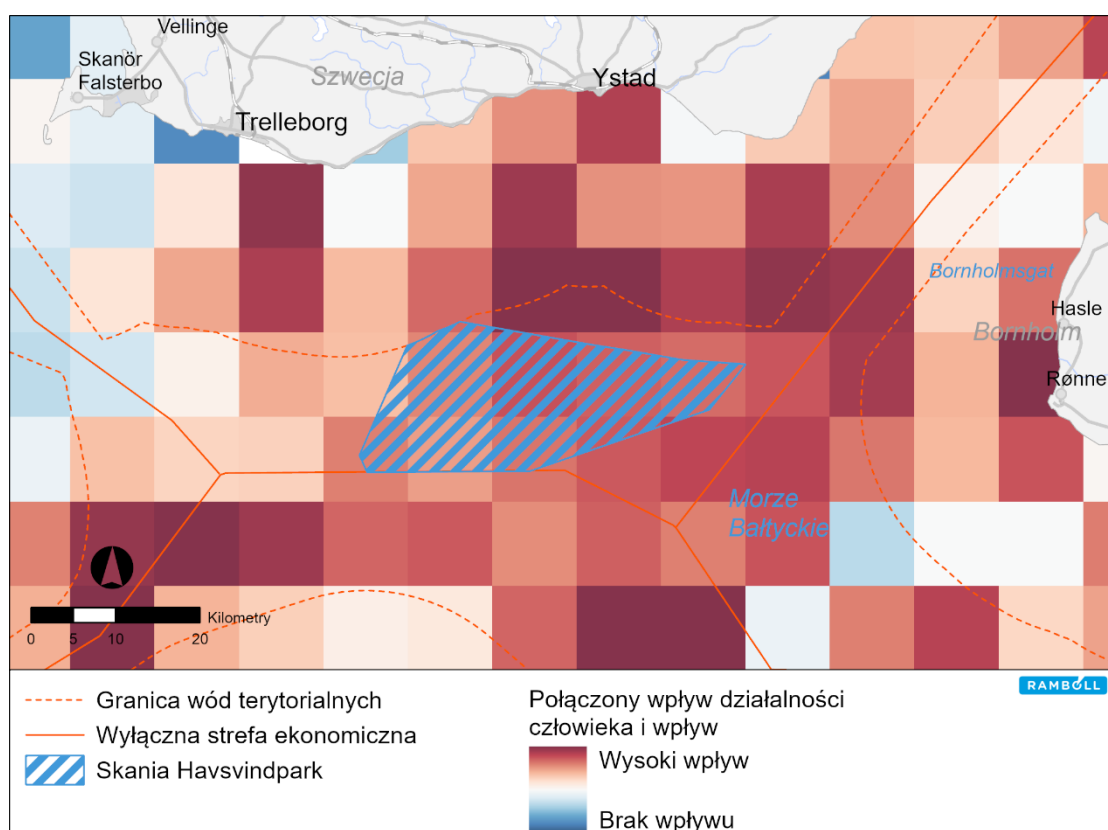
Zestawienie danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), przedstawione w Rysunek 14.1, wskazuje na potencjalne łączne skutki (np. hałas podwodny, fizyczne zaburzenia dna morskiego, utratę dna morskiego, niebezpieczne substancje lub wprowadzenie obcych gatunków) działalności człowieka, takiej jak:

- Hałas podwodny powodowany przez statki, podwodne konstrukcje, działania wojskowe itp.;
- Wydobywanie surowców, składowanie, zmiana podłoża dna morskiego w wyniku instalowania różnych projektów infrastrukturalnych;
- Prace na dnie morskim przy instalowaniu różnych projektów infrastrukturalnych, trałowanie denne;
- Rybołówstwo komercyjne, przyłów, wędkarstwo rekreacyjne, polowanie na ptaki, polowanie na ssaki morskie;
- Wprowadzenie obcych gatunków przez ruch morski.

Metoda opiera się na przestrzennej ocenie potencjalnych łącznych skutków, a także wrażliwości wybranego zestawu grup morskich gatunków i siedlisk (EEA, 2020)

Według oceny największe oddziaływania antropogeniczne na Morze Bałtyckie to eutrofizacja i wprowadzanie substancji niebezpiecznych. W tym regionie potencjalnie istotne skutki wywołują również rybołówstwo komercyjne i przyłowy. Głównym źródłem podwodnego hałasu jest ruch statków, a ich wielkość stale wzrasta (EEA, 2020).

Na obszarze projektu działania człowieka, wskazane jako widoczne skutki w Rysunek 14.1, to głównie intensywny ruch statków. Na podstawie badania kameralnego (patrz rozdział 12.14) i danych dotyczących połowów komercyjnych (HELCOM, 2021a) połowy takie odbywają się na terenie Skåne Havsvindpark w ograniczonym zakresie.

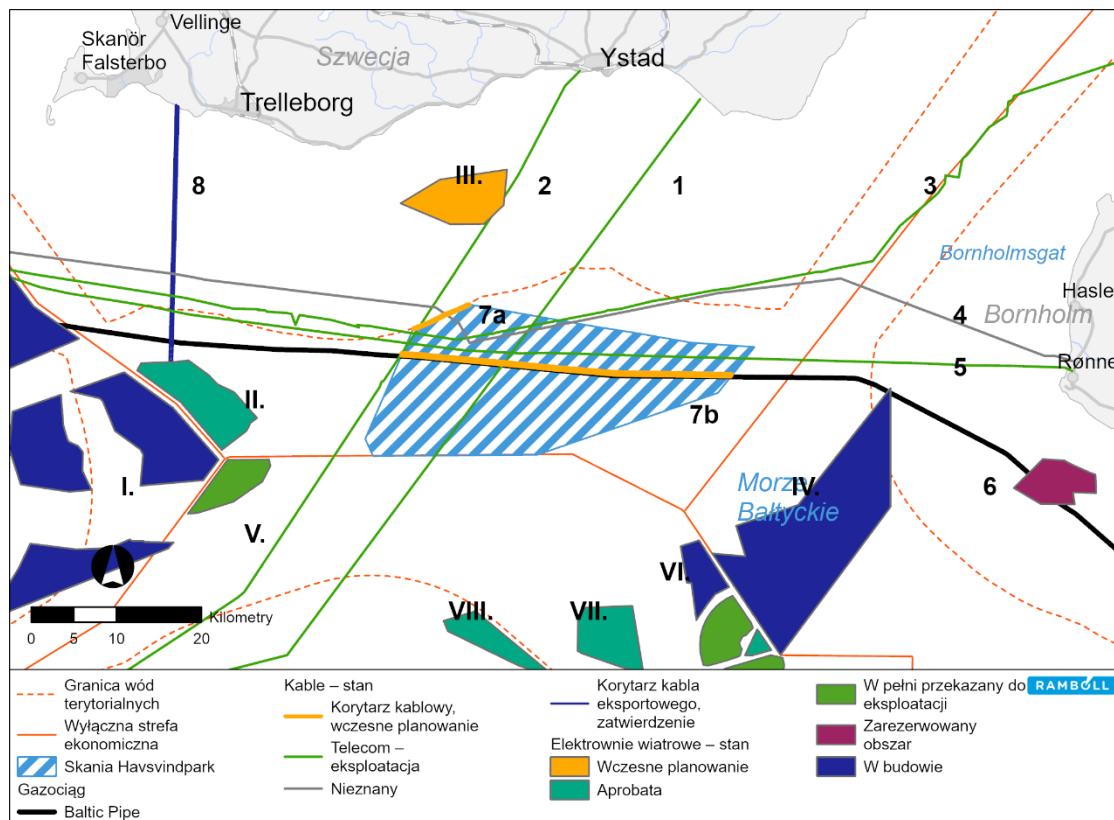


**Rysunek 14.1** Pokazuje łączny wpływ trwającej działalności człowieka oraz wpływ na gatunki i siedliska morskie (EEA, 2020).

## Projekty energetyki wiatrowej

Na południowym Bałtyku istnieje kilka projektów energetyki wiatrowej, które znajdują się na różnych etapach realizacji – od planowania po eksploatację (4C Offshore, 2021). Jeśli chodzi o projekty energetyki wiatrowej na wczesnych etapach planowania, nie jest obecnie jasne, czy wszystkie te projekty zostaną zrealizowane, co również sprawia, że ocena skumulowanych skutków jest niepewna. Dla niektórych projektów brakuje szczegółowych informacji o rozmieszczeniu, a także o tym, kiedy planuje się ich budowę, patrz Tabela 14.1. Brakuje więc wiedzy na temat konsekwencji realizacji projektów, w związku z czym nie zostały one uwzględnione w ocenie skumulowanych skutków.

Planowana farma wiatrowa Triton pokrywa się z północną i środkową częścią obszaru projektowanej farmy Skåne Havsvindpark. Nie dokonano oceny skumulowanych skutków w odniesieniu do tej farmy wiatrowej, ponieważ zostanie zbudowana albo farma Skåne Havsvindpark, albo Triton. W związku z tym nie przewiduje się wystąpienia skumulowanych skutków w odniesieniu do planowanej farmy wiatrowej Triton.



**Rysunek 14.2** Projekty elektrowni wiatrowych, kabli i rurociągów w pobliżu Skåne Havsvindpark.

## Projekty kabli i gazociągów

Oprócz projektów elektrowni wiatrowych na południowym Bałtyku istnieją projekty kabli i rurociągów (patrz Rysunek 14.2 oraz Tabela 14.1), dla których ocena skumulowanych skutków opiera się na projektach, które są już w użyciu lub będą w użyciu, gdy farma Skåne Havsvindpark będzie już zbudowana i eksploatowana. Kabel telekomunikacyjny między lądową częścią Danii a Bornholmem jest obecnie w użyciu, a gazociąg Baltic Pipe, który również przecina obszar objęty projektem, ma zostać uruchomiony w 2022 roku. Oznacza to, że podczas eksploatacji Skåne Havsvindpark mogą wystąpić ewentualne efekty skumulowane.

**Tabela 14.1** Znane projekty elektrowni wiatrowych, kabli i rurociągów w odległości do 20 km od obszaru projektu.

Projekt	Podmiot realizujący	Stan	Planowana moc	Całkowita wysokość turbin	Liczba turbin	Źródło
<i>Projekt farmy wiatrowej</i>						
I. Kriegers Flak	Vattenfall A/S	W budowie. Eksploatacja	604 MW	188	72	(Vattenfall, 2021)

Projekt	Podmiot realizujący	Stan	Planowana moc	Całkowita wysokość turbin	Liczba turbin	Źródło
		planowana na 2022 r.				
II. Kriegers Flak II	Vattenfall Vindkraft AB	Zatwierdzona (Natura 2000), planowane rozpoczęcie budowy w 2027 r.	640 MW	280m	128	(Vattenfall, 2021)
III. Sydkustens Vind	Kustvind AB	Planowana. Jednak we wrześniu 2021 r. gmina Trelleborg podjęła decyzję o odrzuceniu projektu w wyniku gminnego weta.	500 MW	305m	33	(Kustvind AB, 2021)
IV. - Bornholm I	Energistysrelsen	Planowana, wstępne badania 2021-2023. Proces konsultacji rozpocznie się w okresie 2021-2022. Eksploatacja od 2030 r.	2 GW	268 Nie podano	około 134	(Energistysrelsen, 2021) (Energistysrelsen, 2020) (COWI, 2020)
V. - EnBW Baltic 2	EnBW Energie Baden-Württemberg AG	W eksploatacji	288 MW	150 m (wysokość piasty 90 m, średnica wimnika 120 m)	80	(EnBW, u.d.)
VI. - O-1.3	Eurogrid GmbH	W budowie	300 MW	-	-	(50hertz, 2021)
VII: - Baltic Eagle	Iberdrola S.A	Zatwierdzona, rozpoczęcie budowy planowane w 2023 r.	476 MW	197 m (średnica wimnika 174 m)	50	(Iberdrola S.A, 2021)
VIII. - Arcadis Ost 1	Parkwind	W budowie, eksploatacja od 2022 r.	250 MW	197 m (średnica wimnika 174 m)	27	(Parkwind, 2021)
Pozostałe projekty						
1. Nieznany	Nieznany	Nieznany	-	-	Kabel/telekomunikacja	Helcom

Projekt	Podmiot realizujący	Stan	Planowana moc	Całkowita wysokość turbin	Liczba turbin	Źródło
2. SE-D 5	Telia	Nieużywany	-	-	Kabel/telekomunikacja	Zdigitalizowano z tabel
3. DK-RU1	TDC	Nieużywany	-	-	Kabel/telekomunikacja	Nieznane odniesienie
4. Nieznany	Nieznany	Nieznany	-	-	Kabel/nieznany	Zdigitalizowano z tabel
5. - Dania – Bornholm	TDC group	W użyciu	-	-	Kabel/telekomunikacja, 153 km Rønne-Rødvig	DKCPC
6. - Baltic Pipe	Energinet, Gaz-System	Faza budowy	Przesył gazu 10 mld m <sup>3</sup> /rok	-	Planowany przesył gazu w 2022 r.	(Gaz-System, 2020)
7. Energio Østersøen	Energinet	Planowany	1 GW		Połączenie między Bornholmem a Zelandia	Informacje uzyskano w ramach procesu Espoo

**Tabela 14.2 Harmonogram odpowiednich projektów. Oznaczenie niebieskie = faza budowy, oznaczenie szare = harmonogram nieznany, oznaczenie fioletowe = eksploatacja.**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Skåne HVP										
Bornholm I										
Kriegers Flak										
Kriegers Flak II										
Baltic Eagle										
O-1.3										
Arcadis										
EnBW Baltic 2										
Kabel Dania – Bornholm										
Baltic Pipe										
Energio Østersøen										

## 14.2 Ocena oddziaływania

W tym rozdziale opisano potencjalne skumulowane oddziaływanie na różne receptory biologiczne, a także aspekty społeczno-ekonomiczne w fazie budowy i eksploatacji.

Zgodnie z harmonogramem przedstawionym w

Tabela 14.2 układanie kabli podmorskich, budowa fundamentów, platform i turbin wiatrowych dla Skåne Havsvindpark rozpocznie się po zbudowaniu i uruchomieniu większości innych istotnych projektów.

Projekty, które mogą nakładać się na Skåne Havsvindpark, to farma Svenska Kriegers Flak, z planowaną

fazą instalacji w latach 2026-2028. Również budowa farmy wiatrowej Bornholm I wraz z kablem eksportowym może pokrywać się z budową Skåne Havsvindpark.

Ocenia się, że oddziaływania na środowisko w fazie budowy wynikają przede wszystkim z podwodnego hałasu powstającego podczas prac palowych. Modelowanie przeprowadzone dla podwodnego hałasu pokazuje, że rozprzestrzenianie się dźwięku można w dużym stopniu ograniczyć za pomocą środków ochronnych w postaci podwójnych kurtyn bąbelkowych oraz systemu HSD. Efekty behawioralne mogą wystąpić w odległości 3,3 km od źródła dźwięku w przypadku morświnów i 6,8 km od źródła dźwięku w przypadku fok. W tych warunkach oddziaływanie na poziomie populacji ocenia się jako niewielkie. Uwzględniając fakt, że zostanie zastosowany środek ochronny w formie ograniczenia czasowego, a więc zakaz prowadzenia prac palowych w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie, wpływ behawioralny na bardziej wrażliwą populację morświnów zostaje dodatkowo zminimalizowany. Wyniki modelowania wskazują, że rozprzestrzenianie się osadów będzie lokalne i krótkotrwałe (maksymalnie 36 godzin), a osiągnięte stężenia ocenia się jako niskie i mieszczące się w granicach naturalnych odchyłeń, w związku z czym nie wystąpią skutki skumulowane z innymi projektami.

Oczekuje się, że oddziaływania na etapie eksploatacji będą powodowane głównie przez turbiny, które stanowią fizyczną przeszkodę dla na przykład i rybołówstwa komercyjnego.

**Tabela 14.3 Potencjalne oddziaływanie skumulowane.**

Potencjalne oddziaływanie	Budowa	Eksploatacja
Hałas podwodny	X	
Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody		X
Wprowadzanie obcych gatunków	X	X

## 14.2.1 Faza budowy

### Ryby i ssaki morskie

Podczas wykonywania fundamentów występuje podwodny hałas, zwłaszcza powstający przy palowaniu. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się podwodnego hałasu zastosowane zostaną środki ochronne.

Instalacja farmy Svenska Kriegers Flak II planowana jest na lata 2026–2028, co może pokrywać się z fazą budowy Skåne Havsvindpark, której rozpoczęcie zaplanowano na 2027 r., pod warunkiem uzyskania wszystkich wymaganych pozwoleń. Poszczególne działania realizowane w ramach projektu będą objęte ograniczeniami czasowymi dla obu projektów, określającymi to, kiedy mogą być prowadzone prace, aby uniknąć ewentualnych negatywnych skutków dla zagrożonej bałtyckiej populacji morświna.

Może jednak wystąpić niewielki skumulowany efekt w odniesieniu do zaburzeń behawioralnych ssaków morskich podczas palowania, polegający na tym, że zwierzęta będą czasowo unikać stref zakłóceń spowodowanych palowaniem. Jednak oddziaływanie będzie czasowe i nie wystąpi w miesiącach, w których bardziej wrażliwa bałtycka populacja morświnów będzie mogła znajdować się na tym obszarze, ponieważ zastosowane będą ograniczenia czasowe dotyczące prac palowych.

### Klimat

Produkcja i budowa farmy wiatrowej spowoduje emisję gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>). Poniżej porównano te emisje z korzyściami klimatycznymi, jakie projekt przyniesie w fazie eksploatacji. Harmonogramy fazy

budowy dla pobliskich planowanych farm wiatrowych nie są obecnie określone. Według stanu projektów, które opisuje Tabela 14.2, Kriegers Flak II planuje się na lata 2026-2028. Istnieje zatem możliwość, że fazy budowy tych projektów w pewnym stopniu się pokryją, a prace budowlane związane m.in. ze statkami uczestniczącymi w projekcie doprowadzą do wzrostu emisji gazów cieplarnianych. Zgodnie z opisem w rozdziale 12.5, statki budowlane powodują jednak tylko niewielki procentowy wzrost emisji CO<sub>2</sub> w porównaniu z emisjami ze wszystkich statków na Morzu Bałtyckim. Ogólnie skumulowane oddziaływanie na klimat ocenia się w fazie budowy jako nieznacznie ujemne.

## 14.2.2 Faza eksploatacji

### Ryby

Fundamenty i zabezpieczenie przed erozją turbin wiatrowych na poszczególnych farmach stworzą sztuczne rafy, na czym skorzysta różnorodność gatunkowa i występowanie ryb, podczas gdy na obszarach planowanych farm wiatrowych na południowym Bałtyku warunki dla wielkoskalowego trawienia i połowów niewodem prawdopodobnie pogorszą się. Oczekuje się zatem wystąpienia pozytywnego skumulowanego wpływu na ryby.

Jeśli chodzi o pola magnetyczne, kable nie krzyżują się z żadną inną linią elektroenergetyczną, co mogłoby spowodować wzrost pola magnetycznego, w związku z czym nie występuje skumulowany efekt w postaci wzmocnienia pola magnetycznego (EMF). Pole elektromagnetyczne jest najsilniejsze w pobliżu źródła i szybko słabnie wraz z odległością. Ponieważ kable na dnie morskim są zakopane, istniejące pole magnetyczne pochodzące z kabla jest niewielkie, a oddziaływanie ocenia się jako nieistotne, w związku z czym nie ma skumulowanego wpływu na przepływające ryby.

### Ptaki

W fazie eksploatacji istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia skumulowanego efektu bariery, który może wystąpić, gdy migrujące ptaki unikają turbin wiatrowych (Rydell, et al., 2017). Efekt bariery powoduje zmianę toru lotu ptaków, co może potencjalnie wpłynąć na ich zdolność dotarcia do celu. Większe odległości lotu mogą prowadzić do zwiększonego zużycia energii. Nie wiadomo jednak, w jaki sposób skumulowany efekt oddziaływania skupiska turbin wiatrowych może wpłynąć na tor lotu i zużycie energii przez ptaki.

Monitoring istniejących farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim wykazał, że ptaki morskie (kaczki, gęsi, ptaki nurkujące, alki) reagowały w odległości ok. 5 km od turbin i zbaczały w odległości ok. 3 km od farmy wiatrowej (Petersen, et al., 2006). Dostępna wiedza na temat zachowań ptaków nie pozwala ocenić, jak rozmieszczenie poszczególnych farm wiatrowych wpływa na tor ich lotu. W związku z tym założono, że cały obszar farmy wiatrowej będzie postrzegany jako bariera, podobnie jak pozostałe istotne farmy wiatrowe na tym terenie. Na podstawie danych z telemetrii satelitarnej (MOVEBANK, 2021) stworzono hipotetyczny tor lotu dla wybranych ptaków (żuraw, łódówka, markaczka).

Większość ptaków morskich migruje wzdłuż szwedzkiego lub polsko-niemieckiego wybrzeża, żurawie migrują przez Basen Arkoński (MOVEBANK, 2021). Jak pokazano na mapie, patrz Rysunek 14.2, na trasie przelotu między wybrzeżem niemieckim a szwedzkim znajduje się kilka farm wiatrowych. Odległości między Skåne Havsvindpark a innymi farmami wiatrowymi wahają się między 13 a 20 km, co zapewnia wystarczająco szerokie korytarze dla migrujących ptaków. Ponadto żurawie wykazują wyraźne zachowania unikające (Rydell i in.), około 98% wszystkich przelatujących ptaków, w tym żurawi, unikało przelatywania

przez farmę, wybierając zamiast tego lot nad nią lub dookoła. (Rydell, et al., 2017). Inne badanie żurawi i gęsi wykazało, że w zasadzie zawsze unikają one farmy wiatrowej, latając wokół niej lub nad nią (Vattenfall Vindkraft A/S, 2020)

W wyniku unikania obszarów farm wiatrowych zmniejsza się ryzyko potencjalnej kolizji ptaków z turbinami wiatrowymi. Jeśli chodzi o zużycie energii, ocenia się, że potencjalna zmiana toru lotu ma jedynie niewielki wpływ w porównaniu z całkowitą długością lotu. Skumulowany wpływ wszystkich planowanych i już eksploatowanych farm wiatrowych na ptaki uważa się za niewielki, uwzględniając środki ochronne zastosowane w celu zapobiegania kolizjom.

### **Rybołówstwo komercyjne**

Warunki dla wielkoskalowych połowów włokami i niewodami na obszarze większości farm wiatrowych prawdopodobnie ulegną pogorszeniu w czasie eksploatacji, można natomiast zakładać, że w niewielkim stopniu wpłynie to na połowy na mniejszą skalę przy użyciu sieci i sznurów haczykowych. Ocenia się, że to, iż więcej obszarów jest zajmowanych przez interesy, które nie przynoszą korzyści rybołówstwu komercyjnemu, powoduje negatywne skumulowane oddziaływanie na ten rodzaj rybołówstwa.

Fundamenty i zabezpieczenie przed erozją turbin wiatrowych stworzą również sztuczne rafy, co korzystnie wpłynie na różnorodność gatunkową i obecność ryb w pobliżu turbin wiatrowych, patrz rozdział 12.7.2. Tym samym korzystniejsze będą warunki do połowu ryb. Prawdopodobnie może również wystąpić efekt „spill over”, co oznacza, że na terenach wokół farm wiatrowych występowanie ryb wzrośnie.

Ocenia się, że wpływ wszystkich planowanych i już eksploatowanych farm wiatrowych na połowy komercyjne będzie niewielki.

### **Żegluga handlowa i szlaki żeglugowe**

Skumulowany wpływ na żeglugę może potencjalnie powstać w wyniku istnienia planowanych i już działających farm wiatrowych, ponieważ statki mogą być zmuszone do poruszania się wokół nich. W fazie eksploatacji Skåne Havsvindpark wraz z innymi istotnymi projektami (jeśli zostaną zrealizowane) obejmie obszar około 1500 km<sup>2</sup> na południowym Bałtyku. Jednak obszar farm wiatrowych nie będzie kolidował ze szlakami żeglownymi ani interesami narodowymi w zakresie ruchu morskiego, które są wskazane w planowaniu morskim krajów (HELCOM, 2021a).

W Szwecji obszar Skåne Havsvindpark nie będzie kolidował z narodowym interesem w zakresie komunikacji/szlaków żeglownych, ponieważ w obrębie tych szlaków nie będą budowane żadne turbiny wiatrowe, platformy ani stacje transformatorowe (patrz rozdział 12.21.5). Obszar farmy wiatrowej zostanie ponadto zaprojektowany tak, aby zapewnić bezpieczną odległość od ruchu statków, w tym strefę bezpiecznego manewrowania. Oznacza to, że statki nie będą mogły swobodnie poruszać się w obrębie farmy wiatrowej. Jest prawdopodobne, że podobne strefy zostaną utworzone w obrębie innych planowanych farm wiatrowych, w związku z czym wystąpi skumulowane oddziaływanie.

Ponieważ statki będą nadal mogły korzystać z wyznaczonych szlaków żeglownych, skumulowane oddziaływanie uważa się za niewielkie.

## Krajobraz

Skumulowany wpływ na krajobraz może wystąpić, jeśli w tym samym czasie co Skåne Havsvindpark zostanie zbudowanych i uruchomionych kilka farm wiatrowych.

Farmy wiatrowe, które wystąpiły o pozwolenie i które mogłyby jednocześnie być eksploatowane, to: Kriegers Flak II, Sydkustens Vind oraz Bornholm I.

Wpływ Kriegers Flak II w połączeniu ze Skåne Havsvindpark byłby prawdopodobnie nieistotny w środkowej i wschodniej części Skanii. Dzieje się tak, ponieważ odległość od Kriegers Flak II jest tak duża, że farma ta byłaby prawie niewidoczna. Pewien efekt może wystąpić w zachodnich częściach wybrzeża Skanii skąd farma Kriegers Flak II może być widoczna. Tutaj te dwie farmy zajmowałyby łącznie większą część linii horyzontu, mógłby też nastąpić stopniowy wzrost liczby elementów budowanych na morzu.

Ocenia się, że planowane farmy wiatrowe Sydkustens Vind i Skåne Havsvindpark będą sprawiać wrażenie, że turbiny wiatrowe znajdują się zarówno w małej, jak i dużej odległości i zajmują dużą część horyzontu. Wrażenie byłoby bardziej dominujące, a wpływ na krajobraz nieco większy niż w przypadku każdej farmy z osobna.

Na podstawie lokalizacji i odległości od wybrzeża Skanii ocenia się, że planowana farma wiatrowa Bornholm I w pobliżu Bornholmu, na południowy wschód od Skåne Havsvindpark, nie spowoduje skumulowanych skutków w odniesieniu do krajobrazu. Uważa się, że Skåne Havsvindpark wraz z planowanymi i możliwymi do uruchomienia farmami wiatrowymi wywierać będzie niewielkie skumulowane oddziaływanie na krajobraz.

## Klimat

W fazie eksploatacji projekt będzie nakładał się na projekty zrealizowane w trakcie 35-letniej eksploatacji. W fazie eksploatacji projekt spowoduje emisję gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>) ze statków i helikopterów w związku z utrzymaniem farmy wiatrowej. Roczny wzrost emisji CO<sub>2</sub> jest jednak niewielki w porównaniu z emisjami ze wszystkich statków na Morzu Bałtyckim. Jednym z celów projektu jest również wykorzystywanie paliw niekopalnych na statkach w fazie eksploatacji, dzięki czemu w przyszłości można ograniczyć emisje np. gazów cieplarnianych. Z drugiej strony oddziaływanie należy porównać z korzyściami klimatycznymi, jakie przynosi produkcja energii elektrycznej bez użycia paliw kopalnych podczas eksploatacji tej farmy wiatrowej (a także innych farm wiatrowych). Użyte jako przykłady deklaracje środowiskowe produktów pokazują, że turbiny wiatrowe mają okres zwrotu około 8,3 miesiąca i generują znacznie mniej CO<sub>2</sub> niż produkcja energii elektrycznej z paliw kopalnych. Dzięki zwiększonemu eksportowi netto produkcji energii elektrycznej ze źródeł niekopalnych (wiatr i słońce) zmniejszają się emisje CO<sub>2</sub> powodowane przez produkcję energii elektrycznej, a tym samym dalszy wpływ na klimat w Europie. Ogólnie ocenia się, że skumulowane oddziaływanie na klimat jest pozytywne.

## Hydrografia

Skumulowany wpływ na hydrografię mógłby potencjalnie wystąpić, gdyby wszystkie istotne projekty (farmy wiatrowe i różnego typu rurociągi) na południowym Bałtyku mogły ograniczyć dopływ bogatej w sól i tlen wody do Basenu Arkońskiego.

W fazie eksploatacji Skåne Havsvindpark wraz z innymi istotnymi projektami (jeśli zostaną zrealizowane) obejmie obszar około 1500 km<sup>2</sup> na południowym Bałtyku. Mimo że Skåne Havsvindpark ma największą

z nich powierzchnię (533 km<sup>2</sup>), farma nie będzie znajdować się w pobliżu żadnego z progów/cieśnin kontrolujących przepływ słonej wody do i z Basenu Arkońskiego (patrz rozdział 12.3). Nie przewiduje się zatem skumulowanego oddziaływania projektu w odniesieniu do hydrografii.

Skumulowany efekt blokujący mogą potencjalnie powodować inne farmy wiatrowe, które mogą zostać zbudowane na Sundzie, taka ocena nie stanowi części niniejszej OOS.

## 14.2.3 Sieć Natura 2000

Gatunki chronione na pobliskich obszarach Natura 2000 to ptaki i ssaki morskie (patrz rozdział 13).

### Ssaki morskie

Największy wpływ na ssaki morskie występuje w fazie budowy, podczas palowania, gdy istnieje ryzyko zaburzeń behawioralnych. Podczas budowy fundamentów występuje podwodny hałas wywołany przez palowanie i inne działania. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się podwodnego hałasu zastosowane zostaną środki ochronne.

Instalacja farmy Svenska Kriegers Flak planowana jest na lata 2026-2028, co może nakładać się na fazę budowy Skåne Havsvindpark planowaną na 2027 rok, pod warunkiem uzyskania wszystkich wymaganych pozwoleń. Poszczególne działania w ramach projektu zostaną objęte ograniczeniami czasowymi dla obu projektów, określającymi, kiedy prace mogą być prowadzone, by można było uniknąć ewentualnych negatywnych skutków dla bardziej wrażliwej bałtyckiej populacji morświnów.

Wystąpi jednak pewien niewielki skumulowany skutek w postaci zaburzeń behawioralnych u ssaków morskich, polegający na tym, że będą one unikać stref zakłóceń spowodowanych palowaniem.

W fazie eksploatacji na południowym Bałtyku istnieć będzie kilka farm wiatrowych, na terenie których rybołówstwo komercyjne i ruch statków nie będą występować w takim stopniu, jak obecnie. W związku z tym farmy te mogą mieć pozytywne skumulowane oddziaływanie na ssaki morskie, ponieważ morze na tych obszarach będzie cichsze, oczekuje się też wzrostu występowania ryb. Na tych obszarach możliwe będzie również zmniejszenie ryzyka przyłowu.

### Ptaki

Największy wpływ projektu na ptaki występuje w fazie eksploatacji w odniesieniu do ptaków wędrownych, co zostało ocenione w rozdziałach 12.10.2 (ptaki) i 13 (N2000). Ponieważ ocenia się, że obszar Skåne Havsvindpark ma dla ptaków odpoczywających, żerujących i zimujących bardzo ograniczoną wartość ze względu na dużą odległość od lądu i znaczną głębokość morza, która nie jest korzystna dla ptaków nurkujących, uważa się, że potencjalnym źródłem głównego oddziaływania będzie ryzyko kolizji i odstraszenia przelatujących przez ten obszar ptaków.

Skåne Havsvindpark nie leży na głównych szlakach migracyjnych wielu migrujących gatunków. Odpoczywające i żerujące ptaki wędrowne w Falsterbo zazwyczaj nie przemieszczają się przez otwarte morze, a na podstawie wyników przeprowadzonych inwentaryzacji stosunkowo niewiele ptaków (w tym kaczek, alk, mew, siewkowców) przelatuje przez ten obszar w porównaniu z ich migracją wzdłuż wybrzeży. W przypadku większości gatunków/grup gatunków wrażliwość receptora, a tym samym oddziaływanie, ocenia się jako nieistotną-niewielką. Konsekwencje dla żurawi oceniono jako umiarkowane, ponieważ nie

można wykluczyć, że gwałtowna zmiana pogody może zwiększyć ryzyko kolizji dla tego gatunku, ale nie są to gatunki wyznaczone na obszarach Natura 2000.

Ogólnie nie przewiduje się wystąpienia skumulowanego oddziaływania dla sieci Natura 2000, ponieważ nie ocenia się, by wystąpiło oddziaływanie na stan ochrony wyznaczonych gatunków.

## **Wprowadzanie obcych gatunków**

W fazach budowy i eksploatacji istnieje ryzyko rozprzestrzeniania się obcych gatunków poprzez wody balastowe. Nowo wprowadzone twarde podłoża w postaci fundamentów mogą przyczynić się do zwiększenia skumulowanych efektów na obszarze farmy wiatrowej, pełniąc rolę odskoczni dla gatunków inwazyjnych.

Prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się obcych gatunków poprzez wody balastowe ze statków budowlanych w przypadku wszystkich omawianych projektów nie jest większe niż w przypadku innej działalności żeglugowej na południowym Bałtyku. Przestrzegane są standardy IMO, aby zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych z wód balastowych, a ryzyko wprowadzenia obcych gatunków ocenia się jako nieistotne.

Słona woda sprawia, że Morze Bałtyckie jest trudnym środowiskiem życia zarówno dla gatunków morskich, jak i słodkowodnych. Z tego powodu udało się tu osiedlić tylko kilka obcych gatunków. Istnieje ryzyko, że nowo wprowadzona twarda powierzchnia dna będzie stanowić odskocznnię dla gatunków inwazyjnych, ale ocenia się je jako niewielkie. Odległość między farmami wiatrowymi jest duża i ryzyko rozprzestrzeniania się ryb i larw bentosowych między nowo wprowadzonymi twardymi podłożami ocenia się jako niewielkie.

Siedliska i techniki instalacji w innych planowanych farmach wiatrowych nie są w pełni znane. Ryzyko tego, że fundamenty i zabezpieczenie przed erozją będą mogły stanowić odskocznnię dla gatunków inwazyjnych, zależy również od podłoża i siedliska, w którym farmy wiatrowe występują lub mają być budowane. W środowisku, w którym występuje twarde dno, fundamenty niosą ze sobą mniejsze ryzyko pełnienia funkcji odskoczni w porównaniu z obszarem obejmującym siedliska z miękkim dnem. Nie przewiduje się wystąpienia skumulowanego wpływu projektu w odniesieniu do wprowadzania gatunków obcych.

### **14.2.4 Ocena ogólna**

#### **Faza budowy**

Oczekuje się, że oddziaływania w fazie budowy będą wynikać głównie z podwodnego hałasu i dyspersji osadów. Projekty, które mogą nakładać się w czasie ze Skåne Havsvindpark w fazie budowy, to Svenska Kriegers Flak i Bornholm I.

Wyniki modelowania wskazują, że rozprzestrzenianie się osadów będzie lokalne i krótkotrwałe (maksymalnie 36 godzin), a osiągnięte stężenia ocenia się jako niskie i mieszczące się w granicach naturalnych odchyłań, w związku z czym nie wystąpią skutki skumulowane z innymi projektami.

Skumulowane oddziaływanie może wystąpić w odniesieniu do zaburzeń behawioralnych ssaków morskich i ryb, co oznacza, że będą one unikać miejsc prowadzenia prac przy palowaniu, a zaburzenie behawioralne będzie miało postać zachowań ucieczkowych. Ocenia się, że oddziaływanie będzie niewielkie, ponieważ

zostaną podjęte szeroko zakrojone środki ochronne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się podwodnego hałasu. Poszczególne działania w ramach projektu zostaną również uwzględnione w ograniczeniach czasowych dotyczących tego, kiedy mogą być prowadzone prace, aby uniknąć ewentualnych negatywnych skutków dla bardziej wrażliwej bałtyckiej populacji morswinów.

Skumulowane oddziaływanie na klimat przez emisje CO<sub>2</sub> z produkcji i budowy farmy wiatrowej ocenia się jako nieznacznie ujemne, ocenia się je też w porównaniu z łącznymi emisjami ze statków na Morzu Bałtyckim oraz z korzyściami klimatycznymi, jakie daje turbina wiatrowa w fazie eksploatacji.

### **Faza eksploatacji**

Jeśli chodzi o pola magnetyczne, wewnętrzne kable nie krzyżują się z żadną inną linią elektroenergetyczną, co mogłoby spowodować wzrost pola magnetycznego, w związku z czym nie występuje skumulowany efekt w postaci wzmocnienia pola magnetycznego. Pole elektromagnetyczne jest najsilniejsze w pobliżu źródła i szybko słabnie wraz z odległością. Ponieważ kable na dnie morskim są zakopane, istniejące pole magnetyczne pochodzące z kabla jest niewielkie, a oddziaływanie ocenia się jako nieistotne, w związku z czym nie ma skumulowanego wpływu na przepływające zwierzęta.

Farmy wiatrowe mogą przynosić korzyści rybnym poprzez wprowadzenie struktur twardego dna, podczas gdy na obszarach planowanych farm wiatrowych na południowym Bałtyku warunki dla wielkoskalowego trawienia i połowów niewodem prawdopodobnie pogorszą się. Ocenia się zatem, że możliwe jest pozytywne skumulowane oddziaływanie na ryby.

Ocenia się, że skumulowane oddziaływanie na połowy komercyjne wszystkich planowanych i już eksploatowanych farm wiatrowych powoduje niewielkie skumulowane oddziaływanie na rybołówstwo.

Skumulowane oddziaływanie na ruch statków ocenia się jako niewielkie. Statki nadal będą mogły korzystać z wyznaczonych szlaków żeglownych.

Skumulowany wpływ wszystkich planowanych i już eksploatowanych farm wiatrowych na ptaki uważa się za niewielki, uwzględniając środki ochronne zastosowane w celu zapobiegania kolizjom.

Ocenia się, że skumulowane oddziaływanie na krajobraz i hydrografię jest niewielkie.

Skumulowane oddziaływanie na klimat w fazie eksploatacji ocenia się jako pozytywne, biorąc pod uwagę fakt, że zwiększony udział produkcji energii elektrycznej opartej na paliwach niekopalnych zmniejsza emisje gazów cieplarnianych, a energetyka wiatrowa ma stosunkowo krótki okres zwrotu (8,3 miesiąca) w porównaniu do liczby lat eksploatacji, patrząc z perspektywy cyklu życia. Zwiększony eksport netto produkcji energii elektrycznej nieopartej na paliwach kopalnianych ogranicza dodatkowo wpływ na zmianę klimatu w Europie.

Jeżeli chodzi o skumulowane oddziaływanie na sieć Natura 2000, szacuje się, że u ssaków morskich występuje niewielkie skumulowane oddziaływanie w postaci zaburzeń zachowania, co oznacza, że będą one unikać stref zakłóceń spowodowanych palowaniem. W fazie eksploatacji można sobie wyobrazić, że pojawi się pozytywne skumulowane oddziaływanie, ponieważ obszary farm wiatrowych będą cichsze z powodu mniejszej liczby statków, oczekuje się też wzrostu występowania ryb, a ryzyko przyłowów na tych obszarach zmniejszy się. Jeśli chodzi o oddziaływanie na ptaki, nie ocenia się, że wystąpi jakiegokolwiek

skumulowane oddziaływanie, ponieważ nie ma to wpływu na stan ochrony żadnego z wyznaczonych gatunków. Istnieje ryzyko, że nowo wprowadzona twarda powierzchnia dna będzie stanowić odskocznnię dla gatunków inwazyjnych, ale ocenia się je jako niewielkie.

## 15 Oddziaływanie transgraniczne

Oddziaływanie transgraniczne odnosi się w niniejszej OOS do oddziaływania wykraczającego poza granice państwowe. Ten rozdział podsumowuje transgraniczne oddziaływania na środowisko, opisane w rozdziale 12. Porusza się tu również aspekty, które zostały wskazane w zakresie transgranicznego oddziaływania na środowisko podczas konsultacji z Polską, Danią i Niemcami zgodnie z konwencją z Espoo, patrz także rozdział 5.2 na temat przeprowadzonych konsultacji Espoo oraz Załącznik D1 – Raport z konsultacji.

Podsumowując ocenia się, że w fazie budowy mogą wystąpić oddziaływania transgraniczne związane z hałasem podwodnym dla ssaków morskich na wodach niemieckich, dla urządzeń radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie, dla rybaków komercyjnych z Danii, Polski i Niemiec oraz oddziaływania wizualne dla ludzi na Bornholmie oraz w północnych Niemczech w rejonie Rugii.

### 15.1 Ssaki morskie, ptaki i Natura 2000

Jeśli chodzi o oddziaływanie behawioralne na ssaki morskie, ocenia się, że wpływ na poziomie populacji jest niewielki dzięki wbudowanym środkom ochronnym mającym na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego. Potencjalne oddziaływanie na zachowanie może wystąpić w maksymalnej odległości od źródła dźwięku około 3,5 km dla morświnów i 6,8 km dla fok. Podczas przeprowadzonej przez Spółkę inwentaryzacji ssaków morskich w okresie zimowym wykryto niewiele osobników morświna (BioConsult SH, 2021). Uwzględniając zastosowanie środków ochronnych ocenia się, że ryzyko spowodowania przez hałas podwodny szkód u morświnów nie istnieje. Bardziej wrażliwą bałtycką populację morświnów chroni dodatkowo fakt, że palowanie nie będzie wykonywane w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie. Podczas prac budowlanych w południowej części obszaru objętego projektem rozprzestrzenianie się powodowanego przez palowanie podwodnego hałasu, który może wpływać na zachowanie ssaków morskich, może wystąpić lokalnie i czasowo na wodach niemieckich. Możliwe oddziaływanie na wodach niemieckich jest bardzo ograniczone, ponieważ oddziaływanie behawioralne może wystąpić w odległości 3,3 km od źródła dźwięku dla morświnów i 6,8 km dla fok. W tych warunkach oddziaływanie na poziomie populacji ocenia się jako niewielkie. Ograniczenie czasowe, które obejmuje zakaz prowadzenia prac palowych w okresie od 1 listopada do 31 marca, minimalizuje oddziaływanie na bardziej wrażliwą populację morświnów. Ocenia się, że hałas powodowany przez prace palowe nie będzie się rozprzestrzeniać na wody duńskie ze względu na większe odległości. Ogólnie transgraniczny wpływ hałasu podwodnego na ssaki morskie ocenia się jako niewielki, patrz również rozdział 12.9.1.

Ocenia się, że obszary Natura 2000 leżące wzdłuż wybrzeży Danii, Niemiec i Polski pozostaną atrakcyjne dla ptaków, w tym lodówek, również po zbudowaniu i rozpoczęciu eksploatacji Skåne Havsvindpark. Odległość do farmy wiatrowej do szwedzkiego wybrzeża oraz do duńskich, niemieckich i polskich obszarów występowania ptaków jest >25 km. Ocenia się, że farma wiatrowa nie oddziałuje na ptaki odpoczywające, żerujące i zimujące. Ocenia się, że ogólne oddziaływanie na ptaki wędrowne w fazie eksploatacji jest niewielkie dla gatunków wyznaczonych na niemieckich i polskich obszarach Natura 2000. Ogólnie ocenia się, że oddziaływanie jest niewielkie i nie przeciwdziała korzystnemu stanowi ochrony dla ptaków na wyznaczonych obszarach lub na obszarze, który planuje się rozszerzyć dla lodówek na południowy zachód od Bornholmu, patrz również rozdział 13.2.

Ocenia się, że przy zastosowaniu środków ochronnych działalność, osobno lub w połączeniu z innymi trwającymi lub planowanymi przedsięwzięciami lub działaniami, nie będzie prowadzić do szkód lub znaczących zakłóceń dla gatunków, siedlisk ani środowiska przyrodniczego na pobliskich obszarach Natura 2000 w Szwecji, Danii i Niemczech, patrz rozdział 13. Działalność nie wpłynie więc negatywnie na warunki zachowania chronionych siedlisk i gatunków, dla których wyznaczono obszary N2000. W związku z tym nie wystąpi oddziaływanie na sieć Natura 2000, w tym na powiązania przestrzenne i funkcjonalne między tymi obszarami. Ponadto oszacowano, że nie będzie skumulowanego oddziaływania na sieć Natura 2000, patrz rozdział 14.

### 15.2 Sprzęt radarowy i komunikacyjny oraz ruch lotniczy

Duńskie Ministerstwo Obrony ocenia, że Skåne Havsvindpark może wpływać na czujniki radarowe, takie jak przybrzeżny system radarowy Sił Zbrojnych i system ostrzegania powietrznego koło Rytternægten na Bornholmie oraz przybrzeżna stacja radarowa koło Hammeren na Bornholmie. Spółka Ørsted wykona analizy techniczne i jedną bardziej szczegółową analizę dla przybrzeżnego radaru w Hammeren. Duńskie Ministerstwo Obrony będzie na bieżąco konsultowane i informowane przez Spółkę o postępach sprawy. Spółka Ørsted, we współpracy z duńskim Ministerstwem Obrony i innymi właściwymi stronami, dostosuje również poprzez warunki zaproponowane we wniosku farmę wiatrową tak, aby zminimalizować zakłócenia w systemach radarowych na Bornholmie.

Przez ostatnie dziesięć lat spółka Ørsted współpracowała z wieloma cywilnymi i wojskowymi operatorami radarów, aby zrozumieć, zidentyfikować i wdrożyć szeroką gamę innowacyjnych rozwiązań redukujących zakłócenia dla radarów i sprzętu komunikacyjnego. Te dostosowania i środki ochronne przyczyniają się do zapewnienia sprawnego współistnienia farm wiatrowych i wymagań wojskowych. Spółka Ørsted aktywnie współpracuje z wieloma partnerami z dziedziny przemysłu i obronności w kilku krajach i ma doświadczenie ze spełnianiem krajowych wymogów cywilnych i wojskowych.

Spółka, w ciągłym dialogu z Naviar na lotnisku na Bornholmie, uzgodni podwyższenie powierzchni MSA, tak aby farma wiatrowa mieściła się w granicach najniższych wysokości dla tych powierzchni.

Ponieważ zakłócenia działania radarów i sprzętu komunikacyjnego zostaną zminimalizowane dzięki dostosowaniom i środkom ochronnym, a podwyższanie powierzchni MSA jest w toku, ogólne transgraniczne oddziaływanie na radary i sprzęt komunikacyjny używany w lotnictwie, ruchu morskim i działaniach wojskowych uważa się za niewielkie.

### 15.3 Rybołówstwo komercyjne

Strefy bezpieczeństwa związane z obiektem uniemożliwiają prowadzenie połowów na obszarze objętym projektem podczas budowy, a także w bezpośrednim sąsiedztwie poszczególnych turbin wiatrowych (50 m) w okresie eksploatacji farmy (ok. 35 lat). Można zatem oczekiwać, że turbiny wiatrowe wraz ze strefami bezpieczeństwa będą wiązały się z fizycznym, związanym z bezpieczeństwem, ograniczeniem połowów z użyciem włoków i niewodów na obszarze farmy wiatrowej, zwłaszcza w przypadku większych statków rybackich z dużymi narzędziami połowowymi. Warunki dla wielkoskalowych połowów z użyciem włoków i niewodów prawdopodobnie ulegną pogorszeniu, można natomiast przyjąć, że wpływ na połowy na mniejszą skalę przy użyciu sieci i sznurów haczykowych będzie niewielki. Ocenia się, że pogorszone warunki połowów mają stosunkowo niewielkie oddziaływanie, jeśli weźmie się pod uwagę, że istnieje dostęp do alternatywnych i lepszych łowisk poza obszarem farmy wiatrowej. Dla rybaków duńskich,

polskich i niemieckich, którzy łowią w szwedzkiej strefie ekonomicznej, oddziaływanie ocenia się jako tak duże, jak dla rybaków szwedzkich, tj. niewielkie, patrz również rozdział 12.14.

## 15.4 Wizualne oddziaływanie na ludzi

Farma wiatrowa będzie w niektóre dni w roku częściowo widoczna z duńskiej wyspy Bornholm, a także z północnych Niemiec w rejonie Rugii. Wizualizacje zawiera Załącznik D2, są też dostępne stronie internetowej Spółki: (<https://orsted.se/havsbaserad-vindkraft/vara-projekt>).

## 16 Oceny dotyczące ramowej dyrektywy w sprawie środowiska morskiego, ramowej dyrektywy wodnej i BSPA

### 16.1 Ramowa dyrektywa w sprawie środowiska morskiego

Celem ramowej dyrektywy w sprawie środowiska morskiego jest osiągnięcie lub utrzymanie dobrego stanu środowiska w europejskich morzach. Dyrektywa w sprawie środowiska morskiego obejmuje obszary morskie od granicy pływów do odległości 200 mil morskich, a tym samym szwedzką strefę ekonomiczną.

Dyrektywa została wprowadzona do ustawodawstwa szwedzkiego na mocy rozdziału 5 Kodeksu ochrony środowiska i rozporządzenia w sprawie środowiska morskiego (2010:1341) oraz poprzez HVMFS 2012:18. Środowiskowe normy jakości (EQS) dla środowiska morskiego są instrumentem prawnym stosowanym w celu zapewnienia utrzymania lub osiągnięcia dobrego stanu środowiska (GES).

#### 16.1.1 Ocena oddziaływania

Ocena oddziaływania Skåne Havsvindpark obejmuje ocenę zakresu, w jakim projekt może wpływać na stan środowiska Morza Bałtyckiego, w postaci dobrego stanu środowiska i środowiskowych norm jakości w fazie budowy i eksploatacji.

##### 16.1.1.1 Dobry stan środowiska

W załączniku 2 do HVMFS 2012:18 znajduje się 11 deskryptorów. Deskryptory te obejmują zarówno receptory, jak i czynniki oddziaływania i są wykorzystywane do oceny wpływu człowieka na ekosystemy morskie. Spośród tych deskryptorów te, które przedstawia Tabela 16.1, ocenia się jako właściwe do skomentowania w kontekście oddziaływania projektu na środowisko. Deskryptory zawarte w załączniku 2 do HVMFS 2012:18 mają kryteria, które ocenia się na podstawie określonych w nim wskaźników. W poniższych ocenach uwzględniono te kryteria i wskaźniki.

**Tabela 16.1 Odpowiednie opisy z Załącznika 2 do HVMFS 2012:18 oraz czynniki oddziaływania i ocena oddziaływania budowy farmy wiatrowej.**

Deskryptory	Potencjalne oddziaływanie	Ocena oddziaływania
<b>Deskryptor 1, Zachowanie bioróżnorodności:</b> Jakość i występowanie siedlisk oraz rozmieszczenie i liczebność gatunków odpowiadają panującym warunkom geomorfologicznym, geograficznym i klimatycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zaburzenia dna morskiego</li> <li>Zmętnienie i sedimentacja</li> <li>Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> <li>Hałas podwodny</li> </ul>	Oceny przedstawiono w kilku częściach rozdziału 12 i w rozdziale 13 (Natura 2000). Zaburzenie dna morskiego jest czasowe i niewielkie. Zmętnienie i sedimentacja są ograniczone i czasowe. Do obszaru wodnego nie wprowadza się żadnych zanieczyszczeń ani składników odżywczych. Hałas podwodny jest podczas budowy umiarkowany i czasowy. Ocenia się, że oddziaływanie na ryby jest nieistotne. Oddziaływanie na morświny ocenia się jako niewielkie podczas budowy i nieistotne

Deskryptory	Potencjalne oddziaływanie	Ocena oddziaływania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody</li> <li>Wprowadzanie obcych gatunków</li> </ul>	podczas eksploatacji. Ogólne oddziaływanie dla ptaków migrujących w fazie eksploatacji ocenia się jako niewielkie.
<b>Deskryptor 4, Składniki odżywcze:</b> Wszystkie części morskich sieci pokarmowych, tak jak są znane, występują w normalnym zakresie i różnorodności na poziomach wystarczających do zapewnienia długoterminowego przetrwania gatunku i zachowania jego pełnej zdolności reprodukcyjnej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zaburzenia dna morskiego</li> <li>Zmętnienie i sedymentacja</li> <li>Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> <li>Hałas podwodny</li> <li>Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody</li> </ul>	Oceny przedstawiono w kilku częściach rozdziału 12. Zaburzenie dna morskiego jest czasowe i niewielkie. Zmętnienie i sedymentacja są ograniczone i czasowe. Do obszaru wodnego nie wprowadza się żadnych zanieczyszczeń ani składników odżywczych. Hałas podwodny jest podczas budowy umiarkowany i czasowy. Biorąc pod uwagę zastosowanie przedstawionych środków ochronnych ocenia się, że konsekwencje dla ryb i ssaków morskich są nieistotne. Ogólne oddziaływanie dla ptaków migrujących w fazie eksploatacji ocenia się jako niewielkie.
<b>Deskryptor 6, Integralność dna morskiego:</b> Integralność dna morskiego pozostaje na poziomie sprawiającym, że możliwe jest zabezpieczenie struktury i funkcji ekosystemów, w szczególności nie zostaną naruszone ekosystemy bentosowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zaburzenia dna morskiego</li> <li>Zmętnienie i sedymentacja</li> <li>Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> </ul>	Oceny przedstawiono przede wszystkim w rozdziałach 12.3 (hydrografia i jakość wody), 12.4 (osady i zanieczyszczenia), 12.7 (fauna i flora bentosowa). Zaburzenie dna morskiego ma charakter przejściowy, a w perspektywie długoterminowej oczekuje się niewielkich i pozytywnych skutków wprowadzenia twardych powierzchni oraz zmniejszenia presji połowowej i ruchu statków. Zmętnienie i sedymentacja są ograniczone i czasowe. Do obszaru wodnego nie wprowadza się żadnych zanieczyszczeń ani składników odżywczych.
<b>Deskryptor 7, Warunki hydrograficzne:</b> Trwała zmiana warunków hydrograficznych nie oddziałuje negatywnie na ekosystemy morskie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zaburzenia dna morskiego</li> </ul>	Oceny przedstawiono przede wszystkim w rozdziale 12.3 (hydrografia i jakość wody). Modelowanie warunków hydrograficznych wykazało, że fizyczne zaburzenia dna morskiego nie będą blokować dopływu wody bogatej w sól i tlen. Rozmiar oddziaływania uważa się za nieistotny. Ze względu na to, że zasolenie wód dennych zmniejszy się nieznacznie, oddziaływanie na ekosystemy morskie uważa się za nieistotne.
<b>Deskryptor 11, Energia, w tym hałas podwodny:</b> Wprowadzanie energii, co obejmuje hałas podwodny, jest na poziomie, który nie oddziałuje negatywnie na środowisko morskie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hałas podwodny</li> </ul>	Oceny przedstawiono przede wszystkim w rozdziałach 12.1 (hałas podwodny), 12.8 (ryby) i 12.9 (ssaki morskie). Oddziaływanie hałasu podwodnego podczas budowy i eksploatacji jest umiarkowane i czasowe. Szacuje się, że przy zastosowaniu proponowanych środków ochronnych wpływ na liczebność ryb i ssaków morskich jest niewielki.

## 16.1.1.2 Środowiskowe normy jakości dla środowiska morskiego (EQS)

Aby osiągnąć dobry stan środowiska, utworzono jedenaście EQS dla środowiska morskiego. Załącznik 3 do HVMFS 2012:18 zawiera te środowiskowe normy jakości dla środowiska morskiego. Tabela 16.2

przedstawia wpływ przedsięwzięcia na nie tam, gdzie uznano go za istotny na podstawie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

**Tabela 16.2 Właściwe środowiskowe normy jakości z Załącznika 3 do HVMFS 2012:18 oraz czynniki oddziaływania i ocena oddziaływania budowy farmy wiatrowej.**

Środowiskowa norma jakości	Potencjalne oddziaływanie	Ocena oddziaływania
<b>C.4 Środowiskowa norma jakości</b> Występowanie, skład gatunkowy i rozmieszczenie wielkości w społeczności ryb muszą umożliwiać utrzymanie ważnych funkcji w sieci pokarmowej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zaburzenia dna morskiego</li> <li>Zmętnienie i sedymentacja</li> <li>Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> <li>Hałas podwodny</li> </ul>	Ocenę przedstawiono w rozdziale 12.8 (ryby). Oceniono, że oddziaływanie dla ryb jest niewielkie w fazie budowy i nieistotne podczas eksploatacji.
<b>D.1 Środowiskowa norma jakości</b> Obszar dna morskiego, na który nie oddziałuje działalność człowieka, musi mieć zasięg, który zapewnia warunki dla zachowania struktury i funkcji dna dla poszczególnych typów siedlisk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fizyczne zaburzenia dna morskiego</li> </ul>	Oceny przedstawiono przede wszystkim w rozdziałach 12.4 (osady i zanieczyszczenia) oraz 12.7 (fauna i flora bentosowa). Ocenia się, że oddziaływanie na osady i faunę bentosową w wyniku fizycznych zaburzeń dna morskiego jest niewielkie. Ocenia się, że oddziaływanie na faunę bentosową jest niewielkie.
<b>E.2 Środowiskowa norma jakości</b> Działalność człowieka nie może powodować szkodliwego impulsowego hałasu w zasięgu występowania ssaków morskich w okresach, w których zwierzęta są wrażliwe na niepokoje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hałas podwodny</li> </ul>	Oceny przedstawiono przede wszystkim w rozdziałach 12.8 (ryby) i 12.9 (ssaki morskie). Ocenia się, że przy zastosowaniu proponowanych środków ochronnych oddziaływanie nie będzie znaczące dla ryb i ssaków morskich.

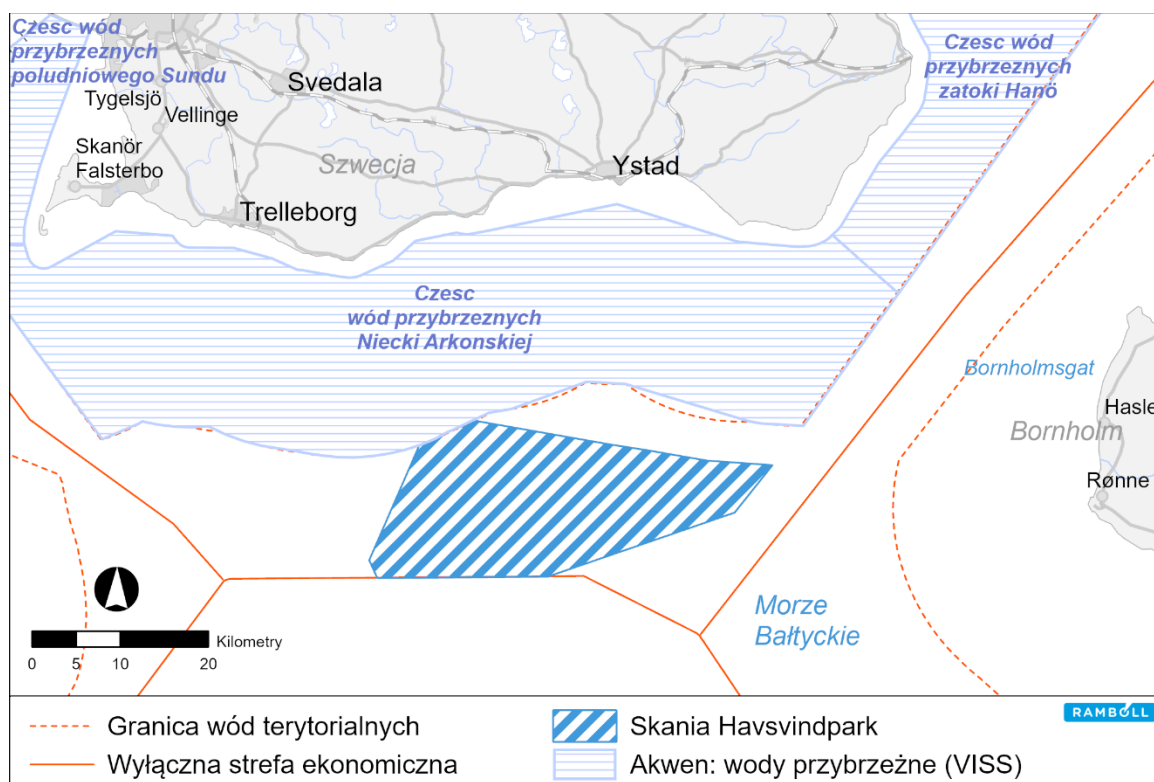
Ocenia się, że obciążenia, które obecnie mają największy negatywny wpływ na szwedzkich obszarach morskich, to wprowadzenie składników odżywczych i zanieczyszczeń, fizyczne zaburzenia dna morskiego i rybołówstwo (raport HaV 2018:27). Planowane prace budowlane i eksploatacja nie wiążą się z wprowadzeniem substancji odżywczych ani zanieczyszczeń. Fizyczne oddziaływanie na dno morskie jest w dużej mierze czasowe, a poza tym tak ograniczone, że nie powstaje żadne znaczące oddziaływanie. Działalność ograniczy połowy i ruch morski na tym obszarze, przez co ocenia się, że ogólne skumulowane oddziaływanie na tym obszarze zmniejszy się ze względu na ograniczenie połowów oraz poprowadzenie ruchu morskiego poza obszarem farmy wiatrowej, patrz rozdział 14.

Ogólnie ocenia się, że działalność nie będzie prowadzić do zagrożenia dla środowiskowych norm jakości lub niemożności ich spełnienia.

## 16.2 Ramowa dyrektywa wodna

Ramowa dyrektywa wodna UE określa, co kraje UE muszą jako minimum osiągnąć pod względem jakości wody i dostępu do wody. Ramowa dyrektywa wodna została wprowadzona do ustawodawstwa szwedzkiego poprzez Kodeks Ochrony Środowiska, rozporządzenie w sprawie gospodarki wodnej (rozporządzenie SFS 2004:660 w sprawie zarządzania jakością środowiska wodnego) oraz instrukcje administracji okręgów (rozporządzenie 2002:864 z instrukcjami dla administracji okręgów). Wody podzielone są na mniejsze jednostki zwane akwenami. Dla akwenów opisano stan wód, poza tym dla każdego akwenu istnieją klasyfikacje stanu i środowiskowych norm jakości.

Wody, na których znajduje się obszar objęty projektem, nie są objęte żadnym akwenem. Akwen Część wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej (WA86165154) znajduje się na północ od obszaru objętego projektem, patrz Rysunek 16.1. Ramowa dyrektywa wodna (część dotycząca wód morskich) obejmuje obszar od szwedzkiej linii podstawowej do granicy 1 M w odniesieniu do celów dotyczących stanu ekologicznego oraz do granicy 12 M w odniesieniu do stanu chemicznego. Rozpatrywany akwen objęty jest zatem jedynie wymaganiami dotyczącymi stanu chemicznego. W VattenInformationsSystem Sverige nie określono środowiskowych norm jakości dla części wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej (VISS, 2021).



**Rysunek 16.1 Akwen Część wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej (WA86165154).**

Stan chemiczny w Części wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej nie osiąga dobrego stanu, patrz Tabela 16.3. Stan chemiczny jest dobry, z wyjątkiem występującego wszędzie podwyższonego poziomu rtęci i PBDE (polibromowanych eterów difenyłowych) (VISS, 2021). Te dwie toksyny środowiskowe występują w rybach w podwyższonych stężeniach w prawie wszystkich szwedzkich wodach powierzchniowych w wyniku transgranicznych opadów atmosferycznych.

**Tabela 16.3 Stan chemiczny akwenu Część wód morskich Niecki Arkońskiej (WA86165154) (VISS, 2021).**

			Klasyfikacja
Stan chemiczny			Nie osiąga się dobrego
	Priorytetowe substancje		
		Bromowane etery difenylowe	Nie osiąga się dobrego
		Rtęć i zanieczyszczenia rtęcia	Nie osiąga się dobrego

## 16.2.1 Ocena oddziaływania

Ocena oddziaływania Skåne Havsvindpark obejmuje ocenę stopnia, w jakim projekt może oddziaływać na akwen „Część wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej” w fazie budowy i eksploatacji.

Planowana farma wiatrowa powstanie tuż na południe od akwenu „Część wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej”. Odległość między farmą a tym akwenem waha się w granicach 0-8 km, co oznacza, że prace budowlane nie będą oddziaływać bezpośrednio, ale mogą oddziaływać pośrednio. Czynnikiem oddziaływania, które mogą prowadzić do zwiększonej mobilizacji lub dostarczania toksyn środowiskowych do „Części wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej”, są zawieszone osady i sedymentacja w wyniku wywołujących zmętnienie prac na obszarze objętym projektem. Zawieszone osady mogą zatem powodować pośrednie oddziaływanie na poziom zanieczyszczenia wody i osadów w akwenu.

Skutki i zmiany środowiskowe, które planowane przedsięwzięcie spowoduje podczas eksploatacji i budowy, nie doprowadzą do zwiększenia poziomu zanieczyszczenia wody ani osadów w akwenu, patrz Tabela 16.4. Tym samym stan chemiczny „Części wód przybrzeżnych Niecki Arkońskiej” nie ulegnie zmianie. Ocenia się, że planowane prace nie doprowadzą do zmian w klasyfikacji stanu. Oznacza to, że wymóg „braku pogorszenia” w odniesieniu do stanu chemicznego jest spełniony.

**Tabela 16.4 Potencjalne czynniki oddziaływania i ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na stan chemiczny akwenu Część wód podmorskich Niecki Arkońskiej.**

Potencjalny czynnik oddziaływania	Ocena oddziaływania
Zawieszone osady – zanieczyszczenia w wodzie	Wielkość oddziaływania opisano w rozdziale 12.3.2. Zmętnienie jest czasowe i ogranicza się głównie do obszaru projektu. Uznaje się, że w akwenu nie występują oddziaływania w postaci zwiększonych poziomów zanieczyszczenia wody.
Sedymentacja – zanieczyszczenia w osadach	Rozmiar oddziaływania opisano w rozdziale 12.4.2. Sedymentacja ogranicza się przede wszystkim do obszaru projektu. Nie przewiduje się wystąpienia w akwenu oddziaływań w postaci zwiększonych poziomów zanieczyszczenia osadów.

## 16.3 Baltic Sea Action Plan - plan działania na rzecz Morza Bałtyckiego

Komisja Helsińska, w skrócie HELCOM, została utworzona w 1974 roku. HELCOM to rada Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, znanej jako Konwencja Helsińska 1992.

W 2007 roku Komisja Europejska i państwa nadbałtyckie podjęły w ramach HELCOM decyzję o wspólnym planie działań, Baltic Sea Action Plan (BSAP). Celem BSAP jest przywrócenie do 2021 r. dobrego stanu środowiska Morza Bałtyckiego, w tym Bałtyku Właściwego, Sundu i Kattegatu (HELCOM, 2007). BSAP obejmuje 150 środków i jest podzielony na cztery główne obszary:

- Przenawożenie,
- Niebezpieczne substancje,

- Różnorodność biologiczna,
- Problemy środowiskowe związane z żeglugą.

W 2018 r. stwierdzono, że osiągnięcie dobrego stanu środowiska do 2021 r. jest, pomimo szeroko zakrojonych wysiłków, mało prawdopodobne. Prace koncentrują się obecnie na aktualizacji pierwotnych celów i zostaną zakończone do końca 2021 r.

Stan środowiska Morza Bałtyckiego oceniono dla okresu 2011-2016 w drugiej holistycznej ocenie HELCOM, HOLAS II. Trzecia edycja raportu ukaże się w 2023 roku.

Badanie HOLAS II pokazuje, że chociaż podjęto już pewne środki, nie istnieją one wystarczająco długo, aby wyrzeźbić wpływ na ekosystem morski. Wyniki wskazują, że największą presję środowiskową w Basenie Arkońskim wywierają rybołówstwo komercyjne, gatunki obce, eutrofizacja i substancje niebezpieczne. Jeśli chodzi o bioróżnorodność, najbardziej dotknięta jest fauna denna, ryby i ptaki morskie.

### 16.3.1 Ocena oddziaływania

Ocena wpływu Skåne Havsvindpark obejmuje ocenę potencjalnego zakresu oddziaływania czterech obszarów priorytetowych BSAP, którymi są: eutrofizacja, substancje niebezpieczne, różnorodność biologiczna, problemy środowiskowe związane z żeglugą.

Tabela 16.5 przedstawia potencjalne oddziaływania projektu w czterech obszarach priorytetowych BSAP, gdzie uznano to za istotne na podstawie oddziaływania projektu na środowisko.

**Tabela 16.5 Potencjalne czynniki oddziaływania i ocena oddziaływania planowanego projektu w czterech obszarach priorytetowych BSAP.**

Obszary priorytetowe	Potencjalne czynniki oddziaływania	Ocena oddziaływania
Przenawożenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozprzestrzenianie się osadów i sedymentacja</li> <li>• Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> </ul>	Oddziaływania opisano w rozdziałach 12.3 (jakość wody i hydrografia) oraz 12.4 (osady i zanieczyszczenia). Ocenia się, że oddziaływania w postaci podwyższonych poziomów zanieczyszczeń i składników odżywczych w słupach wody pojawiają się w fazie budowy lub eksploatacji w bardzo ograniczonym zakresie. Rozprzestrzenianie się osadów i związanych z nimi zanieczyszczeń będą występować głównie na terenie farmy, blisko dna morskiego. Wpływ na eutrofizację będzie zatem nieistotny.
Niebezpieczne substancje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozprzestrzenianie się osadów i sedymentacja</li> <li>• Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> </ul>	Oddziaływania opisano w rozdziałach 12.3 (jakość wody i hydrografia) oraz 12.4 (osady i zanieczyszczenia). Pobieranie próbek osadów wykazało, że najwięcej zanieczyszczeń znajduje się w zewnętrznej części osadu, a najbardziej zanieczyszczone osady zlokalizowane są w północno-zachodniej części obszaru farmy. Wyniki modelowania pokazują, że dyspersja osadów będzie miała miejsce głównie na terenie farmy. Większość cząstek i związanych z nimi zanieczyszczeń opadnie na dno, a tylko ich część zostanie uwolniona do słupów wody. Ocenia się zatem, że oddziaływanie na substancje niebezpieczne jest niewielkie.

Obszary priorytetowe	Potencjalne czynniki oddziaływania	Ocena oddziaływania
Różnorodność biologiczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozprzestrzenianie się osadów</li> <li>• Zanieczyszczenia i składniki odżywcze</li> <li>• Podwodny hałas</li> <li>• Zacienianie</li> <li>• Pola elektromagnetyczne</li> <li>• Fizyczne zakłócenia nad powierzchnią wody</li> <li>• Wprowadzanie obcych gatunków</li> </ul>	<p>Poszczególne czynniki oddziaływania opisano w rozdziałach dotyczących fauny i flory bentosowej (12.7), ryb (12.8), ssaków morskich (12.9), ptaków (12.10), nietoperzy (12.11) oraz obszarów Natura 2000 (13). Wrażliwość receptora ocenia się różnie dla różnych grup zwierząt. W związku z tym oddziaływanie będzie się wahało od nieistotnego w przypadku fauny i flory bentosowej, ryb i nietoperzy do niewielkiego w przypadku ssaków i ptaków morskich.</p> <p>Prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się obcych gatunków poprzez wody balastowe w wyniku realizacji projektu nie jest większe niż w przypadku innych działań żeglugowych na tym obszarze. Podczas budowy i eksploatacji statki powiązane z planowaną farmą wiatrową będą spełniać standardy IMO, aby zminimalizować możliwość rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych przez wody balastowe, a ryzyko wprowadzenia obcych gatunków ocenia się jako nieistotne.</p>
Problemy środowiskowe związane z żeglugą	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisje zanieczyszczeń powietrza</li> <li>• Wprowadzanie obcych gatunków</li> </ul>	<p>Emisje do powietrza obejmują gazy cieplarniane (CO<sub>2</sub> i CO) oraz zanieczyszczenia (w tym NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>). Głównym źródłem emisji do powietrza w fazie budowy jest spalanie paliw kopalnych na statkach i w sprzęcie mechanicznym podczas prac budowlanych. Faza budowy obejmuje również produkcję turbin wiatrowych. W fazie eksploatacji głównym źródłem emisji ze spalania paliw kopalnych są statki, które przeprowadzają inspekcje i prace konserwacyjne.</p> <p>Oceniono, że oddziaływanie emisji do powietrza jest niewielkie w fazie budowy i nieistotne w fazie eksploatacji. Prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się obcych gatunków poprzez wody balastowe w wyniku realizacji projektu nie jest większe niż w przypadku innych działań żeglugowych na tym obszarze. Podczas budowy i eksploatacji statki powiązane z planowaną farmą wiatrową będą spełniać standardy IMO, aby zminimalizować możliwość rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych przez wody balastowe, a ryzyko wprowadzenia obcych gatunków ocenia się jako nieistotne. Obudowa silnika (gondola) turbiny wiatrowej zawiera olej i inne smary, które są na bieżąco wymieniane podczas pracy. Ilość tych chemikaliów w większości przypadków wzrasta wraz z wielkością turbiny wiatrowej. Gondola jest zbudowana tak, by zbierała ewentualne wycieki lub rozlewy, aby zapobiec przedostawaniu się chemikaliów do środowiska.</p>

## 17 Analiza ruchu morskiego i ocena ryzyka

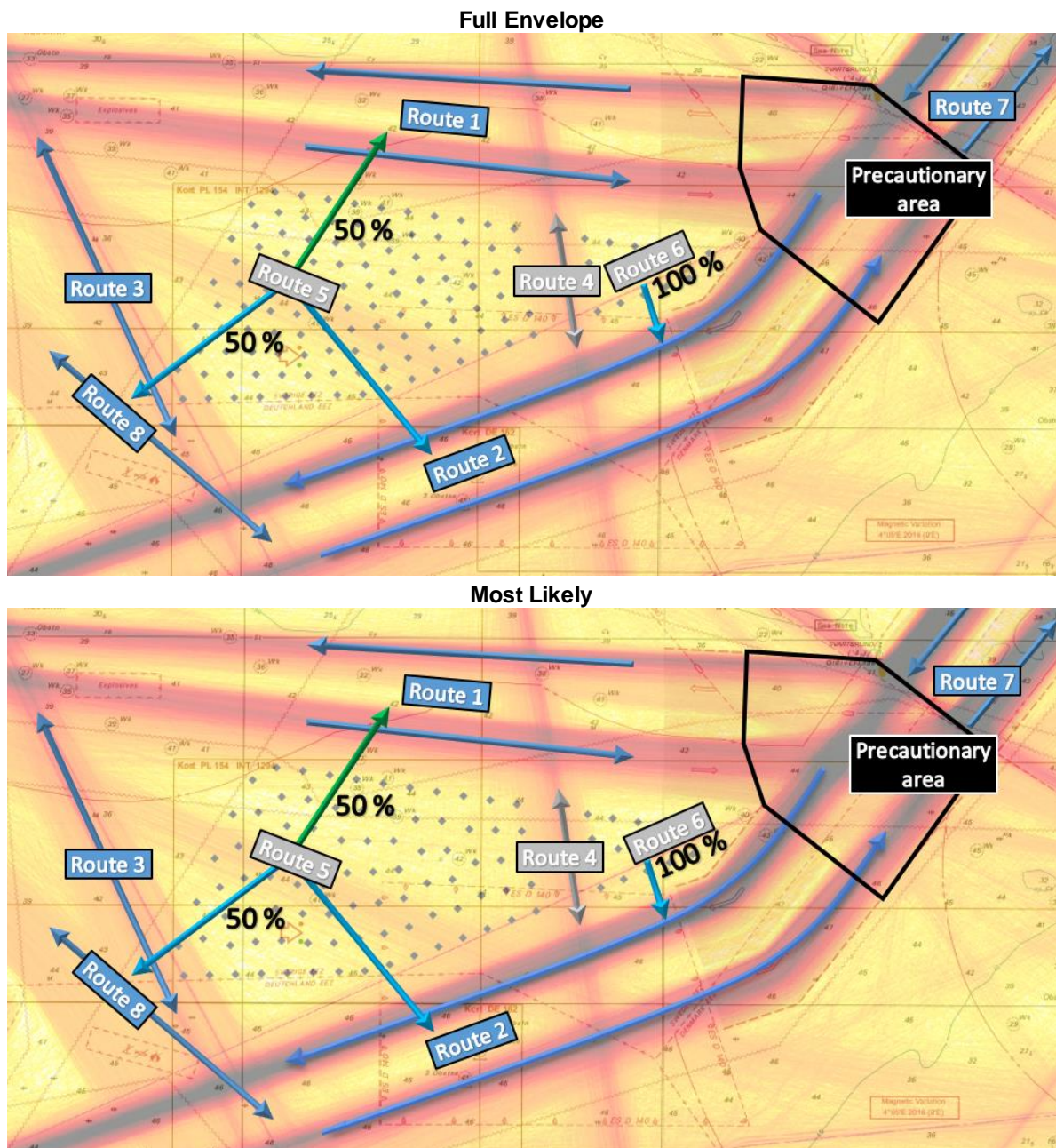
Opracowano analizę ruchu morskiego wraz z powiązaną oceną ryzyka, aby ocenić oddziaływanie na ruch statków (Ramboll, 2021b). W tym rozdziale podsumowano analizę i sposób, w jaki planowana farma wiatrowa może oddziaływać na dzisiejszy ruch statków na południowym Bałtyku. Dalszy opis sytuacji wyjściowej i ocenę oddziaływania na ruch statków i właściwe szlaki żeglowne przedstawiono w rozdziale 12.15.1.

Wstępne plany projektu Skåne Havsvindpark oraz analizę ruchu statków zaprezentowano podczas warsztatów HAZID w dniu 28 kwietnia 2021 r. W warsztatach wzięło udział kilka stron zajmujących się bezpieczeństwem żeglugi. Dla każdego ze zidentyfikowanych szlaków żeglownych odbyła się otwarta dyskusja, podczas której uczestnicy przekazali swoje uwagi, głównie dotyczące ewentualnych zagrożeń, które mogą pojawić się w związku z projektem. Zagrożenia dotyczyły głównie kolizji między statkami oraz kolizji z turbinami wiatrowymi, zarówno w fazie budowy, jak i eksploatacji. Po spotkaniu wszystkie odnotowane podczas warsztatów zagrożenia i wypowiedzi zostały podsumowane w raporcie HAZID. Raport HAZID jest od tego czasu wykorzystywany jako podstawa.

Następnie wykonano modelowanie ruchu statków oraz obliczenia prawdopodobieństwa kolizji i wejść na mieliznę za pomocą narzędzia IWRAP (IALA Waterway Risk Assessment Program), w oparciu o dane AIS dla statków z 2019 roku. Celem jest określenie liczby statków przepływających rocznie przez południowy Bałtyk, a tym samym umożliwienie określenia tras ruchu morskiego na planowanym obszarze projektu Skåne Havsvindpark. Skupiono się na szlakach żeglownych biegnących wokół i w poprzek obszaru objętego projektem, a także na korytarzu dla ruchu promowego, prowadzącym przez zachodnią część farmy wiatrowej (trasa 4), patrz Rysunek 17.1.

## 17.1 Analiza ruchu

Z analizy ruchu wynika, że na obszarze objętym projektem odbywa się rocznie około 125 000 przepraw statków, patrz Rysunek 17.1. W ramach analizy ryzyka przeanalizowano dwa różne przykładowe układy rozmieszczenia turbin wiatrowych na obszarze projektu: przykładowy układ Max („Full Envelope”) i przykładowy układ z dominującą technologią („Most Likely”), patrz Rysunek 17.1. Przykładowy układ Max obejmuje 125 turbin wiatrowych, z czego 16 znajduje się we wschodniej części. Przykładowy układ z dominującą technologią obejmuje 100 turbin wiatrowych, z których 14 znajduje się we wschodniej części. Dla szlaków żeglownych 1-3 należy zachowywać bezpieczną odległość co najmniej 1 mili morskiej (~ 2 km) między najbardziej zewnętrznymi turbinami wiatrowymi a obszarem interesu narodowego w zakresie ruchu morskiego. Ponadto zachowuje się bezpieczną odległość co najmniej 500 m między turbinami wiatrowymi a obszarem interesu narodowego w zakresie ruchu morskiego przechodzącego przez farmę wiatrową (trasa 4), co daje korytarz o szerokości około 5 km. Odległości bezpieczeństwa są dla obu układów takie same.



**Rysunek 17.1** Ilustracja dwóch układów Skåne Havsvindpark z rozmieszczeniem turbin wiatrowych w odniesieniu do mapy natężenia ruchu statków. W przypadku obu układów przechodzące przez farmę szlaki żeglowne są przekierowywane dookoła farmy wiatrowej, co stanowi środek ograniczający ryzyko.

Ruch na trasach 5 i 6 przekierowano w analizie ryzyka na trasę 1 lub 2. W przypadku trasy 5 zakłada się, że połowa ruchu przebiega na północ od obszaru, a pozostała część na zachód lub południe od niego. Ruch na trasie 6 zostanie całkowicie przeniesiony na trasę 2. Ruch statków pasażerskich na trasie 3 przesunięto w analizie ryzyka nieco dalej na zachód, ponieważ obecny ruch przechodzi przez południowo-zachodni narożnik obszaru objętego projektem. Przekierowanie ruchu może skutkować lokalnym zwiększeniem intensywności ruchu statków. Ponadto ruch statków między Ystad a Niemcami i Polską będzie odbywał się na węższym obszarze (trasa 4), który w przyszłości będzie korytarzem prowadzącym

przez obszar elektrowni wiatrowej. Przyjmuje się, że korytarz spowoduje węższy rozkład ruchu na trasie nr 4, co ograniczy przestrzeń dla żeglugi na trasach alternatywnych. Skutkiem tego może być wzrost częstotliwości kolizji i wyprzedzania.

Promy FRS (szybkie), które obecnie płyną na zachód od trasy 4, zostaną przekierowane do obszaru interesu narodowego w zakresie szlaków żeglownych (trasa 4), co spowoduje gęstszy ruch i lekkie wydłużenie trasy docelowej. Zmienia się możliwości prowadzenia połowów na tym obszarze i może to wymagać dostosowania. Ambicją spółki jest utrzymanie obszaru farmy wiatrowej w jak największym stopniu otwartego dla rybołówstwa. Turbiny wiatrowe mogą również powodować pewne zakłócenia na radarach, pogorszenie widoczności w dzień i utrudnienie nawigacji w nocy. W okresie zimowym odnotowuje się również potencjalne ryzyko pojawiania się brył lodu napływających w kierunku szlaków ruchu statków.

### 17.2 Środki ochronne

Wszystkie obszary budowy muszą być wyraźnie oznakowane, muszą też być zastosowane strefy bezpieczeństwa o szerokości co najmniej 500 m. Zakłada się, że statki budowlane będą płynąć normalnymi trasami ruchu statków, gdy nie będą pracować na obszarze budowy. Farma wiatrowa będzie umieszczona na mapach morskich i oznakowana bojami AIS zgodnie ze standardami IALA. Podczas wykonywania oznakowania farmy wiatrowej będzie uwzględniona częstotliwość kolizji statków na wejściach do korytarzy, ponieważ trasa promowa 4 przecina główne szlaki żeglowne 1 i 2. Turbiny wiatrowe będą widoczne na radarze, będą też wyposażone w światła nawigacyjne, co oznacza dobrą widoczność. Będzie istniał plan komunikacji uzgodniony z Sjöfartsverket i codzienne uzgodnienia z właściwymi organami, aby zapewnić, że informacje dotrą do wszystkich statków poruszających się na tym obszarze. Spółka Ørsted będzie monitorować ruch statków z centralnego punktu kontaktowego MHCC (*Marine and Helicopter Coordination Centre*) przez 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu i odbierać alarmy, gdy statki znajdą się w sytuacji zagrożenia kolizją. Będzie to śledzone odpowiednio do prędkości i kursu statków.

Trwa dialog z organami szwedzkimi na temat bezpiecznych odległości i zatwierdzenia ryzyka związanego z lokalizacją farmy wiatrowej na tym obszarze. Projekt będzie wraz z właściwymi organami nieprzerwanie pracować nad dalszymi środkami ograniczającymi ryzyko. Proponowane środki mogą obejmować zwiększenie odległości między głównymi szlakami żeglownymi a zewnętrzną granicą farmy wiatrowej w celu zmniejszenia ryzyka kolizji z turbinami wiatrowymi, na przykład w sytuacjach awarii układu sterowania lub manewrów wymijających. Dotyczy to w szczególności wschodniej części obszaru w pobliżu TSS, gdzie natężenie ruchu statków jest największe i występuje większość przepraw statków. Aby stworzyć więcej przestrzeni do nawigacji, innym środkiem może być zmiana kształtu korytarza poprzez poszerzenie lub ograniczenie wschodniej części farmy wiatrowej.

### 17.3 Ocena ryzyka

Zakłada się, że ryzyko w fazie budowy i likwidacji będzie podobne, ale niższe, biorąc pod uwagę zastosowane strefy bezpieczeństwa i to, że ruch budowlany podczas dopływania do obszaru i odpływania z niego odbywa się po zwykłych szlakach żeglownych.

Promy FRS zostaną przekierowane i będą poruszać się tak, jak pozostały ruch na szlaku żeglownym 4. Korzystanie z tego samego szlaku żeglownego jest konieczne, aby zachować bezpieczną odległość między turbinami wiatrowymi a statkami oraz by zapewnić, żeby przez obszar farmy wiatrowej przechodził tylko jeden korytarz. Przekierowanie promów FRS doprowadzi do nieznacznego wydłużenia trasy między miejscami docelowymi, a kapitanowie statków będą musieli bardziej zwracać uwagę na przepływające

statki pasażerskie, ponieważ prawdopodobieństwo potencjalnych kolizji jest większe. Zwiększone ryzyko wynika głównie z różnic prędkości między statkami.

Przekierowanie poprzecznego ruchu statków na tym obszarze spowoduje zagęszczenie ruchu, co zwiększy również potrzebę świadomego utrzymywania pozycji w polu szlaku żeglownego, ponieważ turbiny wiatrowe znajdują się stosunkowo blisko szlaków żeglownych. Obecność farmy wiatrowej prowadzi do zagęszczenia ruchu statków i zmniejszenia przestrzeni nawigacyjnej na szlakach żeglownych, co może skutkować pewnym zwiększeniem ryzyka kolizji statków. Na podstawie wcześniejszego wdrożenia TSS Bornholm GAT wykazano jednak, że możliwe jest ustrukturyzowanie ruchu statków na południowym Bałtyku, a tym samym potencjalne zmniejszenie ryzyka kolizji. Po przekierowaniu ruchu oddziaływanie normalnego ruchu przechodzącego przez obszar jest niewielkie. Wrażliwość na kolizje między statkami ocenia się jako niewielką. Zwiększa się jednak ryzyko kolizji statków z miejscami prowadzenia prac budowlanych lub z turbinami wiatrowymi.

Ocenia się, że kolizje z turbinami wiatrowymi wynikają głównie z manewrów wymijających spowodowanych przez intensywny ruch statków w pobliżu zewnętrznej granicy farmy wiatrowej. Poza tym oczekuje się, że ruch statków będzie w stanie dostosować się do kształtu obszaru i przyjmuje się, że jedynie niewiele statków zmieni kurs w kierunku turbiny wiatrowej, przez co powstanie ryzyko kolizji. Biorąc pod uwagę duży ruch statków na tym obszarze, mogą wystąpić sytuacje, w których na statkach wystąpi przerwa w zasilaniu. Będzie wystarczająco dużo miejsca, aby statek mógł popłynąć w stronę lądu albo między turbiny wiatrowe, ale w niektórych przypadkach istnieje ryzyko kolizji z turbinami wiatrowymi. Zakłada się, że zderzenia z turbinami wiatrowymi są mniej poważne niż zderzenia między statkami, mogą one jednak potencjalnie prowadzić do uszkodzenia mienia, obrażeń ciała i szkód w środowisku.

Korytarz przechodzący przez ten obszar, trasa 4, może powodować dalsze oddziaływanie na ruch statków na szlakach żeglownych przebiegających prostopadle do siebie. Wspomniano to podczas warsztatów HAZID jako potencjalne ryzyko w fazie eksploatacji, gdy ruch promów na szlaku żeglownym 4 krzyżować się będzie z ruchem statków na trasach 1 i 2. Turbiny wiatrowe sprawiają, że sytuacje na skrzyżowaniach, takie jak te, ograniczają przestrzeń nawigacyjną pozwalającą statkom wymijać się. Liczba promów płynących przez ten korytarz jest ograniczona, ponieważ po obu stronach pasa ruchu znajdują się turbiny wiatrowe lub promy płynące w przeciwnym kierunku. Dla promów opuszczających korytarz przestrzeń nawigacyjna będzie bardziej otwarta i mniej trudna w obsłudze. W przypadku znajdujących się blisko siebie statków na szlakach żeglownych 1 i 2, manewry wymijające na prawą burtę są możliwe tylko w pewnym stopniu ze względu na ograniczoną odległość od pobliskich turbin wiatrowych.

Ogólnym oddziaływaniem farmy wiatrowej będą długoterminowe zmiany warunków żeglugi na tym obszarze. Będzie to głównie oddziaływanie lokalne, ale potencjalnie może również wpłynąć na globalny ruch żeglugowy przechodzący przez południowy Bałtyk. Kolejną zmianą będzie ograniczenie rybakom możliwości prowadzenia działalności na tym obszarze.

Jest wystarczająco dużo miejsca do manewrowania po tym obszarze. Zwłaszcza w fazie budowy, kiedy obszary robót będą ograniczone i oznakowane, wrażliwość dla ruchu statków ocenia się jako umiarkowaną. W fazie eksploatacji farma wiatrowa będzie również oznakowana. Będzie wystarczająco dużo miejsca dla ruchu statków, ale przy TSS odległość między głównymi szlakami żeglownymi a obszarem elektrowni wiatrowej jest ograniczona, co zwiększa wrażliwość statku na farmę wiatrową. Wrażliwość ocenia się zatem jako wysoką.

Wielkość oddziaływania w przypadku kolizji między statkami i kolizji z turbinami wiatrowymi może być umiarkowana w zależności od rodzajów statków poruszających się po obszarze i ich prędkości. Kolizje między statkami a turbinami wiatrowymi mogą skutkować zniszczeniem mienia, śmiercią i szkodami dla środowiska w postaci wycieków ropy ze statków, które mogą mieć wpływ transgraniczny i rozprzestrzenić się na wody niemieckie lub duńskie. Zakłada się, że niektóre kolizje między statkami spowodują jedynie niewielkie szkody, a większość kolizji z turbinami wiatrowymi będzie miała miejsce w przypadku statków, które utrzymują tylko prędkość rejsową. Projekt Skåne Havsvindpark nie został jeszcze ustalony i trwa dialog między projektem a właściwymi organami szwedzkimi w tym zakresie, w wyniku którego ostateczny układ zostanie ustalony na podstawie środków zmniejszających ryzyko, które zostaną uznane za dopuszczalne. Potencjalny wpływ ocenia się zatem jako niewielki do umiarkowanego.

## 18 Nieplanowane zdarzenia

### 18.1 Konwencjonalne i chemiczne środki bojowe

Zachodnia część Morza Bałtyckiego była historycznie miejscem składowania materiałów wybuchowych i środków chemicznych z czasów I i II wojny światowej. Składowiska te klasyfikuje się jako *konwencjonalne* oraz *chemiczne* środki bojowe.

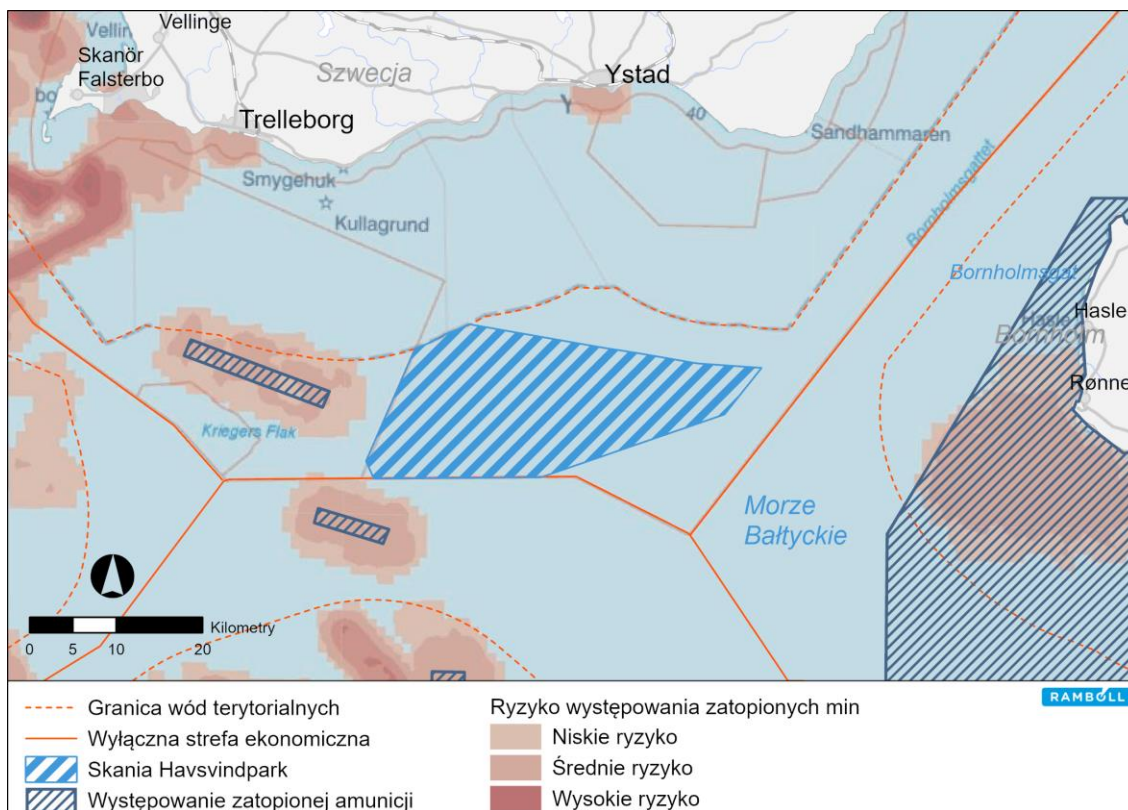
Konwencjonalne środki bojowe obejmują broń wybuchową, taką jak pociski artyleryjskie, bomby lotnicze, torpedy, bomby głębinowe i miny morskie. Miny morskie były na Morzu Bałtyckim szeroko stosowane podczas II wojny światowej. Wiele z tych, które nie wybuchły, usunięto po zakończeniu wojny. Szacuje się, że do dziś pozostaje na miejscu około 40 000 min. Najbardziej typowe miny są zakotwiczone na dnie morskim lub ułożone bezpośrednio na nim, co stwarza podwyższone ryzyko, jeśli ładunki są nadal nienaruszone. Inne rodzaje zatopionej broni, takie jak niewybuchy torped, uszkodzone bomby głębinowe i potencjalne wraki zawierające środki bojowe również stanowią zagrożenie (Kustbevakningen, 2019).

Podczas II wojny światowej walczące państwa zgromadziły duże zapasy broni chemicznej i chociaż nigdy ich nie użyto, po zakończeniu wojny duże ilości zrzucono do Morza Bałtyckiego. Zatopienie wykonano ze statków znajdujących się w wyznaczonych obszarach zatapiania (Kustbevakningen, 2019), jednak wyrzucano jej również za burtę na odcinkach prowadzących do i z tych miejsc. Szacuje się, że na Morzu Bałtyckim zatopiono około 50 000 ton broni chemicznej (havet.nu, 2018). Najczęściej występującym rodzajem broni chemicznej pojawiającej się w sprzęcie połowowym na Morzu Bałtyckim są zatopione bomby lotnicze zawierające gaz musztardowy. Bomby były głównie dwóch rodzajów: jedna miała około 160 cm długości i cztery lotki z tyłu, a druga około 100 cm długości, bez lotek. Obudowy bomb są dziś często całkowicie skorodowane, a pierwotny gęsty gaz utlenił się tworząc coś, co przypomina grudki gliny o różnych rozmiarach, do 80 kg. Mniejsze grudki mogą przypominać nieobrobiony bursztyn. W grudkach tych może znajdować się bardzo niebezpieczny nieutleniony gaz musztardowy w postaci mniej lub bardziej gęstego ciasta (Kustbevakningen, 2019; 2007). Zatopione bomby zawierały materiały wybuchowe i czasami w chwili zatapiania były wyposażone w zapalniki. Niektóre ze znalezionych bomb zawierały pozostałości materiałów wybuchowych, należy je więc traktować z ostrożnością. Po znalezieniu takich przedmiotów na Bałtyku nigdy jednak nie doszło do eksplozji (Kustbevakningen, 2007).

## 18.1.1 Strategia dla niewybuchów (UXO) na obszarze projektu

Niewybuchy (UXO) stanowią zagrożenie dla zdrowia i bezpieczeństwa działań związanych z dnem morskim, w związku z czym konieczna jest zarówno inwentaryzacja, jak i staranne zarządzanie potencjalnymi UXO na obszarze projektu.

Na obszarze planowanej farmy wiatrowej nic obecnie nie wskazuje na konieczność usuwania UXO (Havs- och vattenmyndigheten, 2019b). Wniosek ten opiera się na dostępnych danych oraz fakcie, że obszar ten jest od dawna wykorzystywany do połowów włókiem dennym. Rysunek 18.1 pokazuje obszary występowania zatopionej broni i zagrożenia występowaniem min na Morzu Bałtyckim oraz wokół planowanej farmy wiatrowej.



**Rysunek 18.1** Obszary zatapiania broni i obszary ryzyka występowania min. (Havs- och vattenmyndigheten, 2019b).

Aby przed pracami budowlanymi upewnić się, że nie ma ryzyka natknięcia się na UXO, przed rozpoczęciem działań na dnie morskim przeprowadzone zostaną szczegółowe badania magnetometrem i sonarem bocznym. Podejrzane obiekty znalezione na obszarze projektu traktuje się jak zdarzenia nieplanowane. Zostanie przeprowadzona natychmiastowa ocena ryzyka, aby umożliwić podjęcie decyzji o odpowiedniej metodzie postępowania dla każdego obiektu. Planowanym fundamentom można nadać nowe położenie, a wokół obiektów można wytyczyć korytarze kablowe. Jeśli obiektów nie da się ominąć, przeprowadzona zostanie dokładna inspekcja za pomocą zdalnie sterowanych pojazdów podwodnych, a także wykopywanie podejrzanej broni, a identyfikacja obiektu przeprowadzana będzie wizualnie przez specjalistów monitorujących filmy z kamer.

Jeśli potwierdzi się, że obiekt nie jest aktywną bronią (np. że jest obojętny), można będzie go odzyskać przez przeniesienie na ląd, o ile będzie to praktycznie możliwe. Obiekty obojętne, których nie będzie można przenieść, pozostaną na obszarze projektu.

Obiekty nieobojętne, których nie będzie można ominąć, zostaną usunięte. Przed usunięciem odbędą się konsultacje z Siłami Zbrojnymi, Strażą Przybrzeżną i Administracją okręgu Skanii. Zostaną podjęte odpowiednie środki ochronne w celu uniknięcia lub ograniczenia możliwego oddziaływania na ryby, ptaki i ssaki morskie, opracowane w porozumieniu z właściwymi organami. Środki ochronne do zastosowania podczas usuwania to wykorzystanie obserwatorów ssaków morskich i kurtyn bąbelkowych. Należy również wziąć pod uwagę sezonowe wahania występowania i aktywności ssaków morskich na obszarze objętym projektem. Czynności związane z usuwaniem wykona kompetentny wykonawca, a obejmują one detonację na miejscu i ewentualne usunięcie pozostałych frakcji.

#### 18.1.2 Wycieki oleju, smarów i wody

Obudowa silnika (gondola) turbiny wiatrowej zawiera olej i inne smary, które są na bieżąco wymieniane podczas pracy. Ilość tych chemikaliów w większości przypadków wzrasta wraz z wielkością turbiny wiatrowej. Gondola jest zbudowana tak, by zbierała ewentualne wycieki lub rozlewy, aby zapobiec przedostawaniu się chemikaliów do środowiska. W przypadku wycieku chemikaliów zastosowane środki chemiczne muszą być w miarę możliwości biodegradowalne, aby zmniejszyć ewentualne oddziaływanie na środowisko. Woda deszczowa z platform jest odprowadzana przez system odwadniania, który przed odprowadzeniem wody do morza skieruje ją do separatora oleju. Również woda używana do mycia, niezawierająca żadnych dodatków myjących, będzie kierowana do separatora oleju przed jej odprowadzeniem. Jak określono w opisie technicznym, stanowiącym załącznik do wniosku, system monitoringu zapewni, że nie zostanie przekroczona wartość graniczna zawartości oleju, wynosząca 5 ppm. Woda o większej zawartości oleju będzie automatycznie zbierana w zbiornikach. Wszystkie odpady wytworzone podczas eksploatacji będą zbierane w celu przetransportowania na ląd i zutylizowania przez zatwierdzony punkt odbioru. Obejmuje to również ścieki szare i czarne.

Zakłada się, że ryzyko wycieku oleju do wody wiąże się głównie z żeglugą na obszarze i wokół niego, na przykład w przypadku nieszczelności lub awarii. Takie zdarzenia mogą oddziaływać na organizmy morskie. Aby ocenić zasięg oddziaływania wycieku oleju na środowisko, bardzo ważna jest znajomość rodzaju oleju, jego ilości, flory i fauny danego obszaru oraz pory roku. Zakłada się, że na terenie obiektu turbiny wiatrowe będą utrudniać dostęp, co z kolei może prowadzić do trudności dla Straży Przybrzeżnej podczas postępowania z chemikaliami w przypadku potencjalnego wycieku oleju na farmie wiatrowej. W związku z tym Spółka będzie współpracować ze Strażą Przybrzeżną i opracuje strategię ułatwiającą ewentualne działania służb ratownictwa ekologicznego na terenie farmy wiatrowej i wokół niej. Ocenia się, że prawdopodobieństwo dużego wycieku oleju z samej farmy wiatrowej jest niewielkie. Olej może jednak zostać przeniesiony na obszar farmy z rozlewu, który nastąpił poza nią. Prawdopodobieństwo rozlewu jest największe na wschodniej stronie obszaru projektu, ponieważ na tej części jest największy ruch. Farma wiatrowa może utrudnić usuwanie wycieku oleju, jeśli wystąpią krytyczne warunki pogodowe, które spowodują, że olej zostanie zniesiony na jej obszar.

#### 18.1.3 Fizyczne uszkodzenie wewnętrznej sieci kablowej

Ewentualne awarie lub uszkodzenia kabli podmorskich zostaną wykryte przez MHCC. W przypadku awarii lub uszkodzenia kabla podmorskiego zostanie na miejscu przeprowadzone dochodzenie w celu ustalenia dokładnej lokalizacji awarii. Po wykryciu awarii może być konieczne wykopanie kabla z dna morskiego i

wyciągnięcie go na statek w celu określenia zakresu i rodzaju wymaganej naprawy przed wykonaniem samej naprawy. Po zakończeniu naprawy kabel zostanie ponownie ułożony pod dnem morskim. Poprawną lokalizację i głębokość ułożenia kabla potwierdzi przeprowadzona kontrola. Czas potrzebny na naprawę kabla zależy od stopnia uszkodzenia, ale zwykle wynosi maksymalnie jeden miesiąc, patrz opis techniczny załączony do wniosku.

## 19 Wycofanie z eksploatacji

Przewidywany okres eksploatacji planowanej farmy wiatrowej wynosi około 35 lat, patrz rozdział 8.6. W porozumieniu z właściwymi organami i zainteresowanymi stronami sporządzony zostanie plan likwidacji. Plan likwidacji będzie opisywał metody i procesy, które zostaną wykorzystane do likwidacji farmy wiatrowej przy użyciu najbardziej odpowiedniej i najbezpieczniejszej technologii. Zadaniem planu likwidacji jest zminimalizowanie krótko- i długoterminowego oddziaływania na środowisko oraz zapewnienie, że obszar ten będzie po likwidacji farmy wiatrowej bezpieczny dla statków i innego użytkowania.

Likwidacja nastąpi zgodnie z aktualną praktyką i ustawodawstwem obowiązującym w momencie jej przeprowadzania. Ponadto poza metodami technicznymi, które będą mogły być zastosowane, z mieniać się mogą zarówno warunki biologiczne, jak i społeczno-ekonomiczne, co może mieć wpływ na oddziaływania środowiskowe i konsekwencje likwidacji.

Ogólny demontaż farmy wiatrowej odbędzie się w odwrotnej kolejności niż instalacja wszystkich konstrukcji, przy użyciu takich samych statków lub wyposażenia, których użyto podczas instalacji wszystkich konstrukcji farmy. W wyniku tego skutki środowiskowe, które mogą wystąpić podczas likwidacji, będą podobne do tych, które występują podczas instalacji. To, jaka będzie skala oddziaływania na środowisko, zależeć będzie od tego, w jaki sposób likwidacja będzie miała się w tym czasie odbyć. Jednak maksymalne konsekwencje będą w przybliżeniu tego samego rzędu wielkości, co podczas budowy.

Likwidacja spowoduje również ustanie skutków środowiskowych istniejących podczas eksploatacji farmy wiatrowej. Fundament może ewentualnie pozostać na dnie morskim, jeśli jego oddziaływanie na środowisko będzie mniejsze niż usunięcie. Oznacza to, że twarde dno powstałe dzięki konstrukcji i związany z nim efekta rafa, patrz rozdziały 12.7.2.3 oraz 12.8.2.6, pozostanie i nie zniknie, co nastąpi w przypadku usunięcia. Kable podmorskie i zabezpieczenia przed erozją można również pozostawić na dnie, aby zminimalizować wpływ na środowisko, w wyniku czego efekt rafa może pozostać niezmieniony.

Obecnie można poddać recyklingowi od 85% do 95% masy turbiny wiatrowej. Pozostały materiał, który nie może zostać poddany recyklingowi, zostanie przetransportowany do zatwierdzonego zakładu unieszkodliwiania odpadów.

## 20 Bezpieczeństwo, środowisko i zdrowie

### 20.1 Środki nadzwyczajne

Spółka Ørsted prowadzi jeden punkt MHCC dla wszystkich projektów, który służy jako centralny punkt kontaktowy dla wszystkich jej działań na morzu i na statkach, w tym projektowania i eksploatacji morskich turbin wiatrowych, a także ewentualnych platform morskich i związanych z nimi systemów dystrybucji energii elektrycznej. MHCC obsługuje również i koordynuje wszystkie istotne działania przygotowawcze i ratownicze.

MHCC ustala procedury komunikacji ze wszystkimi stronami prowadzącymi działalność na farmie wiatrowej, w tym procedury wzywania pomocy. Koordynator morski (MC) w ramach MHCC nadzoruje działalność na statkach i jest pierwszym punktem kontaktowym w razie sytuacji awaryjnej. MC jest w gotowości przez 24 godziny na dobę i może w dowolnym momencie uruchomić ERCC (*Emergency Response Coordination Center*) oraz pierwszą linię alarmową LERT (*Local Emergency Response Team*).

## 20.2 Sprzęt i zasoby

Każda turbina wiatrowa i platforma morska ma pomieszczenie służące do zakwaterowania i opieki, a także zapas żywności na nagłe wypadki, aby zapewnić pomoc personelowi na morzu, jeśli konieczna jest natychmiastowa ewakuacja lub akcja ratunkowa, ale przeprowadzenie jej nie jest możliwe. Wszystkie turbiny wiatrowe i platformy są wyposażone w urządzenia awaryjne, pomagające w ratowaniu pracowników na wysokości lub ewakuowaniu instalacji. Turbiny wiatrowe i platformy morskie mają również podstawowe wyposażenie pierwszej pomocy oraz telefony łączności alarmowej.

Farma wiatrowa jest zwykle wyposażona w kamery monitoringu, co można wykorzystywać do ułatwienia akcji poszukiwawczych i ratowniczych. Cały transport morski w obrębie farmy wiatrowej jest monitorowany za pomocą AIS. Ruch lotniczy jest monitorowany za pomocą ADS-B (*Automatic Dependent Surveillance-Broadcast*), śledzone będą także inne samoloty wyposażone w transpondery ADS-B. Radiokomunikacja w obrębie farmy wiatrowej obejmuje urządzenia do monitorowania morskich kanałów alarmowych, prywatnych morskich kanałów VHF (*Very High Frequency*) i TETRA (*Trans-European Trunked Radio*).

Wszystkie statki poruszające się po obszarze farmy wiatrowej mają urządzenia VHF, TETRA, satelitarne lub komórkowe. Oczekuje się, że statki poruszające się po tym obszarze będą również wyposażone w pomoce lokalizacyjne, takie jak EPIRB (*Emergency Position Indicating Radio Beacons*), który może określić pozycję statku z dokładnością do 100 m. Sygnał jest następnie przesyłany przez satelitę do stacji bazowej, a potem do centrum koordynacji działań. Jednocześnie EPIRB wysyła ciągły sygnał, który umożliwia służbom poszukiwawczo-ratowniczym określenie pozycji za pomocą radionamierników.

Każda grupa robocza na morzu będzie wyposażona w TETRA, radio UHF i telefony komórkowe. Od personelu oczekuje się również noszenia urządzeń pomocniczych sygnalizujących pozycję, takich jak PLB (*Personal Location Beacon*) wysyłający sygnał alarmowy, który może być odbierany i śledzony z jednostki bazowej, aby można było szybko zlokalizować i uratować personel znajdujący się za burtą. Jeśli potrzebna jest pomoc z zewnątrz, grupy poszukiwawcze i ratownicze mogą również śledzić zaginioną osobę, korzystając ze specjalnej częstotliwości.

## 20.3 Plan działań

Spółka, zgodnie z międzynarodowymi umowami morskimi i praktyką, na przykład konwencją SOLAS, będzie w miarę możliwości udzielać pomocy innym statkom lub osobom zagrożonym na morzu w pobliżu lub na obszarze elektrowni wiatrowej. Projekt może również udostępnić własne statki i inne zasoby do reagowania lub działania w innych sytuacjach awaryjnych na morzu, które mogą stanowić realne lub możliwe zagrożenie dla życia na obszarze elektrowni wiatrowej.

W ramach projektu opracowano specjalne plany zarządzania kryzysowego dla szerokiego spektrum scenariuszy, które mogą mieć wpływ na instalację projektu (tj. turbin wiatrowych i platform) i własne statki

projektu, a także dla zdarzeń powstałych z winy osób trzecich. Może to obejmować: pożary, burze, incydenty elektryczne, wypadnięcie człowieka za burtę, zderzenia itp.

## 20.4 Emisje zanieczyszczeń

Wszystkie przypadki emisji zanieczyszczeń do morza są zgłaszane do Ørsted MHCC, nawet jeśli emisję uważa się za minimalną i została skutecznie opanowana. MHCC zajmuje się komunikacją z właściwymi decydentami i dba o przekazanie właściwych informacji odpowiednim organom. MHCC służy jako pierwsze centrum pomiarów emisji; w zależności od wielkości konkretnego zdarzenia można w razie potrzeby na miejscu zorganizować zespół ds. incydentu.

W początkowych fazach działań zostanie przeprowadzona ocena emisji i oszacowane jej rozmiarów, tak aby incydent mógł zostać prawidłowo sklasyfikowany i potraktowany. Zwykle definiuje się trzy klasy emisji, każdą z osobnym poziomem reakcji:

Poziom 1 to przypadkowe emisje o ograniczonej ilości, ograniczonym oddziaływaniu i niskim ryzyku dla personelu i środowiska. Na emisję poziomu 1 można zatem zareagować w ramach projektu lub przy zastosowaniu lokalnych zasobów.

Poziom 2 to umiarkowana emisja o znaczącym oddziaływaniu i/lub potencjale spowodowania ograniczonej szkody dla ludzi. Emisja na poziomie 2 wymaga mobilizacji zasobów zewnętrznych w celu jej opanowania i wykonania oczyszczenia. Zasoby Spółki zostały zgłoszone, lecz całościowym zarządzaniem i koordynacją zajmuje się MHCC projektu.

Poziom 3 jest klasyfikowany jako poważne emisje o dużym wpływie i ryzyku wyrządzenia szkody ludziom. Emisja poziomu 3 wymaga mobilizacji zasobów zewnętrznych w celu jej opanowania i wykonania oczyszczenia. Zespół likwidacji rozlewów lub ICS Spółki (*Incident Command Structure*) zajmuje się zarówno zarządzaniem, jak i koordynacją działań.

Podczas likwidacji ewentualnych emisji podstawowym priorytetem pozostaje bezpieczeństwo, a złe warunki pogodowe, silne wiatry i silne prądy będą wpływać na bezpieczeństwo i efektywność likwidacji emisji. Po zapewnieniu bezpieczeństwa następnym krokiem jest utrzymanie sytuacji pod kontrolą – zatrzymanie wycieku, jeśli jest to możliwe bez znaczącego ryzyka dla personelu. Personel ratunkowy otrzymuje odpowiednie środki ochrony indywidualnej, w tym odzież, gumowe rękawice, okulary ochronne itp., korzystanie z których jest obowiązkowe podczas likwidacji lub zbierania morskich zanieczyszczeń, olejów i materiałów zanieczyszczonych olejami.

## 20.5 Niewybuchy

Przed budową farmy wiatrowej zostaną przeprowadzone badania, których celem będzie zidentyfikowanie lub wykluczenie możliwości występowania ewentualnych niewybuchów na obszarze objętym projektem. Inne potencjalne niewybuchy lub podejrzane przedmioty zidentyfikowane podczas budowy lub eksploatacji farmy wiatrowej, niezależnie od ich stanu, będą traktowane z ostrożnością, dopóki eksperci nie dowiodą, że nie są to niewybuchy.

Potencjalne niewybuchy są zgłaszane do punktu MHCC, który opracuje pełną listę personelu i statków na farmie wiatrowej, zidentyfikuje statki i instalacje, które są narażone na potencjalne ryzyko i zamknie działalność farmy w zakresie niezbędnym do umożliwienia ewakuacji zagrożonych obszarów. MHCC

skontaktuje się z właściwymi organami i poinformuje inne statki obecne na farmie wiatrowej. Za pośrednictwem VHF zostanie wysłany alarm dla jednostek frachtowych, a wokół zagrożonego obszaru zostanie wyznaczona strefa wykluczenia.

Potencjalne niewybuchy nie będą przenoszone ani usuwane przez statki projektu; MHCC zwróci się o dodatkową pomoc do Straży Przybrzeżnej, Marynarki Wojennej lub innych odpowiednich organów w celu usunięcia podejrzanego obiektu.

## 20.6 Certyfikacja

Ogólna certyfikacja wszystkich elementów farmy wiatrowej jest zgodna z dokumentem IECRE OD-502 wydanym przez akredytowaną zgodnie z ISO 17065 jednostkę certyfikującą. Poszczególne moduły certyfikacji zostaną włączone do końcowej oceny audytu. Po ukończeniu modułów jednostka certyfikująca akredytowana zgodnie z ISO 17065 dokona oceny końcowej i wystawi certyfikat dla projektu oraz raport certyfikacyjny z oceny końcowej. Deklaracje zgodności i certyfikaty (a także informacje o statusie pośrednim, jeśli ma to zastosowanie) będą sukcesywnie przesyłane do właściwych organów, gdy tylko będą dostępne.

Zespół ds. BHP i ochrony środowiska będzie udzielał wskazówek personelowi budowlanemu i dostawcom przez całą fazę budowy i rozruchu projektu. Audyty i monitoring służą zapewnieniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Zespół ds. BHP i ochrony środowiska dba o przestrzeganie norm i przepisów, zapewniając w ten sposób dobry poziom bezpieczeństwa i zapobiegając incydentom oraz wypadkom.

## 21 Zastosowane środki ochronne

W tym rozdziale opisano ogólne środki ochronne zastosowane w projekcie, które opisano w poprzednich rozdziałach. W ocenach oddziaływania opisanych w niniejszym opracowaniu, a także w modelach, zakłada się, że środki ochronne zostaną zastosowane i zrealizowane. Środki ochronne stosuje się w celu zminimalizowania lub w miarę możliwości uniknięcia ewentualnego negatywnego oddziaływania.

### Informacje ogólne

- O ile w poniższych warunkach nie określono inaczej, działalność musi być prowadzona i zarządzana zgodnie z tym, co Spółka podała lub do czego zobowiązała się w tej sprawie.
- Konkretnie rozmieszczenie turbin wiatrowych zostanie określone po konsultacjach ze Strażą Przybrzeżną, Havs- och vattenmyndigheten, Administracją okręgu Skanii, Sjöfartsverket, Transportstyrelsen oraz Siłami Zbrojnymi.

### Informacje w fazie budowy

- Spółka co najmniej trzy miesiące przed rozpoczęciem prac budowlanych poinformuje o tym Straż Przybrzeżną, Siły Zbrojne, Sjöfartsverket, Transportstyrelsen i Administrację okręgu Skanii. Organy te będą następnie na bieżąco informowane o postępach prac oraz o ich zakończeniu.

### Środki zwiększające bezpieczeństwo żeglugi

- Wprowadza się strefę bezpieczeństwa wokół statków roboczych, aby nie dochodziło do zderzeń z innymi statkami na szlakach żeglownych. Dla statków budowlanych strefy ochronne mają

szerokość 500 m. Sjöfartsverket i Transportstyrelsen zostaną z odpowiednim wyprzedzeniem poinformowane o rozpoczęciu prac budowlanych, aby dokonać przeglądu środków wymaganych w celu ochrony przed zakłóceniami w żegludze.

- Spółka, we właściwym czasie przed rozpoczęciem prac budowlanych, skonsultuje się z Sjöfartsverket i Transportstyrelsen w sprawie środków wymaganych do ochrony przed zakłóceniami żeglugi. Spółka pokryje koszty ewentualnych środków ochronnych.
- W związku z pracami budowlanymi spółka będzie postępować zgodnie z instrukcjami wydanymi przez Szwedzki Urząd Żeglugi Morskiej, aby ruch statków do i z obszaru objętego projektem nie zagrażał bezpieczeństwu przepływających jednostek.
- Na etapie budowy teren będzie monitorowany. Statki, którym zagraża nieprawidłowa nawigacja, będą ostrzegane.
- Kable zostaną w miarę możliwości zakopane lub zakryte w celu ich ochrony, a także aby chronić statki w wypadku awaryjnego kotwiczenia. Pośrednim skutkiem zakopania kabli jest zminimalizowanie pola elektromagnetycznego.

## **Środki bezpieczeństwa dla lotnictwa**

- Turbiny wiatrowe i maszty pomiarowe będą zaopatrzone w oznakowanie przeszkodowe zgodnie z instrukcjami Transportstyrelsen i Sjöfartsverket. Nie później niż 30 dni przed instalacją fundamentu pod turbinę wiatrową lub maszt pomiarowy dokładna lokalizacja i wysokość turbiny wiatrowej i masztu pomiarowego zostaną zgłoszone do Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Straży Przybrzeżnej oraz Administracji okręgu Skanii. Ponadto do Sił Zbrojnych zostanie złożony raport o przeszkodzie lotniczej zgodnie z rozporządzeniem lotniczym (2010:770).
- Spółka zamierza kontynuować dialog z portem lotniczym w Sturup/Malmö oraz z Navair na lotnisku na Bornholmie, by uzgodnić ewentualne podwyższenie powierzchni MSA w taki sposób, aby farma wiatrowa mieściła się w granicach najniższych wysokości dla tych powierzchni.
- Spółka zamierza kontynuować dialog z Siłami Zbrojnymi w celu uzgodnienia dostosowania farmy wiatrowej tak, aby mogła współistnieć z interesem narodowym w zakresie wojskowej części obronności w odniesieniu do ruchu lotniczego.
- Spółka zamierza kontynuować dialog z duńskim Ministerstwem Obrony i innymi właściwymi stronami w celu dostosowania farmy wiatrowej tak, aby zminimalizować zakłócenia w pracy systemów radarowych i komunikacyjnych na Bornholmie.

## **Chemikalia i odpady**

- Przy korzystaniu z silników wysokoprężnych eksploatowanych w okresie budowy będzie w miarę możliwości stosowany olej napędowy o niskiej zawartości siarki.
- Będzie dostępny sprzęt do zbierania wycieków oleju z turbin i transformatorów.

- Odpady, zarówno stałe, jak i płynne, będą usuwane, sortowane u źródła i przechowywane w taki sposób, aby nie było ryzyka zanieczyszczenia lub innych niedogodności, a następnie transportowane na ląd w celu utylizacji.
- Jeśli jako ochrona katodowa konstrukcji stalowych będą używane anody protektorowe, będą się one składać ze stopów aluminium lub magnezu z zawartością innych metali poniżej 5% wagowych.. Skład chemiczny anod zostanie udokumentowany poprzez analizę w procesie produkcyjnym.

## Zanieczyszczenia i emisje

- Statki robocze powiązane z planowaną farmą wiatrową będą zgodne z konwencją IMO dotyczącą kontroli i postępowania z wodami balastowymi i osadami ze statków (konwencją o wodach balastowych).

## Palowanie

- Podczas palowania zostaną zastosowane niezbędne środki dźwiękochłonne, które odpowiadają co najmniej tłumieniu podwodnego hałasu zapewnianemu przez podwójną kurtynę bąbelkową (DBBC). Poziom natężenia dźwięku pod powierzchnią wody nie może dla morświnów przekraczać wartości pojedynczego impulsu SEL 131 dB, ważone\* re 1  $\mu$ Pa2s i pojedynczego impulsu SEL 144 dB dla fok, ważone\* re 1  $\mu$ Pa2s w odległości 750 m od źródła dźwięku.
- Przed rozpoczęciem prac palowych zostaną w wymaganym zakresie zastosowane metody odstraszania akustycznego, takie jak straszaki i pingery. Palowanie rozpoczyna się od miękkiego startu, po którym stopniowo siła uderzania bijaka zwiększa się, tzw. ramp-up.
- Czas trwania okresu narastania (ramp-up) nie może być krótszy niż 30 minut. Średnia częstotliwość uderzeń nie może przekraczać 15 impulsów/min w okresie narastania i 30 impulsów/min podczas prac palowych.

## Ograniczenia czasowe

- Prace palowe nie będą prowadzone w okresie od 1 listopada do 31 marca włącznie, aby zminimalizować wpływ na bałtycką populację morświnów.
- Aby nie ryzykować zakłóceń tarła dorsza lub negatywnego oddziaływania na ikrę dorsza, w czerwcu nie będzie prowadzona budowa fundamentów grawitacyjnych ani fundamentów w formie kesonów ssących.

## Ptaki i nietoperze

- Po 2 (dwóch) latach od oddania farmy wiatrowej do eksploatacji Spółka zamierza zbadać rzeczywiste ryzyko kolizji dla migrujących żurawi i ptaków drapieżnych z czerwonej listy. Prace przedstawia się Administracji (Länsstyrelsen) Regionu Skåne. Administracja Regionu może, jeżeli badania wykażą zwiększone ryzyko niż oszacowano w OOS dla migrujących żurawi i ptaków drapieżnych z czerwonej listy, zalecić dodatkowe środki ostrożności w przypadku znacznych ruchów migracyjnych.

- Spółka zamierza zbadać obecność nietoperzy na farmie po 2 latach jej eksploatacji. Prace przedstawia się Administracji (Länsstyrelsen) Regionu Skåne. Jeśli na terenie farmy zostanie stwierdzona obecność nietoperzy i ryzyko ich śmierci, zarząd okręgu może podjąć decyzję o następującym ograniczeniu aktywności: W okresie od 15 lipca do 15 września turbiny wiatrowe mogą być wyłączane od zachodu do wschodu słońca, jeśli prędkość wiatru na wysokości wirnika wynosi  $< 6$  m/s, a jednocześnie temperatura wynosi  $> 14^{\circ}\text{C}$ . Jednak w przypadku silnych opadów deszczu i/lub mgły nie trzeba wyłączać turbin nawet jeśli takie warunki panują. Jeżeli po zbudowaniu i oddaniu farmy do eksploatacji program badań kontrolnych wykaze, że ryzyko kolizji nietoperzy z turbinami wiatrowymi jest nieznaczne, organ nadzoru może podjąć decyzję o częściowym lub całkowitym wyłączeniu tego ograniczenia działalności.

## Archeologia morską

- Jeżeli istnieje ryzyko uszkodzenia morskich zabytków archeologicznych podczas prac budowlanych, posiadacz pozwolenia, w porozumieniu z Administracją okręgu Skanii, zleci ich rozpoznanie i w razie potrzeby badanie przed rozpoczęciem prac. Podjęte działania muszą być udokumentowane i zgłoszone do administracji okręgu.

## Istniejące kable i rurociągi podmorskie

- Działalność nie może utrudniać ani uniemożliwiać użytkowania lub naprawy istniejących podmorskich kabli i rurociągów. W przypadku, gdy działalność może czasowo uniemożliwić lub utrudnić użytkowanie lub naprawę kabli i rurociągów, należy zawrzeć umowy z właścicielami odpowiednich kabli i rurociągów.

## Niewybuchy (UXO)

- W przypadku konieczności usunięcia min lub innych niewybuchów odbędą się konsultacje z Siłami Zbrojnymi, Strażą Przybrzeżną i Administracją okręgu Skanii. Spółka wraz z tymi organami zastosuje odpowiednie środki ochronne w celu uniknięcia lub ograniczenia ewentualnego wpływu na ryby, ptaki morskie i ssaki morskie.

## Zarządzanie kryzysowe

- Przed rozpoczęciem prac budowlanych i konstrukcyjnych zostanie przygotowany plan awaryjny i ratunkowy po konsultacji z Administracją okręgu Skanii i Strażą Przybrzeżną, a także, na podstawie ich decyzji, z innymi właściwymi organami i zainteresowanymi gminami. Plan ten będzie m.in. zawierać informacje o środkach ratownictwa morskiego, ratowaniu ewentualnych osób poszkodowanych, ochronie środowiska w przypadku rozlewów oleju oraz ratowaniu ewentualnych uszkodzonych statków. Plan będzie również określał podział odpowiedzialności, dostępne środki ratownicze oraz możliwości holowników w sąsiedztwie obszaru. Plan awaryjny i ratunkowy będzie stale sprawdzany, oceniany i ulepszany. Informacje zawarte w planie będą stale aktualizowane.

## 22 Ocena ogólna

Prace związane z opracowaniem oceny oddziaływania na środowisko zostały wykonane przez firmę Ramboll we współpracy ze Spółką, Marine Monitoring AB, BioConsult SH, a także ekspertami w dziedzinie bioakustyki i ssaków morskich z Uniwersytetu w Århus. Zastosowano środki ochronne mające na celu zminimalizowanie i w miarę możliwości uniknięcie ewentualnego negatywnego oddziaływania na środowisko, wdrożono również obszerny program badań i analiz na obszarze objętym projektem. Z dna

morskiego na terenie farmy wiatrowej pobrano próbki, które następnie zostały przeanalizowane i opisane. Inwentaryzację ptaków przeprowadzono z poziomu morza oraz powietrza. Ssaki morskie zainwentaryzowano za pomocą urządzeń C-POD i obserwacji lotniczych. Stopień oddziaływania na środowisko oraz zakres i formę oceny oddziaływania na środowisko konsultowano w ramach konsultacji w sprawie rozgraniczenia.

## 22.1 Wpływ raportu środowiskowego i główne konsekwencje

Oddziaływanie planowanych działań związanych z projektem obejmuje przede wszystkim:

- Dyspersję osadów i sedymentację przy instalacji fundamentów
- Dyspersję osadów i sedymentację przy układaniu kabli podmorskich w dnie morza
- Zakłócenia w postaci podwodnego hałasu spowodowanego pracami budowlanymi, zwłaszcza podczas prac palowych
- Zmiany w siedlisku z powodu fizycznych zaburzeń na dnie w miejscach, gdzie znajdują się fundamenty i kable
- Fizyczne zakłócenia w powietrzu, wywołane przez turbiny i obracające się łopaty
- Efekty wizualne

Oddziaływanie nieplanowanych działań związanych z projektem obejmuje przede wszystkim:

- Możliwość znalezienia konwencjonalnych i chemicznych środków bojowych.

Oddziaływania w fazie budowy są związane głównie z dyspersją osadów, która czasowo oddziałuje na florę i faunę bentosową oraz na ryby, a także z hałasem podwodnym, który czasowo oddziałuje na ryby i ssaki morskie podczas prac budowlanych. Ocena oddziaływania pokazuje, że wielkość oddziaływania w fazie budowy w odniesieniu do różnych receptorów jest nieistotna lub niewielka.

Oddziaływanie w fazie eksploatacji związane jest głównie z zakłóceniami fizycznymi nad powierzchnią wody, powodowanymi przez turbiny, które mogą stanowić czynnik ryzyka dla ptaków, żeglugi i lotnictwa, a także oddziaływaniami wizualnymi. Farma wiatrowa może również stanowić fizyczną przeszkodę dla działalności wojskowej i wpływać na komunikację elektroniczną. Oddziaływania w fazie eksploatacji wahają się od nieistotnych po umiarkowane. Ocenia się, że umiarkowane oddziaływanie występuje tylko w przypadku oddziaływania wizualnego w pewnych kulturowo i historycznie cennych miejscach

Oddziaływanie farmy wiatrowej na ryby zostało ocenione jako częściowo pozytywne, ponieważ fundamenty i zabezpieczenie przed erozją tworzą struktury twardego dna, które mogą być korzystne dla ryb, a wielkoskalowe połowy komercyjne przy użyciu włoków dennych będą na obszarze objętym projektem mniejsze.

## 22.2 Zgodność z Kodeksem Ochrony Środowiska i celami jakości środowiska

### 22.2.1 Zasady dbałości

Rozdział 2 Kodeksu Ochrony Środowiska dotyczy tzw. ogólnych zasad dbałości. Zasady te oznaczają między innymi, że podmiot prowadzący działalność musi posiadać wiedzę na temat działalności lub środków, że należy podjąć środki zapobiegające szkodom, że działalność lub środek musi być

zlokalizowany w odpowiednim miejscu oraz że podmiot prowadzący działalność musi zarządzać surowcami i stosować najlepszą możliwą technologię.

Ørsted jest liderem w branży opracowywania, budowy, eksploatacji i posiadania obiektów morskiej energetyki wiatrowej, dzięki czemu spełnia wymóg dotyczący wiedzy. Przeprowadzono badania lokalizacyjne w celu znalezienia odpowiedniej lokalizacji, w której występuje największe zapotrzebowanie na energię elektryczną, czyli w południowej i środkowej Szwecji. Poszukiwano miejsca na pełnym morzu, ponieważ morska energetyka wiatrowa w porównaniu z lądową jest wielkoskalowa i wydajna energetycznie. Wilgotne, morskie powietrze zawiera więcej energii, a wiatr jest bardziej równomierny i silniejszy niż nad lądem. Ponadto w punktach przyłączenia na lądzie musiała być dostępna wystarczająca przepustowość sieci, przez co skupiono się na lokalizacjach zlikwidowanych elektrowni. Dla farm wiatrowych o omawianej wielkości wymagana była również wystarczająca prędkość wiatru, przestrzeń i głębokość morza (maksymalnie ok. 65 m), a także brak innych realizowanych konkurencyjnych projektów (co później okazało się nieprawdą, ponieważ spółka OX2 zdecydowała się rozpocząć konsultacje przed złożeniem wniosku o zezwolenie dla częściowo tego samego obszaru). Na koniec przeanalizowano przydatność pod kątem interesów środowiskowych, wykorzystywania przez ludzi i innych interesów obejmujących m.in. obszary Natura 2000, żeglugę, rybołówstwo i działalność wojskową.

Lokalizacja farmy wiatrowej została oparta na znalezieniu obszaru o jak najmniejszym oddziaływaniu na środowisko. Wraz z szeregiem wdrożonych środków ochronnych w celu dalszego zminimalizowania oddziaływania, działalność ocenia się zatem jako zgodną z ogólnymi zasadami dbałości.

### 22.3 Zasady gospodarowania

Rozdział 3 Kodeksu Ochrony Środowiska zawiera podstawowe postanowienia dotyczące gospodarowania zasobami ziemi i wody. Stanowi on m.in., że tereny lądowe i wodne muszą być wykorzystywane do celów, dla których tereny te są najbardziej odpowiednie ze względu na charakter i położenie oraz bieżące potrzeby.

Rozdział 4 Kodeksu Ochrony Środowiska zawiera szczególne przepisy dotyczące gospodarowania gruntami i wodami dla określonych obszarów, tzw. obszarów interesu narodowego. Na obszarach interesu narodowego eksploatacja może odbywać się wyłącznie w sposób, który nie powoduje znaczącej szkody dla różnych wartości tych obszarów.

Przy lokalizacji Skåne Havsvindpark oceniono, oprócz zapotrzebowania na energię elektryczną i warunków wiatrowych, przydatność w odniesieniu do interesów środowiskowych i wykorzystania przez ludzi, a pozostałe interesy obejmujące m.in. obszary Natura 2000, żeglugę, rybołówstwo i działalność wojskową nie nakładają się bezpośrednio na różne obszary interesu narodowego, jednak graniczą ze szlakami żeglownymi i obszarem Natura-2000 na południowy zachód od Skånes utsjövätt.

### 22.4 Środowiskowe normy jakości

Rozdział 5 Kodeksu Ochrony Środowiska dotyczy środowiskowych norm jakości, które mają na celu zapewnienie, że nie będzie negatywnego oddziaływania na zdrowie ludzkie i środowisko. Normy te regulują jakość środowiska, która ma zostać osiągnięta w określonym momencie. Obszar podlega środowiskowym normom jakości dla środowiska przybrzeżnego i morskiego.

Ogólnie ocenia się, że działalność nie będzie prowadzić do zagrożenia dla środowiskowych norm jakości lub niemożności ich spełnienia (patrz rozdział 16).

## 22.5 Cele dotyczące jakości środowiska

Na cele środowiskowe Szwecji składają się cel pokoleniowy, 16 celów dotyczących jakości środowiska oraz szereg celów etapowych. Tak zwany cel pokoleniowy wyznacza kierunek przemiany społecznej, która musi nastąpić w ciągu pokolenia, aby osiągnąć cele dotyczące jakości środowiska. Z kolei cele dotyczące jakości środowiska określają stan środowiska szwedzkiego, do którego mają doprowadzić prace nad środowiskiem. Cele etapowe wskazują kroki na drodze do osiągnięcia celu pokoleniowego i celów dotyczących jakości środowiska.

Oczekuje się, że proponowane działania wpłyną przede wszystkim na krajowe cele dotyczące jakości środowiska: Ograniczony wpływ na klimat, Morze w równowadze oraz żywe wybrzeże i archipelagi, Dobre środowisko zabudowane oraz Bogate życie roślinne i zwierzęce, które opisano poniżej.

### Ograniczony wpływ na klimat

*„Zgodnie z ramową konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu poziom gazów cieplarnianych w atmosferze musi zostać ustabilizowany na poziomie zapewniającym, że oddziaływanie człowieka na system klimatyczny nie będzie niebezpieczne. Cel ten musi zostać osiągnięty w taki sposób i w takim tempie, aby zachować bioróżnorodność, zapewnić produkcję żywności i nie zagrozić innym celom zrównoważonego rozwoju. Szwecja wraz z innymi krajami ma obowiązek osiągnąć ten globalny cel”.*

Z najnowszego raportu IPCC (IPCC, 2021) wynika jasno, że średnia globalna temperatura będzie nadal rosła przynajmniej do połowy XXI wieku przy wszystkich scenariuszach emisji. Globalne ocieplenie o 1,5°C i 2°C zostanie przekroczone w XXI wieku, o ile w nadchodzących dziesięcioleciach nie nastąpią znaczące redukcje emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych.

Cel środowiskowy „Ograniczony wpływ na klimat” nie zostanie osiągnięty za pomocą istniejących i zaakceptowanych instrumentów i środków. Poziomy gazów cieplarnianych rosną, podobnie jak średnie temperatury na świecie. Globalne emisje również nieustannie rosną. Emisje muszą zbliżyć się do okolic zera, aby utrzymać wzrost temperatury poniżej wartości dwóch stopni, a tym samym ograniczyć zakres zmian klimatycznych. Wymaga to większych ambicji we współpracy w sprawie klimatu zarówno na świecie, jak i wewnątrz UE, a także bardziej rygorystycznych i nowych instrumentów krajowych.

Budowa Skåne Havsvindpark umożliwi produkcję energii elektrycznej na poziomie około 7 TWh rocznie (w zależności od ostatecznego wyboru turbiny), co oznacza, że będzie można zastąpić produkcję energii elektrycznej z użyciem kopalnego węgla, a tym samym ograniczyć emisje gazów cieplarnianych. Ocenia się, że działalność przyczyni się do osiągnięcia celu środowiskowego, jakim jest ograniczony wpływ na klimat.

## Morze w równowadze oraz żywe wybrzeże i archipelagi

*„Morze Bałtyckie musi mieć długoterminową zrównoważoną zdolność produkcyjną, a bioróżnorodność musi zostać zachowana. Wybrzeże i archipelagi muszą charakteryzować się wysokim stopniem różnorodności biologicznej, walorami doznań oraz walorami przyrodniczymi i kulturowymi. Działalność gospodarcza, rekreacja i inne wykorzystanie morza, wybrzeża i archipelagów muszą być prowadzone tak, aby promować zrównoważony rozwój. Szczególnie cenne obszary muszą być chronione przed ingerencją i innymi zakłóceniami”.*

Skåne Havsvindpark znajduje się około 22 km od szwedzkiego wybrzeża, na wschód od obszaru Natura 2000 *Sydvästskånes utsjövattnen*, aby uniknąć ingerencji w obszar Natura 2000 oraz chronione gatunki i siedliska. Działalność obejmuje m.in. czasowe zakłócenia w postaci hałasu i zmętnienia w fazie budowy. Obszar interesu narodowego w zakresie rybołówstwa komercyjnego znajduje się około 5 km na północ od planowanej farmy wiatrowej, a w bezpośrednim sąsiedztwie farmy i nie ma obszaru interesu narodowego w zakresie rybołówstwa komercyjnego. Uniknie się obecności zabytków kultury na dnie morskim.

Ogólnie ocenia się, że działalność nie będzie przeciwdziałać osiągnięciu celu „Morze w równowadze oraz żywe wybrzeże i archipelagi”. Klimat i bioróżnorodność również silnie się ze sobą wiążą, ponieważ zmiana klimatu osłabia siedliska różnych roślin i zwierząt, a tym samym ma negatywny wpływ na bioróżnorodność. Bogata bioróżnorodność może również powodować, że siedliska lepiej radzą sobie ze zmieniającym się klimatem.

## Dobre środowisko zabudowane

*„Miasta, miejscowości i inne obszary zabudowane muszą stanowić dobre i zdrowe środowisko życia oraz przyczyniać się do dobrego środowiska regionalnego i globalnego. Należy uwzględnić i rozwijać wartości przyrodnicze i kulturowe. Budynki i obiekty muszą być zlokalizowane i zaprojektowane w sposób przyjazny dla środowiska i tak, by promować długoterminowe dobre gospodarowanie gruntami, wodą i innymi zasobami”.*

Cel środowiskowy „Dobre środowisko zabudowane” nie został osiągnięty i nie widać wyraźnego kierunku rozwoju. Rozwój w kierunku zrównoważonej struktury zabudowy i infrastruktury jest dużym wyzwaniem. Potrzebne są działania na wszystkich poziomach społeczeństwa, aby m.in. zachować wartości kulturowe, zmniejszyć wpływ hałasu i zminimalizować wytwarzanie odpadów niebezpiecznych. W uściśleniach dotyczących tego celu wspomina się, że infrastruktura dla m.in. systemów energetycznych jest zintegrowana z planowaniem urbanistycznym, a lokalizacja i forma infrastruktury są dostosowane do potrzeb ludzi, aby zmniejszyć zużycie zasobów i energii, a także oddziaływanie na klimat. Wykorzystanie energii i innych zasobów naturalnych odbywa się w sposób efektywny, oszczędny i przyjazny dla środowiska, aby w dłuższej perspektywie ograniczać i wykorzystywać głównie odnawialne źródła energii.

Skåne Havsvindpark przyczyni się do rozwoju produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w południowej Szwecji, co ma decydujące znaczenie, jeśli społeczeństwo ma stać się zrównoważonym i osiągnąć wyznaczone cele klimatyczne. W przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej z większości innych źródeł, faza eksploatacji energii wiatrowej z zasady nie wiąże się z emisjami do ziemi, powietrza ani wody, nie ma również potrzeby wydobywania, transportu ani utylizacji paliwa. Zapotrzebowanie na produkcję energii elektrycznej w środkowej i południowej Szwecji oraz wokół największych miast jest duże i rośnie, częściowo ze względu na wycofywanie starych instalacji do produkcji energii elektrycznej, a częściowo ze względu na nadchodzącą obszerną elektryfikację (Länsstyrelsen Skåne, 2020).

Ocenia się, że poziomy hałasu w powietrzu leżą poniżej wartości wiodącej szwedzkiej Agencji Ochrony Środowiska (Naturvårdsverket) dla hałasu pochodzącego z elektrowni wiatrowych na zewnątrz przy domach mieszkalnych, określanej jako równoważne natężenie dźwięku 40 dB (A) we wszystkich pobliskich domach wzdłuż otaczających obszarów przybrzeżnych w Szwecji, Danii i Niemczech.

Działalność umożliwi korzystanie przez gospodarstwa domowe z energii wolnej od paliw kopalnych, a także efektywne wykorzystanie zasobu naturalnego, jakim jest wiatr, przy czym nie trzeba wykorzystywać ziemi na lądzie, aby uzyskać taką samą ilość energii. Ogólnie ocenia się, że farma wiatrowa przyczyni się do osiągnięcia celu.

#### **Bogate życie roślinne i zwierzęce**

*„Bioróżnorodność należy chronić i wykorzystywać w sposób zrównoważony dla obecnych i przyszłych pokoleń. Siedliska gatunków i ekosystemy oraz ich funkcje i procesy muszą być chronione. Gatunki muszą być w stanie przetrwać w długoterminowych, żywotnych populacjach o wystarczającej zmienności genetycznej. Ludzie muszą mieć dostęp do dobrego środowiska naturalnego i kulturowego o bogatej bioróżnorodności, jako podstawy zdrowia, jakości życia i dobrobytu”.*

Działalność obejmuje m.in. zaburzenia w postaci hałasu i zmętnienia w fazie budowy oraz zakłóceń fizycznych nad powierzchnią wody podczas eksploatacji w postaci turbin, które mogą stanowić przeszkodę i zagrożenie dla ptaków.

Ogólnie ocenia się, że działalność nie będzie przeciwdziałać realizacji celu dotyczącego jakości środowiska **Bogate życie roślinne i zwierzęce**. Ocenia się, że działalność pośrednio przyczyni się do osiągnięcia tego celu, ponieważ ocenia się, że przyczyni się do osiągnięcia celu środowiskowego, jakim jest ograniczony wpływ na klimat. Ponieważ zmiany klimatyczne powodują pogarszanie się siedlisk różnych roślin i zwierząt, oddziałuje to negatywnie na różnorodność biologiczną. Wiele zmian w systemie klimatycznym narasta wraz ze wzrostem globalnego ocieplenia, a obejmuje to wzrost częstotliwości i nasilenia fal upałów, opadów, suszy oraz kurczenie się lodu morskiego w Arktyce, pokrywy śnieżnej i wiecznej zmarzliny (IPCC, 2021). Wiele zmian spowodowanych wcześniejszymi i przyszłymi emisjami gazów cieplarnianych jest nieodwracalnych przez czas od stuleci do tysiącleci, dotyczy to zwłaszcza zmian w oceanach, pokrywach lodowych i globalnych poziomach mórz. Aby ograniczyć antropogeniczne ocieplenie, konieczne są przynajmniej zerowe emisje netto dwutlenku węgla, a także silne redukcje innych emisji gazów cieplarnianych.

Spółka dąży również do osiągnięcia pozytywnego efektu netto w zakresie różnorodności biologicznej w wyniku realizacji wszystkich nowych projektów energii odnawialnej, które zostaną uruchomione od 2030 roku. Pozytywny efekt netto pojawia się, gdy projekt ma ogólnie pozytywny wpływ na bioróżnorodność w wyniku podjęcia aktywnych środków w celu skompensowania ewentualnej utraty bioróżnorodności. Spółka będzie systematycznie wdrażać inicjatywy, które zapewniają ogólny pozytywny wkład netto w naturalny ekosystem, jego siedliska i gatunki na obszarze morskich farm wiatrowych i wokół nich, zarówno w fazie eksploatacji, jak i po likwidacji farmy wiatrowej.

## 22.6 Ogólna ocena

Ogólna ocena jest taka, że oddziaływanie działalności jest niewielkie. Działalność nie zaszkodzi w dłuższej perspektywie chronionym siedliskom na obszarze Natura 2000 Sydvästskånes utsjövädden ani na innych obszarach Natura 2000, nie będzie też narażać gatunków chronionych na tych obszarach na zakłócenia, które mogą znacząco utrudnić ochronę gatunku lub gatunków.

Działalność przyczynia się do tego, że cele środowiskowe *Ograniczony wpływ na klimat* oraz *Dobre środowisko zabudowane* będzie można osiągnąć. Ocenia się również, że pośrednio przyczynia się do tego, że będzie można osiągnąć cel *Bogate życie roślinne i zwierzęce*, ponieważ zmiany klimatu powodują degradację siedlisk, a tym samym mają negatywny wpływ na bioróżnorodność.

## 23 Kontrola i monitorowanie

Program kontroli zostanie opracowany w porozumieniu z właściwymi organami nadzorczymi. Głównym celem programu kontroli jest zapewnienie, że działania podjęte w celu minimalizacji oddziaływania na środowisko będą funkcjonować zgodnie z planem. Program kontroli może również obejmować monitorowanie wrażliwych receptorów, na które działalność może oddziaływać. Ważną podstawę przy opracowywaniu programu kontroli będą stanowić wyniki przeprowadzonych badań, obejmujących badania morśwów, ptaków, nietoperzy, a także dna morskiego.

## 24 Niepewność

OOŚ opiera się na danych badawczych z obszaru projektu w skład których wchodzi badania osadów dennych, inwentaryzacja ptaków, ssaków morskich, nietoperzy, analizy GIS istniejących danych, wizualizacje farmy wiatrowej widzianej z lądu, modelowanie hałasu podwodnego i dźwięków w powietrzu, modelowanie dyspersji osadów, analizy przeszkód lotniczych, ekspertyzy dotyczące ryb, ekspertyzy dotyczące ssaków morskich i dźwięków podwodnych oraz analiza istniejącej literatury. W przypadkach, w których ocenę można było oprzeć na aktualnych wartościach wiodących lub normach, dokonano takiego porównania, na przykład dla dźwięku w powietrzu.

OOŚ przeprowadza się na podstawie ocen przyszłej sytuacji. Oceny zawsze zawierają w sobie pewną dozę niepewności. Jednak oceny oddziaływania zawsze opierają się na tak zwanym „scenariuszu najgorszego przypadku” (WCS), którego nie należy uważać za scenariusz prawdopodobny lub przypuszczalny. Wnioski zawarte w ocenie oddziaływania są zatem wystarczająco solidne, aby uwzględnić dostosowania projektu farmy wiatrowej. Niepewność obejmuje nieprzewidziane znaleziska, ustalenia lub warunki, a także dużą niewiadomą wiążącą się z oceną skumulowanych skutków, ponieważ nie ma pewności, które planowane przedsięwzięcia będą realizowane i jakie ich konsekwencje będą stanowić przedmiot oceny skumulowanych skutków. Niniejsza OOŚ opiera się na informacjach, które były znane w trakcie realizacji procesu. Sposobem na zebranie dalszych informacji o tym obszarze były konsultacje.

## 25 Kompetencje autorów OOŚ

Poniżej wymieniono kompetencje głównych autorów OOŚ. W tworzenie map i innych elementów mogły być zaangażowane również inne osoby.

## *Emma Hällqvist*

Emma ma tytuł magistra biologii ze specjalizacją z limnologii i ekotoksykologii, uzyskany na Uniwersytecie w Uppsali. W Ramboll zajmuje się głównie oceną oddziaływania na środowisko w środowiskach wodnych, gdzie jest zaangażowana we wszystkie etapy – od studiów wykonalności, badań w celu uzyskania pozwoleń po projektowanie. Pracowała przy szeregu dużych projektów offshore na Morzu Bałtyckim, które obejmowały szwedzką strefę ekonomiczną, wody terytorialne i oddziaływania transgraniczne zgodnie z procesem Espoo.

## *Kajsa Palmqvist*

Kajsa jest biologiem morskim i specjalizuje się w ekologii morskiej. Ma doświadczenie i wiedzę związaną z badaniami wymaganymi do uzyskania pozwoleń OOS związanych z środowiskiem morskim. Kajsa współpracowała przy wielu projektach offshore, związanych m.in. z farmami wiatrowymi, kablami eksportowymi i rurociągami. Oprócz projektów offshore dużo współpracowała z portami oraz ocenami konsekwencji budowy i eksploatacji.

## *Joanna Moberg*

Joanna jest biologiem ze specjalizacją w dziedzinie limnologii i biologii morskiej na Uniwersytecie w Lund, gdzie pracowała również jako asystent naukowy. W Ramboll pracuje zazwyczaj przy projektach krajowych i międzynarodowych, a w ostatnich latach intensywnie pracowała przy szeregu dużych projektów morskich na Morzu Bałtyckim w Szwecji i w Polsce, zarówno przy ocenach oddziaływania na środowisko, jak i w charakterze eksperta GIS.

## *Eric Blomgren*

Eric zajmuje się kwestiami ekologicznymi, od ponad 10 lat i ma tytuł magistra ekologii/ochrony przyrody, uzyskany na Uniwersytecie w Uppsali. Pracował w organach rządowych, przy badaniach, jako przedsiębiorca i konsultant ds. środowiska. Specjalnością Erica są ptaki, ale dobrze zna się na większości grup gatunków.

## *Ingemar Abrahamsson*

Ingemar ma tytuł magistra biologii ze specjalizacją w limnologii. Ma 40-letnie doświadczenie jako konsultant i badacz głównie w dziedzinie ekologii limnicznej. Pracuje w Ramboll przede wszystkim przy ocenach oddziaływania na środowisko i badaniach wymaganych do uzyskania pozwoleń, prowadzonych w środowiskach wodnych.

## *Adelina Osmani*

Adelina ma tytuł magistra ze specjalizacją w dziedzinie nauk o środowisku ze specjalizacją w zakresie stosowanej strategii klimatycznej. Wcześniej zajmowała się zagrożeniami powodziowymi spowodowanymi podnoszeniem się poziomu mórz, a także zagrożeniami związanymi z osuwiskami i lawinami. W Ramboll Adelina ma doświadczenie uzyskane z kilku złożonych OOS, między innymi w zakresie szczegółowego i ogólnego planowania. Adelina ma szeroką wiedzę na temat zagadnień związanych z klimatem, w tym z powietrzem, wodą i zagrożeniami.

## *Karin Skantze*

Karin ma tytuł magistra biologii uzyskany na Uniwersytecie w Göteborgu. Karin, po 16 latach pracy w agencjach rządowych, ma solidne doświadczenie w działaniach na rzecz ochrony przyrody i badaniach wymaganych do uzyskania pozwoleń. Karin jak konsultantka zarządza wnioskami o wydanie pozwoleń,

procesami Espoo oraz opracowywaniem OOS w projektach morskich, w tym dla gazociągu Baltic Pipe i farm wiatrowych. Karin opracowuje również plany rekultywacji terenów podmokłych oraz inwentaryzuje i ocenia usługi ekosystemowe.

## *Håkan Lindved*

Håkan Lindved pracuje jako konsultant środowiskowy od ponad 20 lat, głównie przy OOS, badaniach wymaganych do uzyskania pozwoleń, analizach i OOS dla planów ogólnych i szczegółowych. Håkan ma wieloletnie doświadczenie w badaniach różnego rodzaju działalności związanych z wodą, źródłami wody, nabrzeżami, pracami pogłębiarskimi, portami, farmami wiatrowymi, rurociągami i kablami na morzu, linii energetycznych, przemysłu i lotnisk. Przeprowadził również wiele OOS dotyczących szczegółowych planów. Wcześniej Håkan prowadził nadzór nad różnymi działalnościami niebezpiecznymi dla środowiska.

## *Oliver Ottvall*

Oliver ma licencjat z biologii oraz tytuł magistra w dziedzinie ekologii wodnej ze specjalizacją z ekologii morskiej. Ma również tytuł magistra nauk o środowiskach wodnych i technologii wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem hodowli ryb na lądzie (RAS) i metod oczyszczania wody. Oliver pracuje głównie przy OOS.

## *Joseph Wastie*

Joseph ma tytuł magistra biologii i przez wiele lat pracował jako biolog przy praktycznej ochronie przyrody i inicjatywach budowania wiedzy na rzecz zrównoważonego rozwoju w Szwecji, Grecji i Tajlandii. Posiada wiedzę specjalistyczną w zakresie rybołówstwa i gospodarki wodnej, brał również udział w wielu projektach badawczych związanych z wolnymi szlakami wędrówki i przejściami dla węgorzy w elektrowniach wodnych. Joseph wcześniej pracował również nad restauracją środowiska łąkowego, a tym samym zapewnieniem lepszych siedlisk i dostępu do pożywienia dla pszczoł, motyli i innych owadów zapylających.

## *Ann Ajander*

Ann ma tytuł licencjata w zakresie nauk o Ziemi i chemii, ze szczególnym uwzględnieniem ekologii. Ann pracuje jako konsultantka środowiskowa od ponad 20 lat, między innymi przy OOS i badaniach wymaganych do uzyskania pozwoleń dla działalności niebezpiecznej dla środowiska, a także działalności związanej z wodą. W Ramboll Ann współpracuje również przy OOS w zakresie szczegółowych planów, a także zgłoszeń i zwolnień związanych ze środowiskiem naturalnym i kulturowym.

## *Julia Fjällbäck*

Julia uzyskała tytuł magistra architektury krajobrazu na SLU w Alnarp i od tego czasu kontynuowała edukację w zakresie zagadnień środowiskowych i klimatycznych na Uniwersytecie Technologicznym w Luleå. W Ramboll zajmowała się analizami wizualnymi do ocen oddziaływania na środowisko w odniesieniu do wielu projektów wiatrowych na Morzu Bałtyckim i wzdłuż zachodniego wybrzeża.

## *Perry Olsson*

Perry Ohlsson jest inżynierem budownictwa lądowego i wodnego oraz ma 20-letnie doświadczenie w dziedzinie akustyki i projektów związanych z planowaniem społecznym, infrastrukturą, a także spraw dotyczących wydawania pozwoleń. W ostatnich latach Perry był ekspertem technicznym w ramach wielu projektów dotyczących hałasu i wibracji w drogownictwie i kolejnictwie. Przy tej OOS Perry pracował w szczególności nad modelowaniem dźwięków w powietrzu.

## *Toke Koldborg Jensen*

Toke jest inżynierem budownictwa lądowego z doktoratem w dziedzinie matematyki stosowanej i ma ponad 10-letnie doświadczenie jako konsultant ds. ryzyka i bezpieczeństwa przy ilościowych analizach ryzyka i zarządzaniu ryzykiem. Toke pracował nad analizami ryzyka bezpieczeństwa morskiego w Belcie w projekcie Fehmarn w powiązaniu ze stałym połączeniem między Danią a Niemcami, a także innymi obiektami na morzu, takimi jak farmy wiatrowe i rurociągi. Ma bogate doświadczenie w planowaniu i prowadzeniu warsztatów oraz realizowaniu procesów oceny ryzyka i zarządzania ryzykiem.

## *Christian Mathias Faber*

Christian ma tytuł magistra w dziedzinie modelowania matematycznego i obliczeń. W Ramboll Christian w ostatnich latach zajmował się przede wszystkim bezpieczeństwem nawigacji i analizował ilościowo ruch statków na podstawie danych AIS w ramach kilku różnych projektów. Christian przeprowadza analizy ryzyka, w ramach których modelowane są scenariusze, a częstotliwości tych scenariuszy i widma ich oddziaływania są określane ilościowo na podstawie statystyk, np. dla ruchu statków. Obejmuje to analizy ryzyka dla mostów i tuneli, w których modeluje się scenariusze wypadków dla ruchu statków.

## *Otto Mackerle*

Otto Mackerle jest inżynierem GIS z ponad 25-letnim doświadczeniem. Zajmuje się koordynacją GIS, zarządzaniem geodanymi, kartografią, mapami i analizami GIS. Brał udział jako ekspert z dziedziny GIS w wielu dużych projektach OOS dotyczących różnego rodzaju infrastruktury.

## *Christopher McKenzie Maxon*

Christopher ma tytuł inżyniera techniki morskiej i ponad 25-letnie doświadczenie w zakresie akustyki, dźwięku i wibracji. Zajmuje się pomiarami, analizą danych, prognozowaniem i konstrukcją. Christopher pracuje z akustyką budynków, dźwiękiem w przemyśle, hałasem podwodnym, rozwijaniem produktów, jakością dźwięku, kontrolą dźwięku na morzu, dźwiękami ruchu drogowego i kolejowego, dźwiękami statków i wibracjami. W Ramboll pracuje jako starszy specjalista w zakresie hałasu podwodnego i wykonuje obliczenia hałasu podwodnego oraz oceny przed uzyskaniem pozwoleń na wykonywanie badań.

## *Johnny Lund-Wendt*

Johnny jest inżynierem budownictwa lądowego z piętnastoletnim doświadczeniem w dziedzinie obliczeń środowiskowych dźwięku i postępowania z hałasem komunikacyjnym. Johnny pracuje jako specjalista, koordynator i kierownik projektu z doświadczeniem jako konsultant przy dużych projektach infrastrukturalnych (drogi, koleje, lotniska, metro i budowa rurociągów podmorskich), zarówno na etapie ocen oddziaływania, jak i w fazie budowy. Johnny ma solidne doświadczenie w obliczaniu hałasu pochodzącego z ruchu drogowego i kolejowego oraz cenną wiedzę z zakresu obliczania i planowania środków tłumienia dźwięku. Ma również doświadczenie z hałasem podwodnym i obliczeniami związanymi z pracami budowlanymi.

## *Henning Smith Nielsen*

Henning jest inżynierem budownictwa lądowego w dziedzinie technologii przybrzeżnej i morskiej, z doktoratem w dziedzinie technologii przybrzeżnej i arktycznej. Posiada rozległą wiedzę z zakresu modelowania hydraulicznego (oprogramowanie MIKE), programowania (MATLAB, Python), technologii teledetekcji satelitarnej, zmian klimatu, analizy danych, meteorologii i oceanografii oraz kampanii pomiarowych.

*Dennis Monteban*

Dennis jest inżynierem budownictwa lądowego w dziedzinie technologii przybrzeżnej i morskiej. Ma szeroką wiedzę z zakresu modelowania hydraulicznego (oprogramowanie MIKE), programowania (MATLAB, Python), technologii teledetekcji satelitarnej, zmian klimatu, analizy danych i kampanii pomiarowych.

## 26 Referenser

- Miljøstyrelsen, 2020. *Natura 2000-baisanalyse 2022-2027, Adler grund og Rønne banke Natura 2000-område nr. 252 Habitatområde H261*, u.o.: u.n.
- Spoelstra, K. o.a., 2017. *Response of bats to light with different spectra: light-shy and agile bat presence is affected by white and green, bot not red light*, u.o.: The Royal Society.
- 4C Offshore, 2021. *Global offshore Renewable map, 4C offshore*. [Online]  
Available at: <https://www.4coffshore.com/offshorewind/>
- 50hertz, 2021. *50Herts Ostwind 3*. [Online]  
Available at: <https://www.50hertz.com/en/Grid/Griddevelopment/Offshoreprojects/Ostwind3>  
[Använd 06 09].
- Aarhus University, 2018. *Annual Danish Informative Inventory Report to UNECE. Emission inventories from the base year of the protocols to year 2016*. [Online]  
Available at: <https://dce.au.dk/udgivelser/vr/nr-251-300/abstracts/no-267-annual-danish-informative-inventory-report-to-unece/>  
[Använd 06 09 2021].
- Ahlén, I., 2002. Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. *Fauna och flora*, Volym 97:3, pp. 14-22.
- Ahlén, I., Baagöe, H. J. & Bach, L., 2009. Behaviour of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, 90(6), pp. 1318-1323.
- Ahlén, I., Bach, L., Baagöe, H. J. & Pettersson, J., 2007. *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*, u.o.: Vindval.
- Anatec Limited, 2021. *Skåne Offshore Wind Farm– Shipping and Navigation Review, doc ref: A4645-OR-TN-1, version 00, date 11*, u.o.: u.n.
- Ascobans, 2016. *Recovery plan for baltic Harbour porpoise, Jastarnia Plan (2016 Revision)*, u.o.: u.n.
- Bach, L., Bach, P., Ehnborn, S. & Karlsson, M., 2014. *Bat migration at Måkläppen (Falsterbo) 2010-2014*, u.o.: u.n.
- Baltic LINes, 2016. *Shipping in the Baltic sea: past, present and future developments relevant for maritime spatial planning*, u.o.: u.n.
- Baltic Sea Offshore Wind Energy Declaration of Joint Intent, 2020. *Statssekreterare de Toro vid signeringen av Baltic Sea Offshore Wind Energy Declaration of Joint Intent, 30 sept. 2020*, u.o.: u.n.
- Beineke, A. o.a., 2005. Investigations of the potential influence of environmental contaminants on the thymus and spleen of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *Environ. Sci. Technol.* 39, 3933–3938. <https://doi.org/10.1021/es048709j>.
- Beisiegel, K., Tauber, F., Gogina, M. & Zettler, M., 2019. The potential exceptional role of a small Baltic boulder reef as a solitary habitat in a sea of mud. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(2), pp. 321-328.
- Bergenius, M. o.a., 2019. Östersjöns torsk ar illa ute. *Fauna och flora*, pp. 2-9.
- Bergenius, M. o.a., 2018. *Atlas över svenskt kust- och havsfiske 2003-2015. Aqua reports 2018:3*, u.o.: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser..

- Bergman, A., 1999. Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades - Gynaecological health improvement but increased prevalence of colonic ulcers. *vol 107, pg 270, 1999. Apmis 107(9):886-886.*
- Bergström, L. o.a., 2013. *Fiskundersökningar vid Lillgrund vindkraftspark - Slutredovisning av kontrollprogram för fisk och fiske 2002-2010.*, u.o.: Havs- och vattenmyndigheten, rapport 2013:18, ISBN 978-91-87025-42-6..
- Bernes, C., 2005. *Change Beneath the Surface. An in-depth look at Sweden's Marine Environment.* ISSN 1100-2328. Stockholm, Sweden, u.o.: Naturvårdsverket.
- BIAS, 2021. *Baltic Sea information on the Acoustic Soundscape. Marine mammals and sound.* [Online] Available at: <https://biasproject.wordpress.com/news-from-the-ocean/mammals-and-sound/#:~:text=Porpoises%20have%20extremely%20good%20hearing%20in%20the%20ultrasonic.known%20for%20their%20use%20of%20sound%20in%20communication.> [Använd mars 2021].
- BioConsult SH & WSP, 2021 c. *Migrating bats at Skåne Havsvindpark. Baseline monitoring from 2019-2020*, u.o.: Ørstedt.
- BioConsult SH, 2021. *Marine mammal studies for Skåne Havsvindpark*, u.o.: u.n.
- BioConsult SH & WSP, 2021 a. *Resting birds at Skåne Havsvindpark. Baseline monitoring from 2019-2020*, u.o.: Ørsted A/S.
- BioConsult SH & WSP, 2021 b. *Migrating birds at Skåne Havsvindpark. Baseline monitoring from 2019-2020*, u.o.: Ørstedt.
- Bleil, M., Oeberst, R. & Urrutia, P., 2009. *Seasonal maturity development of Baltic cod in different spawning areas: importance of the Arkona Sea for the summer spawning stock.*, u.o.: Journal of Applied Ichthyology, 25: 10–17..
- BMUB, 2014. *Concept for the Protection of Harbour Porpoises from Sound Exposures during the Construction of Offshore Wind Farms in the German North Sea. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety.*, u.o.: u.n.
- Boshamer, J. P. & Bekker, J. P., 2008. Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra*, 51(1), pp. 17-36.
- Boverket, 2021. *Totalförsvaret.* [Online] Available at: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/hav/totalforsvaret/> [Använd 14 juni 2021].
- Carlström, J., 2003. *Bycatch, conservation and echolocation of harbour porpoises.* Stockholm: Stockholm University, Department of Zoology.
- Carlström, J. & Carlén, I., 2016. *Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten.*, Stockholm: AquaBiota.
- Carstensen, J., Henriksen, O. & Teilmann, J., 2006. Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). *Marine Ecology Progress Series*, Volym 321, pp. 295-308.
- Christiansen, C. o.a., 2002. Material transport from the nearshore to the basinal environment in the southern Baltic Sea.. *Journal of Marine Systems*, Volym 35, pp. 133-150..
- Cole, R. F. M. G. A. P. R. B. T. B. A. K. S. F. G. R., 2015. Trends in the analysis and monitoring of organotins in the aquatic environment. *Trends in Environmental Analytical Chemistry* 8, pp. 1-11.
- COWI, 2017. *Screening of potential offshore wind farm sites in the Southern and Eastern Sweden*, u.o.: u.n.
- COWI, 2020. *TILLÆG TIL FINSKRENERING AF HAVAREALER TIL ETABLERING AF NYE HAVMØLLEPARKER MED FORBINDELSE TIL ENERGIØ/HUB.* [Online]

Available at:

[https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/tillaeg\\_til\\_finscreening\\_af\\_havarealer\\_til\\_etablering\\_af\\_nye\\_havmoelleparker\\_med\\_forbindelse\\_til\\_energieoehub .pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/tillaeg_til_finscreening_af_havarealer_til_etablering_af_nye_havmoelleparker_med_forbindelse_til_energieoehub.pdf)

[Använd 20 09 2021].

COWI, 2021. *Natura 2000- Konsekvensvurdering af den danske havplan, MARTS 2021*

SØFARTSSTYRELSEN, u.o.: u.n.

deSwart, R., 1996. Impaired immunity in harbour seals (*Phoca vitulina*) exposed to bioaccumulated environmental contaminants: Review of a long-term feeding study.. *Environmental Health Perspectives* 104:823-828., Volym 104, supplement 4, pp. 823-828.

DHI, 2018. *Inflöde till Östersjön, Baltic Pipe. Bilaga 9 till konsekvensbedömning för Baltic Pipe.*, u.o.: Ramboll Sweden AB..

DMA, 2019. *AIS Data (Danish Maritime Authority)*. [Online]

Available at: <ftp.ais.dk>

EC-DGMARE, 2014. *Lot 2: Retrospective and prospective evaluation on the small-scale driftnet fisheries.*

*Appendix 4.6: Poland case study report (Final project report No. Ref. Ares(2014)1501494 - 12/05/2014).*, u.o.: u.n.

EEA, 2020. *Combined effects of human activities and pressures on marine species and habitats in Europe's seas, Jun. 2020*. [Online]

Available at: <https://sdi.eea.europa.eu/catalogue/srv/eng/catalog.search#/metadata/6bea3720-f2dc-4e64-813c-80f89eef019>

[Använd 26 08 2021].

EEA, u.d. *Terms - Sulphur oxides (SOx)*. [Online]

Available at: <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eper-chemicals-glossary/sulphur-oxides-sox>

Elmer, K.-H., Betke, K. & Neumann, T., 2007. End report of the BMUresearch project 0329947.. *Standard procedure for determining and evaluating the pollution of the marine environment due to the noise emissions of offshore wind energy plants (title in German)*, p. 129.

EnBW, u.d. *Wind farm in the Baltic Sea: EnBW Baltic 2*. [Online]

Available at: <https://www.enbw.com/renewable-energy/wind-energy/our-offshore-wind-farms/baltic-2/>

[Använd 31 08 2021].

Energimyndigheten, 2013. *Beslut om riksintresse för vindbruk 2013*, u.o.: u.n.

Energimyndigheten, 2019. *Radiokommunikation och väderradar*. [Online]

Available at: <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/stora-anlaggningar/inledande-skede-stora-anlaggningar/infrastrukturintressen/radiokommunikation-och-vaderradar/> (Hämtad: 2021-06-22)

Energimyndigheten, 2021a. *Nationell strategi för en hållbar vindkraft, ER 2021:2.*, u.o.: u.n.

Energimyndigheten, 2021b. *Riksintressen energiproduktion-vindbruk*. [Online]

Available at: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/riksintressen-for-energiandamal/riksintressen-for-vindbruk/>

Energimyndigheten, 2021. *Kortsiktsprognos vinter 2021*, u.o.: <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=185989>.

Energistyrelsen, 2020. *Miljø og planmæssige forhold for Bornholm I + II, Nordsøen II + III og området vest for Nordsøen II + III*, u.o.: Energistyrelsen & COWI.

Energistyrelsen, 2021. *Nu går forundersøgelserne for havvind ved energien Bornholm gang*. [Online]

Available at: <https://ens.dk/presse/nu-gaar-forundersoegelseme-havvind-ved-energieoen->

bornholm-gang

[Använd 31 08 2021].

- Epsilon Associates, 2018. *Hydrodynamic and Sediment Dispersion Modeling Study for the Vineyard Wind Project*, u.o.: <https://www.boem.gov/sites/default/files/renewable-energy-program/State-Activities/MA/Vineyard-Wind/Vineyard-Wind-COP-Volume-III-Appendix-III-A.pdf>.
- EUROPEAN COMMISSION DG ENERGY, 2019. *STUDY ON BALTIC OFFSHORE WIND ENERGY COOPERATION UNDER BEMIP*. ENER/C1/2018-456, u.o.: Publications Office of the European Union.
- European Commission, 2020. *An EU Strategy to harness the potential of offshore renewable energy for a climate neutral future-COM(2020) 741 final*, Brussels: European Commission.
- European Commission, 2021. *'Fit for 55': delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality-COM (2021) 550 final*, Brussels: S.n.: u.n.
- Falsterbo Fågelstation, 2021. *Falsterbo Fågelstation*. [Online]  
Available at: <https://www.falsterbofagelstation.se/>  
[Använd augusti 2021].
- Fors, Y. & B. C., 2013. *Well-preserved Shipwrecks in the Baltic Sea from a Natural Science Perspective*, u.o.: The Highfield Press Southampton.
- Försvarsmakten, 2021. *Yttrande över hinderremiss gällande höga objekt för uppförandet av en vindkraftpark till havs. FM2021-14825:2*, u.o.: u.n.
- Gaz-System, 2020. *Baltic pipe project - offshore gas pipeline, implementation stage*, u.o.: u.n.
- Glarou, M., Zrust, M. & Svendsen, J., 2020. Using Artificial-Reef Knowledge to Enhance the Ecological Function of Offshore Wind Turbine Foundations: Implications for Fish Abundance and Diversity. *Marine science and engineering*, 2020, 8, 332.
- Gogina, M. & Zettler, M., 2010. Diversity and distribution of benthic macrofauna in the Baltic Sea: Data inventory and its use for species distribution modelling and prediction. *Journal of Sea Research*, 64(3), pp. 313-321.
- Granberg, M. E. o.a., 2008. Bioturbation-driven release of organic contaminants from Baltic Sea sediments mediated by the invading Polychaete *Marenzelleria neglecta*. *Environmental Science and Technology*, Volym 42, pp. 1058-1065.
- Hammond, P. o.a., 2017. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys.. *JNCC*, s 40.
- havet.nu, 2018. *Ammunition och kemiska stridsmedel*. [Online]  
Available at: <https://www.havet.nu/ammunition-och-kemiska-stridsmedel>  
[Använd 14 juni 2021].
- Havs- och vattenmyndigheten, 2016. *Undersökningstyp: Mjukbottenlevande makrofauna, kartering. Kust och Hav. Version 1:2 2016-12-08*, u.o.: Havs- och Vattenmyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten, 2018. *Symphony - Integrerat planeringsstöd för statlig havsplanering utifrån en ekosystemansats, rapport2018:1*, u.o.: u.n.
- Havs- och vattenmyndigheten, 2019a. *Förslag till Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon. Diarienummer 3628-2019.*, u.o.: u.n.
- Havs- och vattenmyndigheten, 2019b. *Karta att utforska*. [Online]  
Available at: <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/havsplaner/forslag-till-havsplaner/karta-att-utforska.html>
- Havs- och vattenmyndigheten, 2019c. *Nationell förvaltningsplan för gråsäl (Halichoerus grypus) i östersjön, reviderad 2019, rapport2019:24*, u.o.: u.n.

- Havs- och vattenmyndigheten, 2020. *Förteckning över områden av riksintresse för yrkesfiske enligt Miljöbalkens 3 kapitel och 5 §. Områden i havet, inlandsvatten och fiskehamnar. Dnr 2244-18, u.o.: u.n.*
- Havs- och vattenmyndigheten, 2021a. *Det yrkesmässiga fisket i havet 2020. Sveriges officiella statistik. Statistiska meddelanden., u.o.: u.n.*
- Havs- och vattenmyndigheten, 2021b. *Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten., u.o.: Rapport 2021:6..*
- Havs- och vattenmyndigheten, 2021c. *Främmande arter.* [Online]  
Available at: <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/frammande-arter/sok-frammande-arter.html>  
[Använd 7 september 2021].
- Havs- och vattenmyndigheten, 2021d. *Havs och vattenmyndigheten - karttjänster.* [Online]  
Available at: <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/karttjanster/karttjanster-fran-oss/riksintresse-for-yrkesfisket.html>
- Havs- och vattenmyndigheten, 2021e. *Svartmunnad smörbult – en invasiv främmande art i våra svenska vatten, rapport 2021:7, u.o.: Havs- och Vattenmyndigheten.*
- Havs- och vattenmyndigheten, 2021f. *Åtgärdsprogram för tumlare (Phocoena phocoena). Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:11, u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2007. *HELCOM Baltic Sea Action Plan*, Krakow: HELCOM Ministerial Meeting .
- HELCOM, 2010. Hazardous substances in the Baltic Sea - An integrated assessment of hazardous substances in the Baltic Sea.. *Baltic Sea Environmental proceedings*, Volym 120B.
- HELCOM, 2012. *Checklist of baltic Sea Macro-species. Baltic Sea Environment Proceedings No. 130., u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2013a. *Biotope Information Sheets.* [Online]  
Available at: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/HELCOM-Red-List-AB.H3L3.pdf>  
[Använd 23 juli 2021].
- HELCOM, 2013b. *Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 138, u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2013c. *SPECIES INFORMATION SHEET - Mya truncata, u.o.: HELCOM.*
- HELCOM, 2013d. *Technical Report the HELCOM Underwater Biotope and habitat classification. Baltic Sea Environment Proceedings No 139., u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2013e. *The HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct., u.o.: HELCOM.*
- HELCOM, 2018a. *Helcom core indicator report July 2018. Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear, u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2018b. *Thematic assessment of eutrophication 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings No. 156., u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2018c. *Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report., u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2019a. *Emissions from Baltic Sea shipping in 2006-2018, u.o.: https://portal.helcom.fi/meetings/MARITIME%2019-2019-582/MeetingDocuments/5-2%20Emissions%20from%20Baltic%20Sea%20shipping%20in%202006%20-%202018.pdf.*
- HELCOM, 2019b. *Essential fish habitats in the Baltic Sea. FISH-PRO III 1-2019., u.o.: u.n.*
- HELCOM, 2019c. *Seal populations in the Baltic, powerpoint presentation 2019-06-27. [Online]*  
Available at: <https://portal.helcom.fi/meetings/SFI%20WS%201-2019->

- [631/Related%20Information/Presentation%203%20J%C3%BCssi.pdf](#)  
[Använd juli 2021].
- HELCOM, 2019d. *Shipping accidents in the Baltic Sea 2018*, u.o.: u.n.
- HELCOM, 2021a. *HELCOM Map and Data Service*. [Online]  
Available at: <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>
- HELCOM, 2021b. *State of the Baltic Sea, Holistic assessment*. [Online]  
Available at: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/underwater-sound/>
- HELCOM, 2021c. *State of the Baltic Sea, species removal by fishing and hunting*. [Online]  
Available at: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/species-removal-by-fishing-and-hunting/>  
[Använd juni 2021].
- Hydrotechnik Lübeck, 2021. *Wikipedia commons*. [Online]  
Available at: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Big\\_Bubble\\_Curtain\\_2\\_Ringe.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Big_Bubble_Curtain_2_Ringe.jpg)  
[Använd juli 2021].
- Hüssy, K., 2011. *Review of western Baltic cod (Gadus morhua) recruitment dynamics*, u.o.: ICES Journal of Marine Science (2011), 68(7), 1459–1471..
- Hüssy, K. o.a., 2016. Spatio-temporal trends in stock mixing of eastern and western Baltic cod in the Arkona Basin and the implications for recruitment. *ICES Journal of Marine Science*, pp. 293–303.
- IAIP, 2019. *Standard Instrument Departure Chart (SID) ICAO. RNAV (GNSS) SID RWY 17. AD2 ESM 4-5 Malmö*, u.o.: u.n.
- Iberdrola S.A, 2021. *Iberdrola - Baltic Eagle Offshore Wind Farm*. [Online]  
Available at: <https://www.iberdrola.com/about-us/lines-business/flagship-projects/baltic-eagle-offshore-wind-farm>  
[Använd 06 09 2021].
- ICES, 2007. *Report of the ICES/BSRP Workshop on Recruitment of Baltic Sea herring stocks (WKHRPB)*. *ICES WKHRPB Report 2007*, u.o.: u.n.
- ICES, 2014. *31 WGBFAS Report. Annex 19. Stock Annex: Plaice in SD 24-32*, u.o.: ICES.
- ICES, 2016a. *Stock Annexes 2016: Sprat (Sprattus sprattus) in subdivisions 22–32 (Baltic Sea)*, u.o.: International Council for the Exploration of the Sea (ICES)..
- ICES, 2016b. *Stock Annexes 2016: Flounder (Platichthys flesus) in subdivisions 24 and 25 (West of Bornholm and Southwestern central Baltic)*, u.o.: International Council for the Exploration of the Sea (ICES)..
- ICES, 2018. *Report of the Workshop to Evaluate the Effect of Conservation Measures on Eastern Baltic Cod (WKCONGA)*, Copenhagen: ICES Document CM CM/ACOM:51.
- ICES, 2019. *Cod (Gadus morhua) in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea)*. *ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Baltic Sea ecoregion. Published 29 May 2019*, u.o.: u.n.
- ICES, 2020. *Baltic Sea ecoregion – Fisheries overview*. *ICES Fisheries Overviews, version 2, 3 December 2020*, u.o.: u.n.
- International Maritime Organization, u.d. *Special Areas under MARPOL*, London: S.n.: International Maritime Organization.
- IPCC, 2019. *Chapter 4 Strengthening and implementing the global response*, u.o.: u.n.
- IPCC, 2021. *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, u.o.: u.n.
- IRENA, 2019. *Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019 edition)*, u.o.:  
<https://www.irena.org/publications/2019/Apr/Global-energy-transformation-A-roadmap-to-2050-2019Edition>.

- Itap, 2021. *Measurement of underwater ambient noise at the planned OWF Skåne*. 3675., u.o.: Institute for Technical and Applied Physics GmbH.
- IWRAP, 2019. *IWRAP Mk2 User manual. Per Engeberg, project 44..* [Online]  
Available at: [https://www.ialaism.org/wiki/iwrap/index.php/Main\\_Page](https://www.ialaism.org/wiki/iwrap/index.php/Main_Page)
- Jakobsen, m.fl., 1996. *Transportleder*, u.o.: Stiftelsen Fotevikens Maritima Centrum  
[<https://www.fotevikensmuseum.se/d/sites/default/files/upload/pdf/utb/Nr%205.pdf>].
- Johnsson, M., 2006. *Studies in coastal seas of small-scale mixing processes related to topography.*, u.o.: Dissertation in Oceanography (Vol. A106). Göteborg: Earth Sciences centre..
- Karlsson, J. & Alerstam, T., 1974. Flyghöjden hos flyttande tranor Grus Grus över sydligaste Skåne - bestämning med hjälp av radar. *Vår Fågelvärld*, Volym 33, pp. 265-269.
- Karlsson, M., Kraufvelin, P. & Östman, Ö., 2020. *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer. En syntes av grumlingens dos och varaktighet. Aqua reports 2020:1.*, Lysekil: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser.
- Kastelein, R. H. L. d. J. C. W. P., 2010. The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz.. *J. Acoust. Soc. Am.* 128, 3211.  
<https://asa.scitation.org/doi/10.1121/1.3493435>.
- Kastelein, R., Wensveen, P., Hoek, L. & Terhune, J., 2009. Underwater hearing sensitivity of harbor seals (*Phoca vitulina*) for narrow noise bands between 0.2 and 80 kHz. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(1), pp. 476-483.
- Kirchgeorg, T. o.a., 2018. Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, Volym 136, pp. 257-268.
- Kullander, S., Nyman, L., Jilg, K. & Delling, B., 2012. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Strålfeniga fiskar. Actinopterygii.*, u.o.: Artdatabanken, SLU.
- Kustbevakningen, 2007. *Kemiska stridsmedel till sjöss - Information och vägledning för svenska fiskare, sjöentreprenörer, dykare och andra berörda.* [Online]  
Available at: <https://www.kustbevakningen.se/globalassets/documents/hallbar-havsmiljo/andra-skadliga-amen/info-om-kemiska-stridsmedelpdf>  
[Använd 14 juni 2021].
- Kustbevakningen, 2019. *Riskområden.* [Online]  
Available at: <https://www.kustbevakningen.se/hallbar-havsmiljo/miljoraddning/andra-skadliga-amen/oexploderad-ammuniton-till-sjoss/riskomraden/>  
[Använd 14 juni 2021].
- Kustvind AB, 2021. *Lokalisering - Sydkustens vind.* [Online]  
Available at: <https://www.kustvind.se/lokalisering/>  
[Använd 31 08 2021].
- Köster, F. o.a., 2017. Eastern Baltic cod recruitment revisited—dynamics and impacting factors.. *ICES J. Mar. Sci.*, Volym 74, p. 3–19.
- Larsson, E., 2015. *Movement patterns of common cranes at European stopover sites*, u.o.: Swedish University of Agricultural Sciences.
- Leonardsson, K., 2004. *Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö*, Umeå : Institutionen för ekologi och geovetenskap. Umeå Universitet.
- Leonardsson, K., 2016. *Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning.* [Online]  
Available at:

<https://www.havochvatten.se/download/18.2a9deb63158cebbd2b450dd5/1481269871386/mjukbo-ttenmakrofaunatrendovervakningkustohav.pdf>

[Använd 20 08 2021].

LFV, 2021c. *AIP Sverige, juni 2021, AIS met och färdplanering*, u.o.:  
<https://aro.lfv.se/Editorial/View/IAIP?folderId=21>.

LFV, 2021. *CNS-analys*. [Online]

Available at: <https://www.lfv.se/tjanster/lufttrumstjanster/cns-analys> [Hämtad: 2021-06-11]

LFV, 2021. *Flyghinderanalys gällande Uppförande av vindkraftverk i Sveriges ekonomiska zon, Skåne län - Skåne Havsvindpark*, u.o.: u.n.

Lunnerud, S.-G., Königson, S. & Sjöberg, N., 2004. *Bifångst av säl, tumlare och fåglar i det svenska yrkesfisket*, Göteborg: Fiskeriverket.

Lunneryd, SG & Westerberg, H , 1997. By-catch of, and gear damages by, grey seal (*Halichoerus grypus*) in Swedish waters.. *ICES CM 1997/Q: 11 ICES, Annual Science Conference, Baltimore, USA*.

Länsstyrelsen Skåne, 2005. *Bevarandeplan Ystads sandskog, 2005-12-16*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen Skåne, 2017. *Bevarandeplan för Natura 2000-området Kabusa SE0430112, 2017-06-05*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen Skåne, 2018a. *Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbo-Foteviken SE0430002 i Vellinge kommun, Skåne, 2018-12-20*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen Skåne, 2018b. *Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbohalvön SE0430095 samt förvaltningsplan för elcom MPA Falsterbo Peninsula with Måkläppen (id 111), 2018-12-20*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen Skåne, 2019a. *Bevarandeplan för Natura 2000-området Sandhammaren (SPA) SE0430088 i Ystads kommun, Skåne, 2019-12-19*, u.o.: u.n.

Länsstyrelsen Skåne, 2019b. *Videundersökningar i Natura 2000 - området Sydvästskånes utsjövatten 2019*, u.o.: Länsstyrelsen Skåne.

Länsstyrelsen Skåne, 2020. *Trygg elförsörjning i Skåne län, underlagsrapport till Länsstyrelsernas regeringsuppdrag*, u.o.: Länsstyrelsen Skåne.

Länsstyrelsen WebbGIS, 2021. *Länsstyrelsen WebbGIS*. [Online]

Available at: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se>

Madsen, P. T. o.a., 2006. Wind turbine underwater noise and marine mammals: Implications of current knowledge and data needs. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 309, pp. 279-295.

Marine Monitoring AB, 2021a. *Skåne Havsvindpark - Beskrivning av infauna och epifauna*, u.o.: Marine Monitoring AB.

Marine Monitoring AB, 2021b. *Skåne Havsvindpark - Miljögifter i sediment*, u.o.: u.n.

McKenna, M., Ross, D., Wiggins, S. & Hildebrand, J., 2012. McKenna, M.F., D. Ross, S.M. Wiggins, and J.A. Hildebrand. Underwater radiated noise from modern commercial ships. *J. Acoust. Soc. Am.*, Volym 131, pp. 92-103.

Miljøministeriet, N., 2013. *Natura 2000-basisanalyse 2015-2021 for Adler Grund og Rønne Banke - Natura 2000-område nr. 252, Habitatområde H261*, København: Miljøministeriet, Naturstyrelsen.

Mohrholz, V. o.a., 2015. Fresh oxygen for the Baltic Sea - An exceptional saline inflow after a decade of stagnation. *J. Mar. Syst.* , Volym 148, pp. 152-166.

Moss, D., Surge, D. & Khaitov, V., 2018. Lifespan and growth of *Astarte borealis* (Bivalvia) from Kandalaksha Gulf, White Sea, Russia. *Polar Biology*, Volym 41, pp. 1359-1369.

MOVEBANK, 2021. *MOVEBANK for animal tracking data*. [Online]

Available at: [https://www.movebank.org/cms/webapp?gwt\\_fragment=page=search\\_map](https://www.movebank.org/cms/webapp?gwt_fragment=page=search_map)

[Använd 10 09 2021].

- MSB, 2021. *Risikområden för ras, skred, erosion och översvämning Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/KI (2021)*. [Online]  
Available at: <https://www.msb.se/siteassets/dokument/om-msb/varit-uppdrag/regeringsuppdrag/2021/ru-riskomraden.pdf>
- Murphy, o.a., 2015. Reproductive Failure in UK Harbour Porpoises *Phocoena phocoena*: Legacy of Pollutant Exposure?. *PLoS ONE* 10(7), e0131085. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131085>.
- Nachtsheim, D. o.a., 2020. Monitoring von marinen Säugetieren 2019 in der deutschen Nord- und Ostsee.. *Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover/Büsum (DEU)*.
- Naturvårdsverket & Havsmiljöinstitutet, 2010. *Havet 2010. Om miljötilståndet i svenska havsområden. Inflöden viktiga för Östersjön (SMHI, Lars Andersson)*, u.o.: ISBN 978-91-620-1281-6 (Naturvårdsverket).
- Naturvårdsverket, 2016b. *FM 17. Kuststräckan Trelleborg-Abbekås-Sandhammaren-Mälarhusen-Simrishamn*. [Online]  
Available at: <https://nvp.vic-metria.nu/handlingar/rest/dokument/247718>
- Naturvårdsverket, 1999. *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Hav och kust*, Stockholm: SEPA.
- Naturvårdsverket, 2000. *Vindkraft till havs. En litteratursammanställning av påverkan på djur och växter*. u.o.: Vindval rapport 5139..
- Naturvårdsverket, 2004. *Handbok för miljöövervakning, undersökningstyp vegetationsklädda bottenar, ostkust*, u.o.: u.n.
- Naturvårdsverket, 2009. *Miljöeffekter vid muddring och dumpning - En litteratursammanställning. Rapport 5999*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2011a. *Rev, EU-kod 1170, Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1, NV-04493-11*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2011b. *Sandbankar, Sublittoral sandbankar, EU-kod 1110, Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1, NV-04493-11*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2012. *Effekter av en havsbaserad vindkraftpark på fördelningen av bottennära fisk. En studie vid Lillgrunds vindkraftpark i Öresund*, u.o.: Vindval rapport 6485..
- Naturvårdsverket, 2013. *Karakterisering av PCB och PCDD/F i Östersjöns ytsediment*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2016a. *Värdebeskrivning. FM 16 Skanör-Falsterbohalvön med kuststräckan Höllviken-Trelleborg*. [Online]  
Available at: <https://nvp.vic-metria.nu/handlingar/rest/dokument/247717>
- Naturvårdsverket, 2017a. *Vindval: fåglar och vindkraft - olika arter olika risker*, u.o.: [https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/forskning/vindval/Faktablad\\_Vindval\\_Faglar\\_arter\\_webb.pdf](https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/forskning/vindval/Faktablad_Vindval_Faglar_arter_webb.pdf).
- Naturvårdsverket, 2017b. *Vindval syntesrapport: Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6740-3.pdf?pid=19704>  
[Använd 07 07 2021].
- Naturvårdsverket, 2017. *Förutsättningar för provningar och tillsyn i Natura 2000-områden. Hanbok 2017:1*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-0180-3.pdf?pid=21661>  
[Använd 13 september 2021].
- Naturvårdsverket, 2019. *Luftguiden, Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, version 4*, u.o.: u.n.

- Naturvårdsverket, 2020a. *Fördjupad analys av den svenska klimatomställningen, Klimat och luft i fokus*, u.o.: u.n.
- Naturvårdsverket, 2020b. *Vad gör Sverige?*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/Parisavtalet/Vad-gor-Sverige/>
- Naturvårdsverket, 2021a. *Begränsad klimatpåverkan*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/Begransad-klimatpaverkan/>
- Naturvårdsverket, 2021b. *Sammanställning av miljö kvalitetsnormer*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljokvalitetsnormer/mkn-luft/sammanst-miljokvalitetsnormer.pdf>
- Newcombe, C. & MacDonald, D., 1991. Effects of Suspended Sediments on Aquatic Ecosystems. *North American Journal of Fisheries Management*, 11(1), pp. 72-82.
- Nilsson, L., 2020. *Kriegers Flaks betydelse för alfågel i relation till planer på vindkraft*, Lund: u.n.
- Nilsson, L. & Green, M., 2011. *Birds in southern Öresund in relation to the wind farm at Lillgrund. Final report of the monitoring program 2001-2011*, Lund: Lunds universitet.
- Niras & Aarhus Universitet, 2015. *Kriegers Flak, Offshore Wind Farm, Marine mammals EIA- Technical Report June 2015*, u.o.: u.n.
- NIRAS, 2019. *Kriegers Flak, Sweden. Sediment spill. Vattenfall Vindkraft AB*, u.o.: u.n.
- Nätverket Vindkraftens klimatnytta, 2019. *Svensk vindkraft kan minska klimatutsläppen med 50 procent*, u.o.: u.n.
- OSPAR, 2009. *OSPAR Background for Ocean quahog Arctica islandica. Biodiversity Series*, u.o.: u.n.
- Owen, K., Sköld, M. & Carlström, J., 2021. *An increase in detection rates of the critically endangered Baltic Proper harbor porpoise in Swedish waters in recent years*, u.o.: Conservation Science and Practice, e468. <https://doi.org/10.1111/csp2.468>.
- Pangerc, T. o.a., 2016. Measurement and characterisation of radiated underwater sound from a 3.6 MW monopile wind turbine. *J. Acoust. Soc. Am.* 140, 2913–2922..
- Parkwind, 2021. *Parwind Arcadis Ost 1*. [Online]  
Available at: <https://parkwind.be/projects/arcadis-ost-1/>  
[Använd 06 09 2021].
- Petersen, I. K. o.a., 2006. *Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Holms Rev, Denmark*, u.o.: u.n.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D. & Fay, R. R., 2014. *Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by, ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI on 20 April 2014*, u.o.: Acoustical Society of America. Springer förlag..
- Ramboll, 2019a. *Baltic pipe rörledning- Tillstånd och design konsekvensbedömning för Sverige*, u.o.: u.n.
- Ramboll, 2019b. *Skåne Havsvindpark Geological Desk Study*, u.o.: u.n.
- Ramboll, 2020. *Potential wind farm sites in Swedish waters: Skåne Havsvindpark. Geoarchaeology desktop study*, u.o.: u.n.
- Ramboll, 2021a. *METODOLOGY AIRBORNE NOISE MODELLING. Document Number 07049011\_A*, u.o.: u.n.
- Ramboll, 2021b. *Skåne Havsvindpark maritime risk assessment*, u.o.: u.n.
- Ramboll, 2021c. *Skåne Havsvindpark sediment spill modelling*, u.o.: u.n.
- Ramboll, 2021d. *Skåne offshore windfarm. Underwater noise modelling report*, u.o.: Technical report. Ørsted..

- Regeringskansliet, 2020. *Regeringens proposition 2020/21:30. Totalförsvaret 2021–2025*, u.o.: u.n.
- Regeringskansliet, 2021. *Promemoria. Minskade anslutningskostnader för elproduktion till havs. 2021-02-02*, u.o.: u.n.
- Rennau, H., Schimmels, S. & Burchard, H., 2012. On the effect of structure-induced resistance and mixing on inflows into the Baltic Sea: A numerical model study. *Coastal Engineering*, pp. 53-68.
- Riksantikvarieämbetet, 2019. *Fornsök*. [Online]  
Available at: <http://www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html>
- Riksantikvarieämbetet, 2020. *Marinarkeologi*. [Online]  
Available at: <https://www.raa.se/kulturarv/arkeologi-fornlamningar-och-fynd/arkeologi/marinarkeologi/>
- Riksantikvarieämbetet, 2021. *Förändringar av lämningsinformationen*. [Online]  
Available at: [https://www.raa.se/hitta-information/fornreg/forandringar-av-lamningsinformationen/\(Information hämtad: 2021-07-12\)](https://www.raa.se/hitta-information/fornreg/forandringar-av-lamningsinformationen/(Information hämtad: 2021-07-12))
- Rosenberg, R. o.a., 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 49(9-10), pp. 728-739.
- Rubsch, S. & Kock, K., 2004. German part-time fishermen in the Baltic Sea and their bycatch of harbour porpoise, in: ASCOBANS 11th Advisory Meeting, *Jastrzebia Góra*. pp. 27–29.
- Russell, D. o.a., 2016. Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *Journal of Applied Ecology*:1-11.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017. *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Uppdaterad syntesrapport 2017.*, u.o.: Naturvårdsverket.
- SAMBAH, 2016. *LIFE08 NAT/S/000261, FINAL Report, Covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015, Reporting date 29/02/2016*, u.o.: u.n.
- SCB, 2020. *Elektricitet i Sverige*. [Online]  
Available at: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/elektricitet-i-sverige/>
- Schaefer, C., 2020. *Mya truncata as a Bioindicator of Chronic Municipal Wastewater Exposure and Anthropogenic Activity in Frobisher Bay, NU*, u.o.: The University of Manitoba.
- Schwemmer, P., Mendel, B., Dierschke, V. & Garthe, S., 2011. Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: Implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21(5):1851-60.
- SGI & MSB, 2021. *Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning. Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/KI*, u.o.: Statens Geotekniska Institut & Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- SGU, 2016. *Chemical contamination in offshore sediments 2003-2014*, u.o.: SGU.
- SGU, 2017a. *Förutsättning för utvinning av marin sand och grus i Sverige*, Uppsala: Sveriges geologiska undersökning.
- SGU, 2017b. *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment*, u.o.: SGU.
- SGU, 2021a. *Geologiska förutsättningar för koldioxidlagring*. [Online]  
Available at: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/koldioxidlagring/geologiska-forutsattningar-for-koldioxidlagring/>
- SGU, 2021b. *Marin sand och grus*. [Online]  
Available at: <https://www.sgu.se/samhallsplanering/bergmaterial-for-byggande/hallbar-materialforsorjning/marin-sand-och-grus2/>

- SGU, 2021c. *Maringeologikartvisare*. [Online]  
Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-maringeologi.html>  
[Använd 01 02 2021].
- Shippax, 2020. *FRS to start Sassnitz-Ystad high-speed service in September*. [Online]  
Available at: <https://www.shippax.com/en/news/frs-to-start-sassnitz-ystad-high-speed-service-in-september.aspx> (Information hämtad: 2021-07-12)
- Siebert, e. a. U. G. A. L. K. L. M. B. H. K. K.-H. S. M., 2006. A decade of harbour porpoise occurrence in German waters—analyses of aerial surveys, incidental sightings and strandings. *J. Sea Res.* 56, 65–80.
- Siemens, 2017. *Environmental product declaration, A clean energy solution – from cradle to grave, Offshore wind power plant employing SWT-7.0-154.*, u.o.: u.n.
- Simcock, A., 2017. *Chapter 19. Submarine Cables and Pipelines (In: Assessment of Other Human Activities and the Marine Environment)*, u.o.: FN/Cambridge University Press.
- Slagbrand, P. & Klingberg, F., 2015. *SGU Beskrivning till maringeologiska kartan; Kriegers flak - Ystad. K510.*, u.o.: u.n.
- SLU Artdatabanken, 2020a. *Naturvård - Hur mår våra svenska arter?*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/myotis-daubentonii-205992>
- SLU Artdatabanken, 2020b. *Rödlistade arter i Sverige 2020.*, Uppsala: SLU Artdatabanken.
- SLU Artdatabanken, 2021a. *Artfakta. Gråsäl*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/halichoerus-grypus-100068>
- SLU Artdatabanken, 2021b. *Artfakta. Islands mussla*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/arctica-islandica-218252>  
[Använd 16 augusti 2021].
- SLU Artdatabanken, 2021c. *Artfakta. Knubbsäl*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/phoca-vitulina-102708>
- SLU Artdatabanken, 2021d. *Artfakta. Trana*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/grus-grus-100065>
- SLU Artdatabanken, 2021e. *Artfakta. Trubbig sandmussla*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/mya-truncata-218291>  
[Använd 16 augusti 2021].
- SLU Artdatabanken, 2021f. *Artfakta. Tumlare*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/phocoena-phocoena-baltic-population--232475>
- SMHI, 2007. *Pilotstudie Kriegers flak*, u.o.: SMHI, rapport 2007-22..
- SMHI, 2012. *Syreförhållanden i svenska hav, FAKTABLAD NR 56*, u.o.: u.n.
- SMHI, 2016. *Underlag till uppskattning av marginalkostnader för svensk sjöfart, Modellering av ozon, sekundära partiklar och deposition av svavel och kväve*, u.o.: u.n.
- SMHI, 2017. *Ändrat klimat ökar övergödning i Östersjön*. [Online]  
Available at: <https://www.smhi.se/forskning/forskningsnyheter/andrat-klimat-okar-overgodning-i-ostersjon-1.19197>  
[Använd 11 september 2021].
- SMHI, 2020. *The Swedish National Marine Monitoring Programme 2019*, u.o.: Swedish Meteorological and Hydrological Institute.
- SMHI, 2021a. *Den extrema syrebristen i Östersjön fortsätter. Publicerad 16 mars 2021..* [Online]  
Available at: <https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/den-extrema-syrebristen-i-ostersjon-fortsatter-1.169650>.

- SMHI, 2021b. *Inflöden till Östersjön*. [Online]  
Available at: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/infloden-till-ostersjon-1.4203>
- SMHI, 2021c. *Uppgifter hämtade från Svenskt HavsARKiv (SHARK)*. [Online]  
Available at: <https://www.smhi.se/data/oceanografi/datavardskap-oceanografi-och-marinbiologi>.
- Snøeijls-Leijonmalm, P. & Andrén, E., 2017. Why is the Baltic Sea so special to live in? i: P. Snøeijls-Leijonmalm, H. Schubert & T. Radziejewska, red. *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Dordrecht: Springer Science+Business Media, pp. 23-84.
- Southall, B. B. A. E. W. F. J. G. R. G. C. K. D. K. D. M. J. N. P., 2007a. Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals*, 33(4), pp. 273-275.
- Southall, B. o.a., 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals 2019*, 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125.
- Southall, e. a., 2007b. Marine Mammal Noise Exposure Criteria. An excellent review of the current literature on effects of underwater noise on marine mammals and first attempt at defining limits for exposure. *Aquat.Mamm.* 33 (4):411-521.
- Stenberg, C. o.a., 2015. *Long-term effects of an offshore wind farm in the North Sea on fish communities*, u.o.: Mar Ecol Prog Ser. Vol. 528: 257–265.
- Stroganov, A. o.a., 2018. First evidence of spawning of eastern Baltic cod (*Gadus morhua callarias*) in the Belt Sea, the main spawning area of western Baltic cod (*Gadus morhua* L.). *J Appl Ichthyol.* , Volym 34, p. :527–534.
- Sveegaard, S. o.a., 2015. Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. *Global Ecology and Conservation*, Volym 3, pp. 839-850.
- Sveegaard, S. o.a., 2011. High density areas for harbour porpoises (*phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine mammal Science*, Volym 27, pp. 230-246.
- Svensk vindenergi, 2021. *Svensk Vindenergi*. [Online]  
Available at: <https://svenskvindenergi.org/pressmeddelanden/sverige-mest-attraktivt-for-vindkraftsinvesteringar-i-norden>  
[Använd 02 09 2021].
- Teilmann, J. & Carstensen, J., 2012. Negative long term effects on harbour porpoises from a large scale offshore wind farm in the Baltic—evidence of slow recover. *Environmental Research Letters* 7:45101.
- Teilmann, J., Tougaard, J & Carstensen, J, 2012. *Effects on harbour porpoises from Rødsand 2 offshore wind farm*, Denmark: Aarhus University. DCE - Danish Centre for Environment and Energy.
- Tougaard, J., Hermannsen, L. & Madsen, P., 2020. How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines?. *J. Acoust. Soc. Am.* 148 (5), November 2020.
- Tougaard, J. S. P., 2015b. Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving -Revision of assessment..
- Tougaard, J. W. A. M. P., 2015a. Cetacean noise criteria revisited in the light of p roposed exposure limits for harbour porpoises. *Mar. Pollut. Bull.*, Volym 90, pp. 196-208.
- Tougaard, o.a., 2006. *Harbour Porpoises on Horns Reef, Effects of the Horns Reef Wind Farm*, Denmark: NERI Commissioned Report.
- Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2021. *Luftfart*. [Online]  
Available at: <http://kort.plandata.dk/spatialmap>  
[Använd 01 06 2021].
- Trafikverket, 2014. *Vindkraft och civil luftfart. En modell för prövning av vindkraftverk i närheten av flygplatser*, u.o.: u.n.

- Trafikverket, 2018. *Beslut om fastställda riksintressen*. [Online]  
Available at: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/Beslut-om-faststallda-riksintressen/> [Hämtad: 2021-02-11]
- Trafikverket, 2021. *Trafikverket/ Kartör över riksintressen*. [Online]  
Available at: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/Kartor-over-riksintressen/> [Använd 01 06 2021].
- Trelleborgs hamn AB, 2021. *Om hamnen*. [Online]  
Available at: <http://www.trelleborgshamn.se/> [Hämtad: 2021-02-11]
- Tyler-Walters, H., 2008. *Mytilus edulis* Common mussel. In Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom.
- Ulrich, C. o.a., 2012. *Modelling the mixing of herring stocks between the Baltic and the North Sea from otolith data*. ICES CM2012/J:02., u.o.: International Council for the Exploration of the Sea (ICES).
- Valeur, J. & Jensen, A., 2001. Sedimentological research as a basis for environmental management - The Öresund fixed Link. *The Science of the Total Environment*, 266(1-3), pp. 281-289.
- Valeur, J. R., 2004. Sediment investigations connected with the building of the Øresund Bridge and Tunnel. *Danish Journal of Geography*, 104(2), p. 12.
- Vattenfall, 2021. <https://group.vattenfall.com/se/var-verksamhet/vindprojekt/kriegers-flak>. [Online]  
Available at: <https://group.vattenfall.com/se/var-verksamhet/vindprojekt/kriegers-flak> [Använd 13 09 2021].
- Vattenfall AB, u.d. *Produktionshistorik - Ringhals*. [Online]  
Available at: <https://group.vattenfall.com/se/var-verksamhet/ringhals/produktion/produktionshistorik> [Använd 06 09 2021].
- Vattenfall Vindkraft A/S, 2020. *Klim Vindmøllepark - Monitoring af fuglekollisioner år 1 og år 3. Resumé udarbejdet for Vattenfall Vindkraft A/S, januar 2020.*, u.o.: u.n.
- Vineyard Wind, 2018. *Draft construction and operations plan. Hydrodynamic and sediment dispersion modeling study.*, u.o.: u.n.
- Vinther, M. & L. F., 2004. Updated estimates of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the Danish North Sea bottom-set gillnet fishery. *Journal of Cetacean Research and Management*, Volym 6, pp. 19-24.
- Wisniewska, D. J. M. T. J. S. U. G. A. D. R. M. P., 2018. High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proc R Soc B* 285, 20172314.  
<https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2314>.
- VISS, 2021. *Vattenförekomsten Del av Arkonahavet utsjövatten.*  
u.o.: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA78809202>.
- Voigt, C. C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Petersons, G., 2018. *Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants*, u.o.: Wiley.
- Wyatt, R., 2008. Joint Industry Programme on Sound and Marine Life - Review of Existing Data on Underwater Sounds Produced by the Oil and Gas Industry [Issue 1]. 104 p.
- Zettler, M., 2002. Ecological and morphological features of the bivalve *Astarte borealis* (Schumacher, 1817) in the Baltic Sea near its geographical range. *Journal of Shellfish Research*, 21(1), pp. 33-40.

Ågren, C., 2018. *Luftföroreningar - växthusgaser, AirClim*. [Online]

Available at: [https://www.luftvard.se/wp-content/uploads/2018/10/christer-agren\\_synergier-konflikter.pdf](https://www.luftvard.se/wp-content/uploads/2018/10/christer-agren_synergier-konflikter.pdf) (Hämtad: 2021-07-05)

Ørsted, 2021. *Ørsted ökar tillväxten för att uppnå sin fulla potential som en global aktör inom grön energi*. [Online]

Available at: <https://orsted.se/media/2021/06/15/12/02/orsted-okar-tillvaxten-for-att-uppnaa-sin-fulla-potential>

## Załącznik D1

## Załącznik D2

## Załącznik D3

## Załącznik D4

## Załącznik D5

## Załącznik D6